l'actualité chimique

publiée par

la **SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE**

et

la **SOCIÉTÉ DE CHIMIE INDUSTRIELLE**

Avril 1979

il n'y a que 3 bonnes raisons pour utiliser les produits et réactifs LABOSI

- **la qualité :** des produits de pureté garantie, conformes aux normes analytiques en usage.
- **le prix :** un tarif de plus de 4000 produits qui va enfin ménager votre budget.
- **le service :** notre souci quotidien ! encore amélioré avec la nouvelle carte "5" (livraison Paris et région parisienne garantie sous 5 jours).

equerra-publicité

Plus de 4000 produits et réactifs pour laboratoires
Catalogue PCL'78 et tarif général sur simple demande

Usine
02, Oulchy-le-Château

Services
commerciaux

145, rue de Javel 75739 Paris cedex 15
tél. 533 74 87 (16 lignes groupées)
télex OSILABO 270011 F

l'actualité chimique

Directeur de la publication
Fernand Gallais
Président de la S.C.F.

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

Rédacteurs en chef
Lucien Ducret (S.C.F.)
Thérèse Chaudron (S.C.I.)

Rédaction
Secrétaire : Mme de Stœcklin
250, rue Saint-Jacques
75005 Paris
Tél. : 354.20.78 et 325.20.78

Publicité
Chef de publicité : G. Perreau
250, rue Saint-Jacques
75005 Paris
Tél. : 354.20.78 et 325.20.78

Abonnements 1979
(10 numéros)
Membres de la S.C.F. et de la S.C.I.
Les Membres des deux Sociétés bénéficient d'un prix d'abonnement préférentiel de 150 F à cette revue.
Non-membres
France, Europe,
Afrique du Nord : 250 F
Autres pays (envoi par avion) : 320 F
Chèques au nom de la S.C.F.
C.C.P. Paris 280-28

Changement d'adresse
Joindre la somme de 10 F.

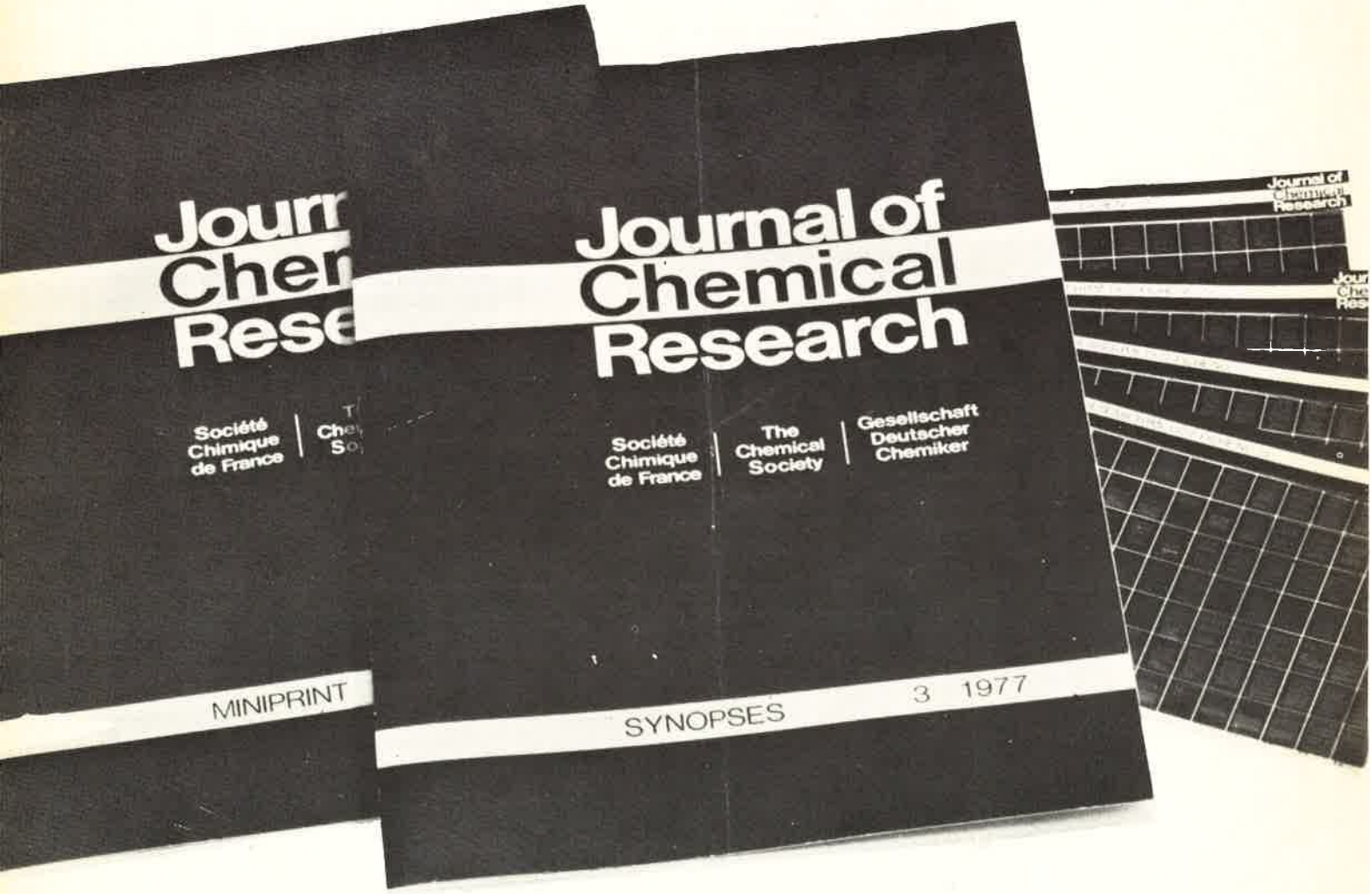
Prix du numéro 25 F
En vente uniquement aux Sièges de la S.C.F. et de la S.C.I.

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**

1977

Une innovation dans l'édition scientifique

Journal of Chemical Research



Une nouvelle revue scientifique multinationale éditée conjointement par trois Sociétés savantes européennes de chimie.

Chaque mois, trois éditions paraissent simultanément, l'une réservée aux synopsis (abrégés), les deux autres à la publication in-extenso des textes, offerts soit en micro-impression, soit en micro-fiche.

Pour la France, tous renseignements (abonnements-publicité).

Société Chimique de France,
250, rue Saint Jacques 75005 PARIS. Tél. : 033.20.78 - 325.20.78

Sommaire

Avril 1979, n° 4

6	**Assemblée annuelle de la S.C.F.**	Conférences, thèmes, renseignements généraux
7	**Tribune libre**	*Lyssenko ou la nature «rééduquée»* par Christian Drapron
13	**Faisons le point**	*Les nucléosides : synthèse et détermination de structure (2e partie)* par Gilles Gosselin, Jean-Louis Barascut et Jean-Louis Imbach
20	**La chimie et la vie**	*De combien d'acides gras avons-nous besoin ?* par John Rivers
24	**Industrie**	*Les conditions de l'exploitation en sécurité d'une installation chimique* par E. Bachmann
33	**Enseignement**	*Description des structures moléculaires basée sur un classement ordonné de leurs atomes constitutifs. Application aux composés possédant un centre de chiralité (1re partie)* par Robert Luft Deuxième colloque audio-visuel AVEMS ReCoDic : Appel aux volontaires
39	**Pages d'histoire**	*Henri Sainte Claire Deville contre l'atomisme et les forces chimiques* par Michelle Sadoun-Goupil
43	**Bibliographie**	
46	**Appareils et produits**	
48	**Communiqués**	
53	**Informations scientifiques et techniques**	*Législations pour la sécurité des produits chimiques* par Lucien Villemey
60	**La page du C.N.R.S.**	
61	**Fédération Française de Chimie**	
62	**G.A.M.S.**	Réunion de la Commission de spectrométrie de masse inorganique et des surfaces, du mercredi 25 avril, à Paris
62	**Société de Chimie Biologique**	Congrès d'automne, 5-6 octobre 1979, à Marseille
63	**Société Chimique de France**	Élections du 5 mars 1979 Réunions : Division Chimie de coordination : Atelier «Photochimie des complexes de coordination», 16-17 mai, à Paris Division Chimie analytique et chimie des solutions : Journées d'électrochimie des 6, 7 et 8 juin 1979, à Strasbourg Communiqués : Division Chimie organique : Journées de chimie organique 1979, à Palaiseau Division Chimie analytique : Assemblée générale 1979 Sections régionales Nouveaux Membres Nécrologie : Le Président M.-M. Janot Fiche d'inscription aux Journées de chimie organique
75	**Société de Chimie Industrielle**	Colloque sur la technologie des lits fluidisés et dispersés, applications industrielles, 22-23 octobre 1979, à Compiègne Apport de l'informatique à l'analyse industrielle pour le contrôle et la conduite des procédés, 18-19 septembre 1979, à Villeurbanne Section Centre-Est de la S.C.I. Centre de perfectionnement technique : Stages Fédération Européenne du Génie Chimique Fédération Européenne de la Corrosion Sommaire de la revue Analusis
80	**Demandes et offres diverses**	
80	**Table des annonceurs**	

Publication analysée par Chemical Abstracts Service.

Assemblée générale 1979 de la SCF

Nice, les 1, 2 et 3 octobre 1979

Conférences plénières. Conférences de Divisions. Thèmes Renseignements généraux

Nous rappelons que l'organisation de cette Assemblée générale incombe, cette année, aux trois Divisions suivantes de la Société Chimique de France : la Division Chimie analytique et chimie des solutions, la Division Chimie de coordination et la Division Enseignement de la chimie.
On trouvera ci-dessous les titres des conférences plénières, des conférences de Divisions, les thèmes retenus pour les communications et tables rondes ainsi que les renseignements généraux.

Conférences plénières

• *La chimie dans l'espace,* par M. James Lequeux (Directeur de recherche au CNRS, Département de radioastronomie, Observatoire de Meudon).

• *La chimie dans les océans,* par M. Roger Chesselet (Directeur de recherche au CNRS, Centre des faibles radioactivités, Gif-sur-Yvette).

Conférences et thèmes des Divisions

Division Chimie analytique et chimie des solutions

• *Aspects physicochimiques de la catalyse par transfert de phase,* par M. de Aguirre (Université de Louvain).
• *Analyse des produits naturels utilisés en parfumerie,* par M. Teisseire (Sté Roure-Bertrand-Dupont).

• Premier thème : *Catalyse par transfert de phase.*
• Deuxième thème : *Analyse des substances naturelles.*
Consulter dans ce fascicule la rubrique Société Chimique de France.

Division Chimie de coordination

• *Why clusters ?,* par M. P. Chini (Université de Milan).
• *Les complexes organométalliques en chimie fine,* par M. R. Sneeden (Institut de Recherches sur la Catalyse, Villeurbanne).

• Thème privilégié : *Catalyse homogène par complexe de coordination.*

D'autre part, des micro symposiums seront organisés sur les thèmes suivants :
• *Synthèse et réactivité.*
• *Chimie bio-inorganique.*
• *Composés à liaison métal-métal et agrégats moléculaires.*
• *Catalyse moléculaire.*
Le micro symposium sur les composés à liaison métal-métal fait partie de la série d'Ateliers consacrés à ce sujet.

Division Enseignement de la chimie

• *Enseignement de la chimie dans la formation professionnelle de spécialistes d'autres disciplines,* par M. J. Bénard (Université Pierre-et-Marie-Curie).
• *Évolution des méthodes d'enseignement sous l'influence des résultats pédagogiques acquis en formation continue,* par M. B. Schwartz (Ministère de l'Éducation Nationale).

• Premier thème : *La formation continue en chimie.*
• Deuxième thème : *Les apports de la formation continue dans le développement de la qualification professionnelle.*

Renseignements généraux

• Les résumés des communications, qui seront rassemblés en un fascicule remis aux participants, seront ensuite publiés, comme en 1978, dans le Bulletin de la S.C.F. Il est donc souhaitable que ces résumés soient substantiels. Ils pourront donc s'étendre sur 2 pages dactylographiées et seront présentés de la façon suivante : titre de la communication souligné (en minuscules); nom des auteurs précédé de l'initiale de leur prénom et éventuellement de Mme ou Mlle ; le texte du résumé (avec éventuellement à la fin, la bibliographie); l'intitulé et l'adresse du laboratoire. Ils doivent parvenir aux adresses indiquées par les Divisions au plus tard le 15 mai (Pour la chimie de coordination, consulter *L'actualité chimique* 1979, **2**, 68 ; pour la chimie analytique voir dans ce fascicule la rubrique S.C.F.).
• La projection des diapositives 24 × 36 sera seule assurée.
• Rappelons que la S.C.F. souhaite vivement que les jeunes chimistes soient nombreux à présenter des communications.
La récente initiative du Président Gallais, concernant l'adhésion des jeunes chercheurs à notre Société, permet d'exiger que l'un au moins des signataires d'une communication soit membre de la S.C.F.
• Il sera possible de loger un certain nombre de congressistes (et en particulier les plus jeunes) dans l'une des résidences universitaires niçoises dans les conditions suivantes : somme forfaitaire de 66 F pour un séjour minimum de 3 nuits (22 F par nuit supplémentaire).
Les fiches d'inscription paraîtront dans les numéros de mai et juin de *L'actualité chimique.*
• Les repas pourront être pris, midi et soir, au Restaurant universitaire Montebello (environ 10 F, boisson non comprise).
• Les participants se retrouveront, le mardi 2 octobre au soir, autour d'un buffet campagnard (prix : 80 F) au cours duquel le Prix Raymond Berr sera remis à M. J.-M. Lehn.
• Il est prévu un programme pour les membres associés ainsi qu'une réception à la mairie de Nice, le lundi 1er octobre.
• Le Secrétariat de l'Assemblée annuelle fonctionnera dès le dimanche après-midi.

Lyssenko ou la nature « rééduquée »

par Christian Drapron

T. D. Lyssenko.

Du 21 au 30 août 1978 s'est tenu à Moscou le Congrès international de génétique. L'ultime séance a donné lieu à un hommage aux travaux du généticien Vavilov, sans qu'il ait été jugé nécessaire de rappeler les circonstances de sa mort en 1941. Sans doute, l'internement d'un autre généticien, Kovaliev, invitait-il à la discrétion sur les péripéties d'un passé jugé révolu. Tellement révolu qu'en 1976, alors que Kovaliev purgeait sa première année de détention en camp à régime sévère, on apprenait, aussi discrètement, la mort de Lyssenko toujours paré du titre d'Académicien.

Il est d'usage d'associer les errements de la biologie soviétique à partir des années trente, aux noms de Lyssenko et de Staline. Ces deux noms semblent avoir, par eux-mêmes, valeur explicative : Le phénomène se trouverait limité à la période dite du « culte » voué au despote dont l'agronome délirant n'aurait été que la créature.

Cependant, lorsqu'en 1929, conformément aux consignes du seizième congrès du parti communiste d'Union Soviétique qui commande « l'offensive idéologique sur le front scientifique », les débats atteignent les sciences de la vie, Lyssenko n'intervient pas nommément. C'est pourtant l'existence du gène porteur de l'hérédité qui se trouve mis en cause dans la querelle qui oppose alors lamarckistes et généticiens. Ce n'est donc pas sans surprise que l'on voit, dès cette époque, apparaître un lyssenkisme sans Lyssenko, de même que de 1953 à 1966, subsister un lyssenkisme sans Staline.

Il semble encore que l'échec patent du lyssenkisme appliqué à l'agriculture aurait dû suffire à le disqualifier rapidement. Un règne de près de trente années sur les destins de la biologie soviétique témoigne alors d'une étrange obstination à l'erreur. Tout porte ainsi à penser qu'à un tel phénomène s'attachent de puissantes raisons qui ne tiennent pas simplement aux individus.

*
* *

Au début des années trente, quoique ne participant pas directement aux débats autour de la génétique, Lyssenko n'est pas pour autant un inconnu. Le succès lui est déjà acquis sur la base de ses travaux en agrobiologie. Sous le titre de la « vernalisation » il est parvenu en Azerbaïdjan à obtenir des céréales de printemps à partir de variétés hivernales, après exposition à basses températures. Cependant, les premières publications de Lyssenko n'engagent pas encore une théorie à opposer aux généticiens mais plutôt des techniques agronomiques formulées en conseils pratiques aux agriculteurs. Bien plus, l'originalité de Lyssenko ne tient guère qu'à l'invention du terme de « vernalisation » et dès 1923, le directeur du laboratoire de physiologie appliquée, Maximov, peut contester l'originalité de ces travaux. Du moins peut-on retenir de cette période que les recherches de Lyssenko n'ont pas encore reçu le statut doctrinal qu'exigent les polémiques nées alors autour de la génétique.

Un tel débat s'inscrit en effet dans la longue histoire à travers laquelle la philosophie marxiste érigée peu à peu en doctrine officielle s'est efforcée de définir le statut idéologique et politique de la science. Aux lendemains de la première révolution de 1905, les luttes de tendances au sein de la social-démocratie russe avaient fait de la physique relativiste un enjeu. Quand la génétique se trouve à son tour interpellée, c'est en des termes déjà anciens ; ceux de l'alternative forgée près de vingt-cinq ans plus tôt : « science bourgeoise » ou « science prolétarienne ». Les savants soviétiques se trouvent alors sommés, suivant la formulation de Lénine, de « prendre parti en philosophie », entendons par là, de produire les titres de conformité de leur pratique aux principes du matérialisme dialectique.

Il faut attendre 1935 pour que Lyssenko, avec les secours philosophiques de l'Académicien Prezent et l'appui direct du « Cory-

Monument à Lyssenko et Staline.

phée des sciences », Staline en personne, puisse attaquer de front les généticiens de l'Institut de recherche scientifique d'U.R.S.S.

Les impératifs du plan pour l'agriculture soviétique mettent alors au centre des débats les questions de l'hérédité et de l'adaptation du vivant aux variations du milieu. Fort de sa théorie de la « vernalisation », Lyssenko peut supposer un tel plan réalisable. La possibilité de transformer une variété hivernale de blés en variété de printemps est ainsi présentée comme la réfutation en acte de la théorie du gène immuable porteur des caractères distinctifs du vivant. Ce refus de rapporter les mutations à des transformations au niveau du gène conduit Lyssenko à reprendre une dialectique des rapports vivant-milieu inspirée de Lamarck.

Les polémiques nées de cette conjoncture donnent lieu aux premières épurations dans les rangs des généticiens. Au nombre des victimes, on compte l'un des plus éminents défenseurs des thèses mendéliennes : N. Vavilov, mort en prison en 1941.

La seconde étape vers l'hégémonie des lyssenkistes conduit à la session de 1948 de l'Académie des sciences agricoles de Moscou que concluera un verdict de mort pour les recherches génétiques en U.R.S.S.
A cette fin, il faut entre-temps forger de toutes pièces la « science prolétarienne », en d'autres termes : le « darwinisme créateur soviétique » et le « mitchourinisme ». C'est sous ce double titre qu'on peut interroger les thèmes principaux de la nouvelle biologie lyssenkiste.

*
* *

« Mendélisme-morganisme », « weismanno-mendélisme », c'est à ces titres que la génétique se trouve en butte aux attaques des lyssenkistes. Cela à une époque où les théories mendéliennes ont passé le cap des hypothèses, où le progrès des techniques microscopiques a permis d'objectiver les phénomènes dont Mendel avait fait la théorie et où, notamment avec Morgan, on a pu découvrir des objets d'expérience conformes aux exigences de l'observation.
Or, c'est à travers les hypothèses de Weismann que Morgan a pensé sa propre découverte fondée sur l'observation de la mouche drosophile. (1)

La théorie de Weismann voit dans un principe de distinction cellulaire la possibilité d'une formation et d'un développement du vivant indépendants des influences du milieu. Il oppose ainsi aux cellules somatiques, constitutives du corps, les cellules germinales seules porteuses de l'espèce. C'est dans cette perspective que Morgan découvre le substrat chromosique que supposaient les lois de Mendel.

Or, ce n'est pas au contenu propre de la découverte de Morgan que les lyssenkistes portent attention mais à sa référence weismannienne. Il suffit à cet égard que les nazis en la personne de Rosenberg aient tenté de mobiliser les thèses de Weismann au profit de leurs élucubrations sur la « pureté de la race et du sang » pour que le « mendélisme-morganisme » se trouve réduit à une science « réactionnaire ».

C'est donc une tendance « idéaliste » et « réactionnaire » des théories de l'évolution que, selon Lyssenko, s'est attachée à représenter le courant néo-darwiniste de la génétique. Le lyssenkisme peut ainsi prétendre approfondir et développer la tendance « matérialiste » et « progressiste » de la théorie de Darwin.

C'est ici que l'on passe insensiblement du débat scientifique au débat idéologique et philosophique. C'est en effet dans les textes de Marx et Engels que Lyssenko et Prezent vont chercher les fondements d'un développement « matérialiste » de Darwin.

Contemporains de la révolution scientifique provoquée par Darwin, les fondateurs du matérialisme dialectique ont voulu y voir une confirmation de leurs propres thèses. Dans le temps même ou Marx et Engels s'attachaient à détruire la vision éternitaire de l'exploitation et de la division des sociétés en classes propre à l'économie politique bourgeoise, Darwin venait bousculer les catégories et les classements linéaires de la biologie classique (2). C'est pourquoi la tendance idéaliste du darwinisme s'est trouvée identifiée dans un concept hérité de l'économie politique. Il s'agit du concept de « lutte pour l'existence » que Darwin emprunte de son propre aveu à Malthus.

« *Toute la théorie darwinienne de la lutte pour l'existence est tout simplement le transfert de la société à la nature vivante, de la théorie de Hobbes sur la guerre de tous contre tous et de la théorie économique bourgeoise de la concurrence ainsi que de la théorie de la population de Malthus* », écrit Engels (3). Or, si Darwin mobilise ainsi le concept de « lutte pour l'existence » c'est pour imposer son idée d'un équilibre de la matière vivante qui ne procède pas d'une harmonie préétablie à laquelle présiderait un démiurge ou un dieu. Bien qu'Engels ait salué dans les thèses de Darwin les coups ainsi portés à la téléologie (4) récuser l'idée de lutte revient à restaurer celle d'un mouvement finalisé dans la nature. Inversement, si la lutte est l'élément même de l'harmonie et de l'adaptation, ce n'est plus conformément à un plan préétabli de la nature, mais suivant les lois de la probabilité que se poursuit le mouvement de l'évolution. Seule une vision strictement déterministe de la science peut conduire à récuser la part faite au hasard dans la théorie de l'évolution (5). Qu'est-ce alors pour Lyssenko que continuer les travaux de Marx et Engels en ce domaine ?

En premier lieu, l'idée de concurrence intraspécifique doit être niée dès que l'on n'y voit plus qu'une métaphore de l'économie politique bourgeoise. Ainsi les chercheurs ont-ils le tort, selon Lyssenko, « *de transporter dans la biologie, dans la vie d'une espèce de plantes ou d'animaux, une des lois du développement de la société capitaliste, société de classes, à savoir : la lutte et la concurrence entre les classes antagonistes* » (6). C'est dire encore qu'accepter les présupposés d'une telle lecture métaphorique de la théorie de la sélection, c'est exclure nécessairement toute « lutte pour l'existence » à l'heure où Staline a proclamé l'extinction de la lutte des classes en U.R.S.S. et où l'État est devenu l'« État du peuple tout entier ».

En second lieu, le « darwinisme créateur soviétique » ne peut que s'écarter d'une science probabiliste comme la génétique, de même qu'une physique « prolétarienne » doit se défier de l'indéterminisme : « *Débarrasser notre science du mendélisme-morganisme*, déclare encore Lyssenko, *c'est bannir le hasard de la biologie* » (7).

Inversement, en quoi consiste le développement « matérialiste » de Darwin ? Aux connotations « bourgeoises » de la lutte pour l'existence, les lyssenkistes préfèrent invoquer une sélection débarrassée de toute référence à la lutte comme aux lois du hasard. La science biologique, pour être « prolétarienne » doit donc se réclamer, non plus d'un malthusianisme « réactionnaire » mais de l'expérience accumulée des gens du peuple, éleveurs et sélectionneurs. Il reste néanmoins qu'une sélection ainsi entendue, fondée sur le choix attentif des organismes, n'est plus qu'un artefact qu'il importe de

Monument à I. V. Mitchourine.

distinguer de la sélection naturelle au sens de Darwin, à laquelle ne préside aucun choix conscient, aucune finalité. La part faite ainsi à l'intervention humaine, outre qu'elle s'efforce d'authentifier le caractère « prolétarien » de la science lyssenkiste, vient donc restaurer l'image d'une sélection finalisée.

C'est la figure devenue légendaire d'Ivan Mitchourine qui condense alors cet héritage « prolétarien » (8). Les techniques élaborées par Mitchourine reposent effectivement sur la recension de tels procédés de sélection, mis en œuvre dans ses tentatives d'acclimatation des plantes méridionales aux conditions de la Russie centrale. Une sélection ainsi dirigée avec l'attention et la minutie nécessaires autorise sans doute les succès de Mitchourine. C'est par contre l'interprétation qui en est donnée comme « développement progressiste de Darwin » qui est erronnée. C'est suivant la thèse de l'« action modelante du milieu », l'ambition de démontrer à grande échelle la souplesse d'adaptation des organismes aux conditions de vie les plus diverses qui transforme, avec Lyssenko, le « mitchourinisme » en machine de guerre antimendélienne.

Le « mitchourinisme » se veut ainsi conforme à la « philosophie de la praxis ». Les développements de la science biologique se trouvent par là même contraints de refléter le mouvement finalisé de la construction du socialisme en U.R.S.S. A la transformation des conditions de la production doit répondre une science résolument progressiste, capable de promouvoir « l'homme nouveau soviétique ». L'idéologie lyssenkiste postule ainsi à la fois la maléabilité indéfinie de la nature et de l'homme. A l'inverse de cette foi toute mitchourinienne, l'idée d'une hérédité chromosomique soustraite à l'« action modelante du milieu » reflète, selon Lyssenko, l'incapacité de la science « bourgeoise » à transformer le monde.

*
* *

N. I. Vavilov.

A l'horizon du délire de la science lyssenkiste se dessinent ainsi les fantasmes d'un pouvoir total susceptible de s'annexer les techniques les plus subtiles de manipulation du vivant (9). Aussi n'est-ce pas à proprement parler en termes de vérité et d'erreur que l'on peut juger de l'histoire du lyssenkisme. Sans doute importe-t-il de tenir compte des résultats comparés de la génétique et de la science mitchourinienne, sans doute encore une approche épistémologique de cette affaire peut-elle faire la part des obstacles et des théories à travers lesquels une science peut trouver son chemin ou régresser. Car c'est bien d'une régression qu'il s'agit ici : régression de Mendel à Weismann, de Darwin à une biologie finaliste. Il n'en reste pas moins que, par leur persistance dans l'histoire de la biologie et de l'agronomie soviétiques, les errances lyssenkistes ne peuvent manquer de poser la question des rapports du pouvoir et du savoir.

La constitution du matérialisme dialectique en tant que science est au cœur de l'œuvre de Marx et de ses continuateurs. Avec la prise en compte des révoltes ouvrières de son temps, l'effort de positivation du marxisme a été contemporain de sa mise en œuvre politique. On peut dire qu'au terme de ce processus, le lyssenkisme peut apparaître comme le moment où la théorie marxiste se trouve contrainte de sacrifier la fonction de vérité propre à toute science aux bénéfices d'autorité qu'elle peut attendre de sa prétention à un savoir total.

C'est bien en effet l'argument d'autorité qui vient trancher les débats ouverts avec la session de l'été 1948 de l'Académie des sciences agricoles d'U.R.S.S. entre lyssenkistes et généticiens. Ces derniers se trouvent sommés de rendre compte de leur parti-pris philosophique face au « darwinisme créateur soviétique ». Autant dire que le sort de la génétique est réglé d'avance. Mis en demeure de produire leurs titres de « savants prolétariens », et dans un contexte marqué par les préparatifs de la guerre froide, les mendéliens se voient refuser tout examen théorique sérieux. Prezent donne ainsi le ton du débat : « *Nous n'allons pas poursuivre les discussions avec les morganistes, nous allons les démasquer en tant que représentants d'une tendance idéologique fausse importée de l'étranger* » (10). Quant à Lyssenko, il peut produire au terme de la session, l'argument décisif : la caution apportée à ses thèses par le comité central du parti communiste. C'est donc un procès que l'on instruit alors.

Cependant, le succès du lyssenkisme ne tient qu'à des raisons doctrinales. S'il est vrai qu'en U.R.S.S. l'ensemble des sciences s'est trouvé interpellé dans les mêmes termes, ce n'est pas toujours avec des effets aussi durables et désastreux qu'en biologie. Ainsi, les débats autour de la relativité et de l'indéterminisme en physique ont-ils trouvé leur limite dès qu'est apparu l'enjeu de l'arme nucléaire...

A l'écart, creusé jusqu'au délire, entre un projet historico-politique et les tendances majeures de la science contemporaine, il a fallu encore, ainsi que l'a souligné

Lyssenko recevant une médaille des mains du ministre de l'Agriculture G. K. Pysine en 1962, à l'Exposition des réalisations de l'économie nationale de l'U.R.S.S.

D. Lecourt, tout le poids de la question paysanne en U.R.S.S. (11). La « dékoulakisation », qui devait réduire la résistance de la paysannerie dite riche à la collectivisation, n'a pas donné les fruits que l'on escomptait. La persistance des problèmes de l'agriculture soviétique a contribué à déplacer la lutte des classes de la campagne contre les « koulaks » vers le terrain de l'agronomie et de la biologie. Le lyssenkisme apparaît ainsi comme la lutte des classes continuée sur le terrain de la science du vivant. C'est en ce point précis que la lecture datée de Darwin par Marx et Engels vient rejoindre les problèmes rencontrés par le pouvoir soviétique aux prises avec la collectivisation. Ainsi se forge la continuité, d'un parti-pris philosophique à une question politique. Lyssenko présente lui-même l'histoire de la biologie comme « arène des luttes politiques » (12). Par là même, le sort des généticiens se trouve réglé parallèlement à celui de milliers de paysans traités en « saboteurs ». A l'inverse de la physique nucléaire, la génétique se trouve en quelque sorte saisie d'un problème qu'elle demeure à l'évidence incapable de résoudre et dont le lyssenkisme, par sa seule conformité au dogme, se fait fort de venir à bout : démontrer la supériorité de l'exploitation collective sur la propriété paysanne individuelle. Dès 1931, l'institut dirigé par Vavilov s'était vu imposer par décret l'objectif de forts rendements nécessitant des semences de blé à l'épreuve des plus extrêmes variations climatiques. La foi lyssenkiste en la toute puissance matérielle et idéologique de la science engendre la logique stalinienne du procès : l'aveu d'impuissance est culpabilité et appelle châtiment.
Le démantèlement des principaux instituts et laboratoires de génétique va de pair avec l'application à grande échelle du lyssenkisme à l'agriculture soviétique. La foi lyssenkiste veut que toute parcelle vivante ait la faculté de se développer dès que lui sont donnés le milieu et les conditions requises. C'est ainsi que l'« hybridation végétative » prétend disqualifier d'avance tout support chromosomique aux phénomènes héréditaires. De là procèdent d'étranges descriptions. On parle ainsi de « l'éducation » à laquelle il s'agirait de soumettre les végétaux afin d'en modifier

la nature dans le sens souhaité, d'hérédité « ébranlée » par les modifications du milieu, de blés transformés en orge ou en seigle, de créations d'espèces nouvelles, animales ou végétales. Les réalisations imaginaires de la science « nouvelle » présentent l'image d'une nature « rééduquée » à l'instar de « l'homme nouveau soviétique ».

Le coup décisif porté à la génétique en 1948 ouvre une longue histoire durant laquelle les cadres lyssenkistes des fermes d'État et du Ministère de l'Agriculture s'acharnent à masquer derrière un véritable « miracle » statistique les catastrophes du mitchourinisme généralisé.
On peut alors comprendre que le règne absolu de Lyssenko ne s'éteigne pas avec le XXe Congrès de la « déstalinisation », mais qu'il prenne fin en 1966, avec l'échec de Krouchtchev sur les questions agricoles.

*
* *

En plein XXe siècle, le lyssenkisme semble avoir reproduit une problématique qui fut en d'autres temps, celle du procès et de la condamnation de Galilée. Cependant, par delà la fausseté de ses thèses et l'échec de ses applications, il marque une référence certaine pour les réflexions qui s'amorcent aujourd'hui autour de la solidarité du savoir et du pouvoir.
Sur fond de l'affaire Galilée, près de trois siècles avaient tenté d'établir la foi dans les victoires de la science sur les ténèbres de l'obscurantisme. Aussi, c'est un paradoxe d'aujourd'hui que, dans la mesure où il héritait d'une telle foi, le marxisme érigé en dogme ait pu lier jusqu'à l'absurde le savoir et le pouvoir. Certes, confronté à la positivité de la génétique, le lyssenkisme tient de la monstruosité. Mais le coup de force qui ramène la biologie à un pur finalisme, la physique à un déterminisme mécaniste, ou la chimie à l'alchimie ne joue-t-il toujours que dans le sens de la stagnation ou de la régression ? Ne peut-il être aussi prospectif ? Car il n'est pas sûr qu'aujourd'hui les stratégies partielles ou planétaires ne puissent solliciter des savoirs « réussis » et opératoires, qui conjuguent à la fois les effets de vérité

Le ministère de l'Agriculture, où se tint la session de l'Académie Lénine des Sciences agronomiques en 1948.

et les effets de pouvoir qu'ils peuvent en attendre (13).

Notes et indices bibliographiques

• Le témoignage essentiel sur la période du lyssenkisme en U.R.S.S., reste sans doute celui de Jaurès Medvedev écrit clandestinement comme une contribution à la lutte pour la génétique : « Grandeur et chute de Lyssenko ». Préface de Jacques Monod. Coll. « Témoins » ; N.R.F. Gallimard 1971.
• Parmi les principaux intervenants en France dans les débats nés de la publication du rapport Lyssenko de 1948, citons Jacques Monod qui a consacré plusieurs pages de son ouvrage : « Le hasard et la nécessité » à l'idéologie lyssenkiste. Cf notamment : chap. 2 « Vitalismes et animismes ». Ed. du Seuil 1970.
• Deux autres ouvrages sont venus témoigner de l'actualité des débats nés autour du lyssenkisme :
De Dominique Lecourt : « Lyssenko. Histoire réelle d'une « science prolétarienne ». Préface de Louis Althusser. Coll. « Théorie ». Maspéro 1976.
De Denis Buican : « L'éternel retour de Lyssenko ». Ed. Copernic 1978.

(1) Il a fallu attendre près de cinquante ans pour que la biologie prenne la mesure de la découverte par G. Mendel (1822-1884) des lois statistiques de l'hérédité. La découverte expérimentale par T. H. Morgan (1866-1945) du substrat chromosique s'effectua à travers la référence aux hypothèses de A. Weismann (1834-1914 qui, abstraction faite de ses considérations douteuses sur le caractère « immuable » de la nature humaine, joua sans doute un rôle régulateur. Pour un examen détaillé de l'évolution des théories génétiques : Cf. François Jacob « La logigue du vivant ». N.R.F. Gallimard 1970.
(2) Dans une lettre à Engels du 19 décembre 1860, Marx rend compte ainsi de sa lecture de « L'origine des espèces » : « *C'est dans ce livre que se trouve le fondement historico-naturel de notre conception* ».
(3) Engels : « Dialectique de la nature ». Éditions sociales p. 317. Cf également : Marx lettre à P. Lavrov 12-17 novembre 1875 et Engels : « Anti Dühring ». Éditions sociales pp. 101-102.
(4) Engels : « Lettres sur la science de la nature ». Cité par Buican. op. Cit.
(5) Cf. Marx : Lettre à Engels 19 décembre 1860.
(6) Lyssenko : « Sélection naturelle et concurrence intraspécifique ». Revue Agrobiologie 1953, cité par Buican. Ibid.
(7) Ibid.
(8) L'horticulteur Ivan Mitchourine (1855-1935) avait mis au point des techniques d'hybridation et de greffage restées célèbres sur lesquelles Lyssenko s'est efforcé d'étayer sa propre théorie de l'hérédité adaptative.
(9) Ainsi, la prétention de Lepechinskaya à recréer la vie en laboratoire, prétention qui allait jusqu'à ressuciter, contre Pasteur, le mythe de la génération spontanée.
(10) Revue Europe 1948. Rapport de Lyssenko et discussion.
(11) Sur ce point, Cf. notamment D. Lecourt op. cit. chap. III : « Lyssenko et la question paysanne ; le technicisme stalinien ».
(12) C'est le titre même du second paragraphe du rapport de Lyssenko à la session de 1948. On trouvera dans l'ouvrage déjà cité de D. Lecourt, le texte de ce rapport tel qu'il fut publié en octobre 1948 dans la revue Europe.
(13) Sur ce dernier point on peut voir, outre les travaux de M. Foucault, l'article de M. Serres : « La thanatocratie ». In Hermès-III. La traduction. Ed. Minuit 1974.

chromatographie liquide à hautes performances

SPHEROSIL GREFFE C_{18}

NORMATOM®

Le SPHEROSIL GREFFE C_{18} NORMATOM® est un nouveau matériau de remplissage de colonnes destiné à la chromatographie de partage en phase inverse à hautes performances.

- Taux de carbone élevé (20 %)
- Grande sélectivité
- Efficacité remarquable : 500 à 600 plateaux/cm
- Temps d'analyse court
- Durée de vie élevée des colonnes

Exemple de séparation d'un mélange d'hydrocarbures polynucléaires

1) Toluène
2) Naphtalène
3) Biphényle
4) Phénanthrène
5) Anthracène
6) Pyrène
7) Chrysène

Colonne :
diamètre int. 0,4 cm (1/4 inch OD)
longueur : 5 cm
SPHEROSIL GREFFE C_{18}, dp 6 µm

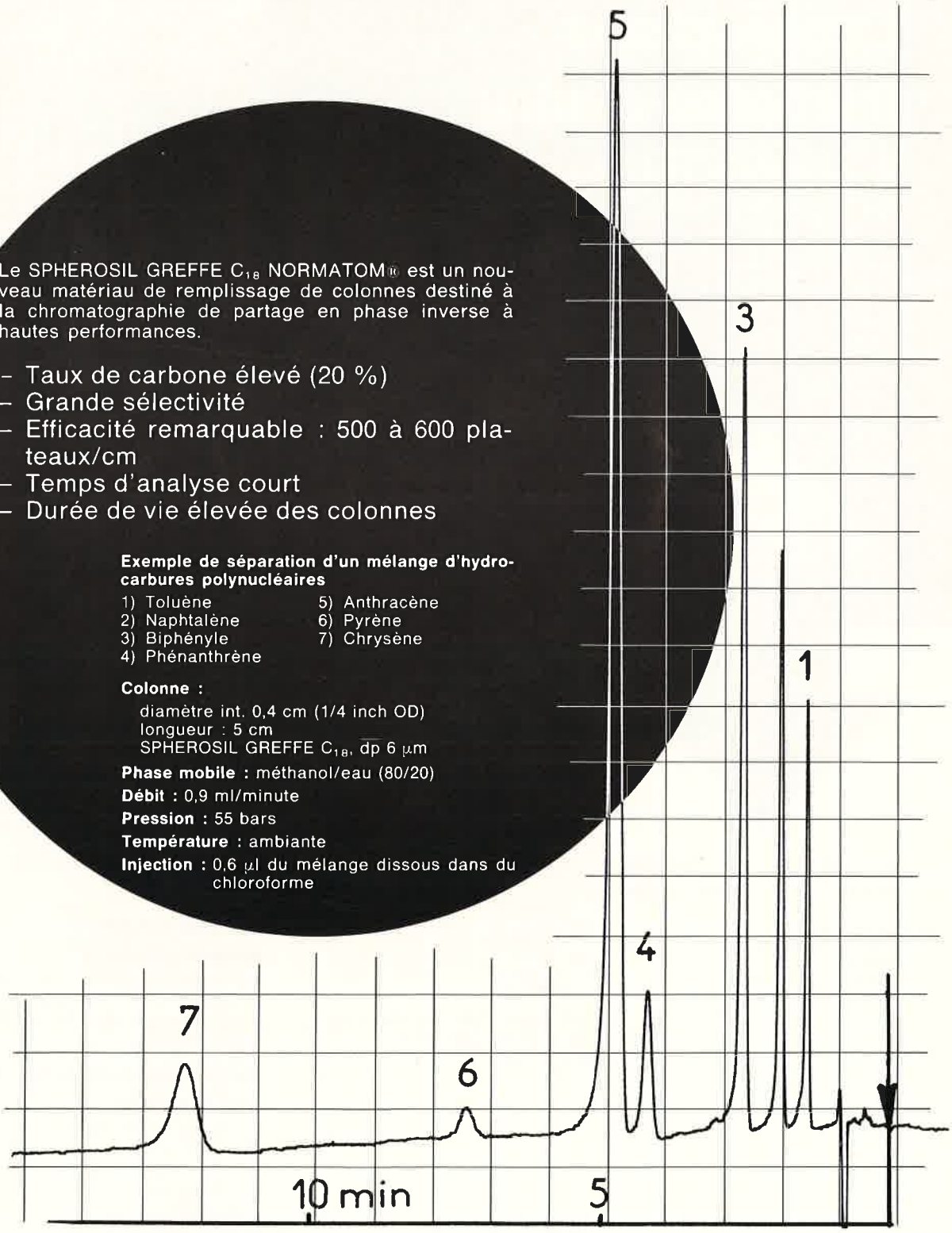
Phase mobile : méthanol/eau (80/20)

Débit : 0,9 ml/minute

Pression : 55 bars

Température : ambiante

Injection : 0,6 µl du mélange dissous dans du chloroforme



La durée de vie du SPHEROSIL GREFFE C_{18} est très grande : le chromatogramme ci-dessus a été obtenu avec une colonne ayant déjà fonctionné plus de 200 heures.

PROLABO

12, RUE PELÉE - 75 PARIS XIe
TÉL : (1) 355.44.88 TÉLEX : PRLAB X 680566 F

BRODIE® PURIFIER

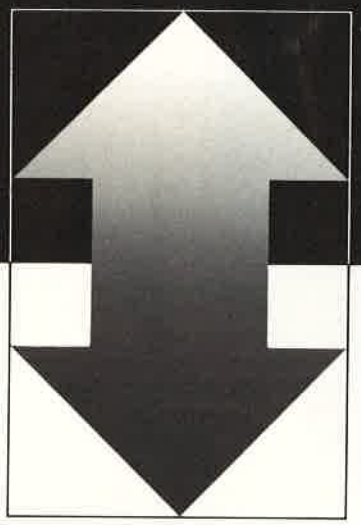
Le cristalliseur fractionné continu à contre-courant.

C'est un procedé unique caracterisé par:

Pureté finale 99.9+%

Comme dans la distillation fractionnée un échange est realisé entre deux phases circulant à contre-courant. On opère avec des phases liquide et solide dans le Brodie Purifier, et avec des phases liquide et vapeur dans la distillation. Il en resulte une pureté finale supérieure à

99.9+%



STORK-VELSEN
Purification & Crystallization Group

P.O. Box 55
1950 AB Velsen Noord
Holland
Telephone 02510-29090
Telex 35287

Domaine d'application

Des installations industrielles et des usines pilotes ont montré que le Brodie Purifier convient à la purification d'un grand nombre de produits, comme:

Acetic Acid	Paraxylene
Benzene	Adipic acid
Biphenyl	Anthracene
Bisphenol A	Benzene hexachloride
Caprolactam	Cresols
DMT	Diamino benzene
Chloroacetic Acid	Dichloroaniline
Naphthalene	Dichlorophenol
Nitro chloro benzene	Fatty acids
Nitro toluenes	MDI
Phthalic anhydride	Naphtol
Chloro benzene	TDI

Des renseignements complets vous seront volontiers fournis par Stork-Velsen.

Une economie les coûts operatoires pouvant atteindre 95%

Les besoins en energie peuvent être reduits à 5% de l'énergie necessaire pour une distillation equivalente. Cela est du au fait que la chaleur latente de cristallisation est très inferieure à la chaleur latente d'évaporation, et au fait que le taux de reflux est très inferieur a celui de la distillation. Taux de reflux du Brodie Purifier 0.5 à 1.

330 jours de services ininterompus par an

Des installations industrielles en Europe, au Japon et en Australie ont prouvé, ces cinq dernières années, la très grande fiabilité du Brodie Purifier.

Moins de personnel et peu de frais d'entretien

Il suffit d'une personne par équipe consacrant 50% de son temps pour assurer le contrôle et la conduite du procedé. Quant à l'entretien il à été réduit au minimum. Un seul arrêt de production par an est suffisant pour le contrôle de la production.

Notre représentation en France:
Stork Inter France
2 Passage de la Gare
92420-Vaucresson
Tel.: 1/7020590
Tlx.: 203020

Achema: hall 4 /
Stand numéro E24 et F24-26

BRODIE® PURIFIER

Les nucléosides : synthèse et détermination de structure (2e partie)

Gilles Gosselin, Jean-Louis Barascut et Jean-Louis Imbach

(Laboratoire de chimie bio-organique, Université des Sciences et Technique du Languedoc, 34060 Montpellier Cédex)

G. Gosselin

J.-L. Barascut

J.-L. Imbach

Identification, caractérisation, et détermination de structure des nucléosides

L'élucidation de la structure des nucléosides naturels et de leurs analogues joue un rôle important dans les différents domaines de la chimie et de la biologie, en particulier lors d'études comparées sur les propriétés thérapeutiques d'analogues nucléosidiques de synthèse, mais également dans la détermination de la nature de certains nucléosides modifiés, par exemple de ceux isolés à partir des acides ribonucléiques de transfert.

A l'heure actuelle, l'identification dans un hydrolysat d'acide nucléique des divers nucléosides traditionnels est aisément réalisée par comparaison des spectres ultra-violet ainsi que des caractéristiques de migrations chromatographique et électrophorétique dans différents systèmes. Par contre, le problème est plus compliqué lorsqu'un nouveau composé est rencontré ; dans ce dernier cas, il est nécessaire non seulement de caractériser le nucléoside inconnu (c'est-à-dire de déterminer la nature de la base hétérocyclique et du sucre), mais également de préciser sa structure (c'est-à-dire de lui assigner, sans ambiguïté, son site de glycosylation ainsi que sa configuration anomérique).

La caractérisation des nucléosides obtenus par synthèse étant habituellement résolue de façon formelle par la connaissance des composés de départ, elle ne sera pas abordée ici ; en revanche, nous allons étudier plus en détail les différentes méthodes employées pour la détermination des structures nucléosidiques.

I. Site de glycosylation

Comme nous l'avons vu, les différentes approches de synthèses par glycosylation, en raison de leur manque de régiosélectivité, ne permettent pas toujours de préciser *a priori* le site d'attache du sucre sur la base hétérocyclique.

I.1. Initialement, la résolution de ce problème fut abordée à l'aide de méthodes chimiques. Le site de glycosylation était par exemple déduit des études comparatives des produits de réaction avec des agents spécifiques (acide nitreux, halogénure de méthyle), soit du nucléoside, soit de l'aglycone seul, ce dernier étant isolé après élimination du sucre par hydrolyse douce ; plusieurs fausses attributions résultèrent de tels procédés, en particulier dans la série des dérivés ribosylés de l'acide urique (140). Des méthodes de dégradation appliquées aux nucléosides s'avérèrent cependant plus fiables (141).

I.2. Actuellement, la détermination du site de substitution sur la base hétérocyclique est réalisée grâce à l'examen des propriétés physiques des composés étudiés. La technique usuelle consiste à comparer le spectre UV du nucléoside avec celui de la base méthylée correspondante, car il a été montré, qu'en règle générale, le remplacement d'un groupe alkyle par un résidu sucre n'introduit que peu de différence dans l'absorption UV (142) ; par exemple, les réactions de ribosylation en série *s*-triazolo[1,5-*a*]pyrimidinone-7 **94**, aglycone pour lequel il existe trois sites possibles de fixation, à savoir les atomes d'azote N_1, N_3, N_4, conduisent aux deux ribosides **95** et **96**

(143); ainsi, par comparaison de leur spectre UV avec ceux des dérivés méthylés correspondants **97** et **98** (143, 144) il a été montré (143) que la substitution ribofuranose est située sur l'atome d'azote N_3 pour **96** et N_4 pour **95** (Figure 32). Il est à noter toutefois que dans cette série l'éventualité d'une ribosylation sur l'atome d'azote N_1 ne peut pas être formellement écartée à partir des seules données UV.

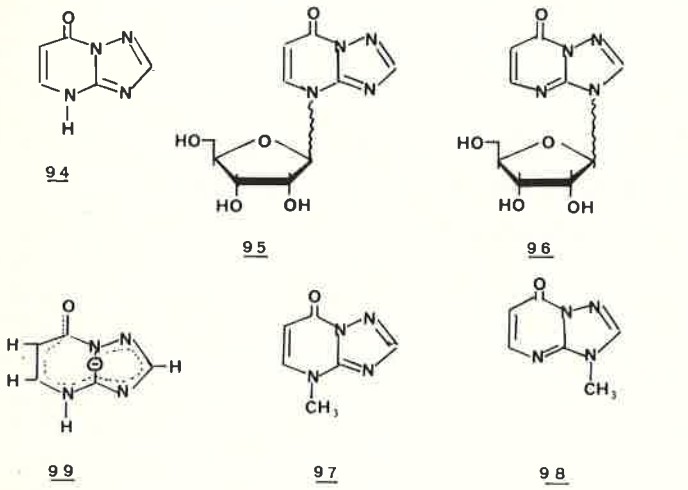


Figure 32.

I.3. La comparaison des spectres de résonance magnétique nucléaire du proton permet également de déterminer dans certains cas, le site de glycosylation ; il a en effet été montré qu'un substituant glycosylé provoque au niveau des protons portés par un carbone adjacent un effet comparable à celui d'un groupement méthyle (145) ; ainsi, dans l'exemple précédemment cité, le déplacement chimique du proton H_2 est du même ordre de grandeur aussi bien pour le dérivé N_3 méthylé **98** que pour le nucléoside correspondant **96**, alors que le déplacement chimique du proton H_5 n'est pas affecté par ces substituants (Tableau I).

Tableau I. Résonance magnétique nucléaire.

	94	95	96	97	98
H_2	8,30 s	8,28 s	9,10 s	8,30 s	8,91 s
H_5	8,07 d	8,42 d	7,98 d	8,15 d	8,05 d

Solvant : DMSO-d_6 ; s = singulet ; d = doublet (143*b*).

I.4. Enfin l'utilisation de la résonance magnétique nucléaire du ^{13}C représente un autre moyen de détermination du site d'alkylation ou de ribosylation pour des hétérocycles azotés à cinq ou six chaînons (146) aussi bien que pour des systèmes plus complexes (147) ; dans ce cas l'attribution repose sur l'examen des variations de déplacement chimique des carbones situés en α ou en β de la substitution quand l'espèce neutre est comparée à la forme anionique ; en effet, lorsque le nucléoside est comparé à l'anion de la base on constate un important blindage pour les atomes de carbone en α de la substitution (ce qui est expliqué par une diminution de la force de la liaison $N - C_a$), et un faible déblindage pour les carbones en β (résultant d'une polarisation de charge) ; ainsi dans la série *s*-triazolo[1,5-*a*]pyrimidinone-7, l'éventualité d'une ribosylation en N_1 peut être définitivement écartée en raison du blindage observé pour les carbones C_7 et C_b des deux nucléosides **96** et **95** obtenus ; de plus, dans le cas de l'isomère **95** nous remarquons une variation négligeable pour le déplacement chimique du carbone C_2 par rapport à l'anion **99**, alors que les carbones C_b et C_5 sont déplacés vers les champs forts ; ceci implique donc une substitution sur l'atome d'azote N_4, attribution confirmée par le déplacement chimique négatif de l'atome de carbone C_6 situé en β ; par contre, le nucléoside **96** présentant un déplacement chimique vers les champs forts pour ses atomes de carbone C_2 et C_b, ces derniers sont en α de la substitution et **96** peut être identifié comme étant le β-D-ribofuranosyl-3 *s*-triazolo-[1,5-*a*]pyrimidinone-7 (Tableau II).

Tableau II. Comparaison des déplacements chimiques du ^{13}C en série *s*-triazolo [1,5-*a*] pyrimidinone-7 (147*b*).

		C_7	C_b	C_2	C_5	C_6
	99	160,1	158,3	152,5	154,1	97,2
	95	155,4	143,1	151,6	138,9	100,2
Δδ	**99-95**	+ 4,7	+ 15,2	+ 0,9	+ 15,2	− 3,0
	96	156,8	149,6	140,8	153,3	104,0
Δδ	**99-96**	+ 3,3	+ 8,7	+ 11,7	+ 0,8	− 6,8

II. Configuration anomérique

Sa détermination constitue un des problèmes fondamentaux de la chimie des nucléosides. Si, comme nous l'avons déjà vu, les nucléosides d'origine naturelle possèdent tous, à de rares exceptions près, la configuration β, les méthodes usuelles de synthèse par glycosylation, et plus rarement les méthodes dites de synthèse totale, conduisent très souvent à des mélanges anomériques. Afin de déterminer la configuration au niveau de l'atome de carbone anomère, plusieurs approches ont été proposées, certaines d'entre elles n'étant applicables que dans le cas où l'on dispose des deux anomères ; ce sont ces dernières que nous allons tout d'abord examiner

II.1. L'existence d'une relation anomérique entre deux composés peut être déduite à partir de la similitude présentée par leurs spectres UV ; de plus, pour les nucléosides 2', 3' diol-*cis* une preuve supplémentaire réside dans leur oxydation par l'acide périodique, suivie d'une réduction par le borohydrure de sodium des dialdéhydes

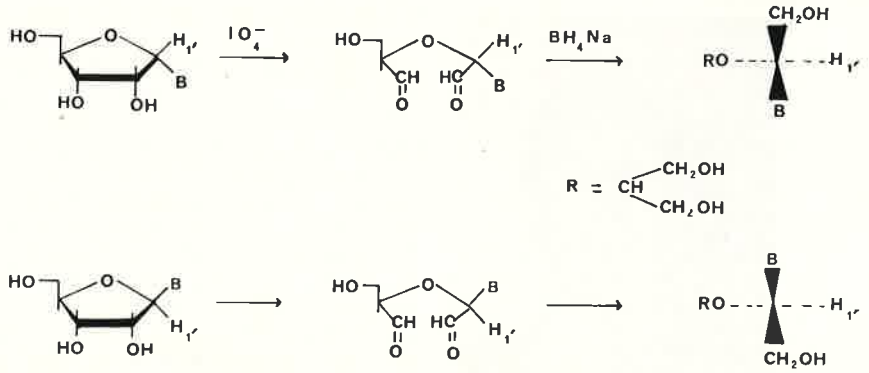


Figure 33.

intermédiaires (Figure 33); dans ces conditions, deux nucléosides anomères doivent conduire à une paire d'alcools énantiomères, de pouvoir rotatoires égaux en valeur absolue, mais de signe opposé (92*c*, 105, 148).

II.1.*a*. La configuration de chaque anomère peut être aussi déterminée grâce aux règles d'isorotation de Hudson (149), qui stipulent que l'anomère le plus lévogyre possède la configuration β; en fait ces règles ne peuvent être appliquées en toute certitude car elles présentent souvent des exceptions, aussi bien en série purique (72, 89, 100*b*), pyrimidique (93*b*, 95*b*, 150), que pour d'autres séries (4*c*, 104, 151).

II.1.*b* Dans le cas d'anomères pentofuranosiques, la configuration anomérique peut être également déduite de leur ordre d'élution à travers une colonne de chromatographie Dowex-1 (OH^-); effectivement, il a été montré que lors d'une élution au moyen d'un mélange eau-méthanol, les anomères α précèdent les anomères β dans le cas de dérivés arabino, xylo, ribo et désoxyribofuranosiques (152).

II.1.*c*. Une méthode plus pratique consiste à comparer en résonance magnétique les déplacements chimiques des protons $H_{1'}$: Nishimura et Shimizu ont en effet remarqué que le proton anomère des dérivés nucléosidiques d'aldofuranoses résonne à un champ plus faible lorsque les substituants en $C_{1'}$ et $C_{2'}$ sont *cis* que lorsqu'ils sont *trans* (57*a*). Il a été admis que cette règle empirique s'explique par un blindage de l'atome d'hydrogène $H_{1'}$ par la liaison $C_{2'} - O$ lorsque celle-ci est en position *cis* (153) par rapport à $H_{1'}$, car elle n'est plus observée dans le cas des désoxy-2' furanonucléosides. Il faut cependant ajouter que, si deux exceptions ont été mentionnées en série nucléosidique (154), cette règle n'est plus vérifiée pour certains dérivés du ribose de nature non nucléosidiques (155).

II.1.*d* Plus récemment, la RMN du ^{13}C a également été mise à profit pour résoudre ce problème; ainsi le signal du carbone $C_{1'}$ de l'anomère présentant une configuration *cis* entre l'aglycone et le groupement hydroxyle en 2' apparaît à un champ plus élevé que celui de l'analogue *trans* (156).

II.2. Si, comme nous avons pu le constater sur les exemples précédents, la configuration du carbone $C_{1'}$ peut être facilement déterminée lorsque l'on dispose d'une paire d'anomères, il n'en est plus de même lorsque l'on est en présence d'un seul nucléoside; dans ce dernier cas; la configuration anomérique a été jusqu'à maintenant plus souvent postulée que démontrée.

II.2.*a*. Les propriétés optiques des nucléosides devraient théoriquement apporter de précieux renseignements sur leur structure; par exemple, les courbes de dispersion optique rotatoire des nucléosides α-D-pyrimidiques présentent généralement des effets Cotton négatifs et vice-versa pour les anomères β (157), inversement pour les anomères puriques (158). En réalité, l'utilisation de ces règles empiriques (150*c*) s'avère délicate car le signe et l'intensité des effets Cotton dépendent de nombreux facteurs, tels l'orientation de la base autour de la liaison glycosidique, la conformation de la partie osidique, le solvant, le pH, etc. : citons le cas de la guanosine (Figure 34) pour laquelle il a été constaté qu'une protonation de la molécule inversait le spectre de dichroïsme circulaire; ce résultat fut interprété par un passage de la conformation anti (proton hétérocyclique H_8 au dessus de la partie ribofuranose), à la conformation syn (obtenue par une rotation de 180° autour de la liaison glycosidique) (159).

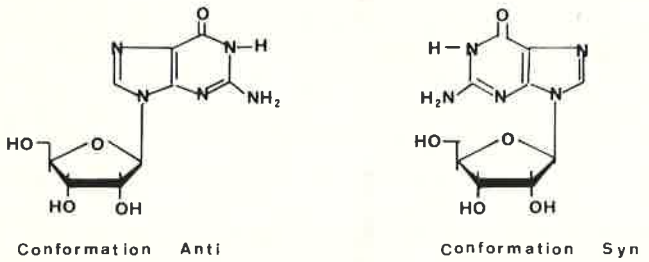


Figure 34.

II.2.*b*. La possibilité de synthétiser un dérivé cyclique en créant une seconde liaison entre l'aglycone et la partie glycosidique d'un nucléoside donné détermine de façon formelle la configuration de ce nucléoside (160); la figure 35 montre par exemple la formation du dérivé cyclo-3,5' de la méthyl-3' adénosine, mettant ainsi en évidence la configuration β du produit de départ (161). Il faut noter cependant que cette méthode est d'une application restreinte; en effet si la formation des cyclonucléosides $N_3 \rightarrow C_{5'}$ puriques ou $O_2 \rightarrow C_{5'}$ pyrimidiques (162) constitue la preuve univoque de l'orientation *cis* entre la base et le carbone $C_{5'}$ (configuration β en série ribofuranose) cette approche n'est plus possible pour les nucléosides tels que la deaza-3 adénosine qui ne possède pas sur l'hétérocycle le centre nucléophile requis (92*e*); de plus, certains anomères réagissent difficilement (163), ce qui risque de conduire à une attribution erronée si l'on ne dispose que d'un seul anomère.

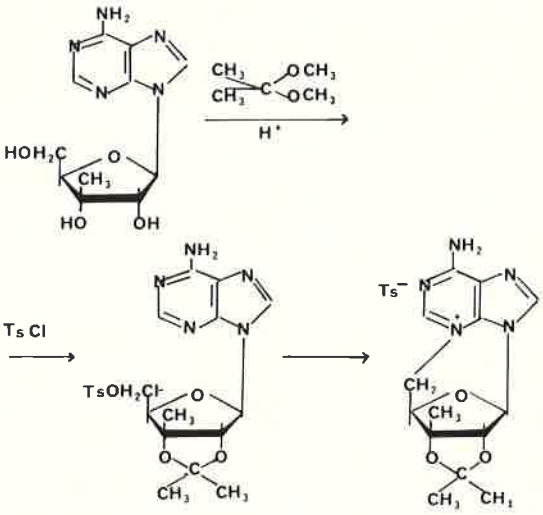


Figure 35.

II.2.*c*. La mesure de la constante de couplage $J_{1'-2'}$ a également été utilisée pour essayer de résoudre ce problème (153); en effet pour les aldofuranoses qui possèdent une configuration $C_{1'} - C_{2'}$ *trans*, l'angle dièdre entre les protons $H_{1'}$ et $H_{2'}$ pouvant varier de 75 à 165°, la constante de couplage calculée d'après les équations de Karplus (164) se situera entre 0 et 8 Hz; par contre, pour un furanoside *cis*, l'angle dièdre entre les protons $H_{1'}$ et $H_{2'}$ pouvant varier de 0 à 45°, la constante de couplage se situera entre 3,2 et 8 Hz; on ne peut donc attribuer la configuration *trans* que si la constante de couplage $J_{1'-2'}$ est inférieure à 3,2 Hz. Cependant, par suite d'incertitudes liées à leur calcul (165), il est généralement admis que seule une constante de couplage inférieure à 1,0 Hz, ce qui est rarement observé, indique en toute rigueur une configuration *trans* (151, 166); on doit signaler, qu'en série ribofuranose uniquement, la transformation des nucléosides en leurs dérivés isopropylidène-2',3', composés pour lesquels la mobilité conformationnelle du cycle ribofuranose est restreinte (167), permet d'abaisser parfois la valeur de $J_{1'-2'}$ (20, 148*b*, 167*b*). En fait cette approche reste assez limitée, puisque l'attribution de la position anomère ne peut être déduite à partir des valeurs trop importantes généralement trouvées pour $J_{1'-2'}$; de plus la résonance observée sous forme d'un singulet pour le proton anomère de deux anhydro-2',3' lyxofuranonucléosides ($H_{1'}$ et $H_{2'}$ en position *cis*) représente une exception à cette règle (168).

II.2.*d*. Fox et Coll. (169) ont proposé un critère basé sur l'influence diamagnétique de l'hétérocycle sur le groupement acétyl-2' des dérivés acétylés de nucléosides pyrimidiques pour déterminer leur configuration; ces auteurs ont pu ainsi montrer que la réduction de la double liaison 5,6 provoque un effet de déblindage sur le groupement acétyl-2' lorsque la configuration des substituants en $C_{1'}$ et $C_{2'}$ est *cis*, et un léger effet de blindage lorsque cette configuration est *trans*; cette méthode, qui est rigoureuse, présente l'inconvénient majeur de ne pas être applicable à de nombreux hétérocycles, tels les analogues puriques, pour lesquels il n'existe pas de technique de réduction sélective.

L'utilisation de l'effet anisotropique de l'aglycone a été également

évoquée par Montgomery dans une détermination plus générale de la configuration anomérique des nucléosides acétylés (170); son critère prévoit que pour les nucléosides *cis* 1'-2', le signal du groupement acétyle le plus blindé en 2' possède un déplacement chimique inférieur à la valeur limite de 1,95 ppm, tandis que pour les anomères *trans* le déplacement chimique de ce même signal est supérieur à 2,05 ppm ; en fait il a été montré récemment que ce critère est nettement influencé par la nature du solvant et qu'il ne peut pas être généralisé à tous les hétérocycles (171*c*).

II.2.*e*. Une nouvelle méthode de détermination de la configuration anomérique, limitée aux ribofuranonucléosides, repose sur l'examen des spectres de RMN de leurs dérivés *O*-isopropylidène-2',3' (171) ; en effet la différence de déplacement chimique entre les deux signaux méthyle du groupement isopropylidène est toujours supérieure ou égale à 0,18 ppm pour les ribofuranonucléosides de configuration β, alors que pour les anomères α cette même différence est inférieure ou égale à 0,10 ppm ; peu d'exceptions ont été jusqu'à ce jour trouvées à ce critère (172, 154*b*) et les seules restrictions majeures à son utilisation concernent les dérivés substitués en position 5' et ceux pour lesquels l'aglycone est saturé.

II.2.*f*. Très récemment, Robins et Mac Cross (173) ont énoncé un nouveau critère de détermination de la configuration anomérique, basé sur l'étude en RMN du signal $H_{1'}$ des dérivés nucléosides monophosphates cycliques-3'-5' ; la constante de couplage du proton anomère de ces composés étant uniquement contrôlée par l'orientation géométrique de $H_{1'}$ à l'intérieur d'un système cyclique uniforme et rigide, il en résulte que pour les anomères *trans* la constante de couplage $J_{1'-2'}$ est toujours inférieure à 0,7 Hz, alors que pour les anomères *cis* cette même constante de couplage est supérieure ou égale à 3,5 Hz.

II.2.*h*. Nous concluerons cette revue des différentes approches de détermination de la configuration anomérique en signalant que l'étude des effets nucléaires Overhauser est généralement inappliquable, car ces derniers dépendent non seulement de la conformation de la partie sucre, mais également de l'orientation de la base autour de la liaison glycosydique (174). Quant aux méthodes basées sur les temps de relaxations, elles ont été jusqu'à maintenant peu appliquées, car elles nécessitent certaines sophistications instrumentales (175).

La mise au point que nous venons de présenter n'a pas la prétention de faire un bilan complet de tous les articles parus dans le domaine des nucléosides, mais plutôt d'essayer de démystifier quelque peu un type de chimie qui a été parfois considérée avec une certaine « méfiance » par le chimiste.

En fait, notre but a été de montrer qu'il est maintenant possible, grâce aux progrès récents dans ce domaine, d'accéder aisément aux structures nucléosidiques quel que soit le type de substrat envisagé.

Bibliographie

(1) P.A. Levene et W.A. Jacobs, *Chem. Ber.*, 1909, **42,** 2474.
(2) *a.* H. Nishimura, M. Mayama, Y. Komatsu, H. Kato, N. Shimaoka et Y. Tanaka, *J. Antibiot. Ser. A*, 1964, **17,** 148.
b. K.R. Darnall, L.B. Townsend et R.K. Robins, *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.*, 1967, **57,** 548.
c. G. Trummlitz et J.G. Moffatt, *J, Org. Chem.*, 1973, **33,** 1841.
(3) *a.* E.J. Reist, A. Benitez, L. Goodman, B.R. Baker et W.W. Lee, *J. Org. Chem.*, 1962, **27,** 3274.
b. C.P.J. Glaudemans et H.G. Fletcher, *J. Org. Chem.*, 1963, **28,** 3004.
(4) *a.* N.G. Brink, F.W. Holly, C.H. Shunk, E.W. Peel, J.J. Cahill et K. Folkers, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1950, **72,** 1866.
b. N.G. Brink et K. Folkers, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1952, **74,** 2856.
c. F.W. Holly, C.H. Shunk, E.W. Peel, J.J. Cahill, J.B. Lavigne et K. Folkers, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1952, **74,** 4521.
d. A.W. Johnson, G.W. Miller, J.A. Mills et A.R. Todd, *J. Chem. Soc.*, 1953, p. 3061.
e. D. Heyl, E.C. Chase, C.H. Shunk, M.U. Moore, G.A. Emerson et K. Folkers, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1954, **76,** 1355.
(5) *a.* J.A. Montgomery et H.J. Thomas, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1963, **85,** 2672.
b. J.A. Montgomery et H.J. Thomas, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1965, **87,** 5442.
(6) F. Dinglinger et P. Renz, *Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem.*, 1971, **352,** 1157.
(7) R.L. Hancock, *Journal of Chromatographic Science*, 1969, **7,** 366.
(8) G.E. Gutowski, M.O. Chaney, N.D. Jones, R.L. Hamill, F.A. Davis et R.D. Miller, *Biochem. Biophys. Res. Comm.*, 1973, **51,** 312.
(9) E. Fischer et B. Helferich, *Ber.*, 1914, **47,** 210.
(10) J. Davoll, B. Lytghoe et A.R. Todd, *J. Chem. Soc.*, 1958, p. 967.
(11) H.H. Stein, P. Somani et R.N. Prasad, *Annuals New-York Academy of Sciences*, 1975, **255,** 380.
(12) *a.* D. Shugar, *FEBS Letters*, 1974, **40** (supplement), S48.
b. A. Bloch, in Drug Design, Ed. E.J. Ariens, Vol. **4,** 286, Academic Press, New York, 1974.
c. C.E. Hoffmann, Annuals Reports in Medicinal Chemistry, 1976, **11,** 128.
d. M. Privat de Garilhe, *L'actualité chimique*, 1977, **8,** 20.
(13) J.J. Jaffe, *Annuals New York Academy of Sciences*, 1975, **255,** 306.
(14) R.J. Suhadolnik, « Nucleoside Antibiotics », Wiley-Interscience, New York, 1970.
(15) J.H. Burchenal, V.E. Currie, M.D. Dowling, J.J. Fox et I.H. Krakoff, *Annuals New-York Academy of Sciences*, 1975, **255,** 202.
(16) T. Hashizume et K. Yoshida, *Agr. Biol. Chem.*, 1976, **40,** 2001, et références incluses.
(17) Thioinosine, *Japan Medical Gazette*, 1973, Vol. **10,** N° 10, Oct.
(18) J.D. Stevens, R.K. Ness et H.G. Fletcher, *J. Org. Chem.*, 1968, **33,** 1806.
(19) K.R. Darnell et L.B. Townsend, *J. Heterocyclic Chem.*, 1966, **3,** 371.
(20) N.J. Leonard et R.A. Laursen, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1963, **85,** 2026.
(21) B. Shimizu et M. Miyaki, *Chem. Pharm. Bull.*, 1967, **15,** 1066.
(22) K.B. de Roos et C.A. Salemink, *Recueil Trav. Pays-Bas*, 1971, **90,** 1181.
(23) M. Yamaoka, K. Aso et K. Matsuda, *J. Org. Chem.*, 1965, **30,** 149.
(24) K.A. Watanabe, D.H. Hollenberg et J.J. Fox, *J. Carbohydrates Nucleosides, Nucleotides*, 1974, **1,** 1.
(25) I.A. Mikhailopulo, V.I. Gunaz et S.I. Zav'Yalov, *Izv. Akad. SSSR, Ser. Khim.*, 1967, p. 470; *Chem. Abst.*, 1967, **67,** 32913.
(26) *a.* E. Fisher, *Ber.*, 1914, **47,** 1377.
b. P.A. Levene et H. Sobotka, *J. Biol. Chem.*, 1925, **65,** 469.
c. A. Hahn, W. Laves et L. Schafer, *Z. Biol. Chem.*, 1926, **84,** 411.
(27) *a.* J. Davoll et B.A. Lowy, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1951, **73,** 1650.
b. J. Davoll, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1951, **73,** 3174.
c. J. Davoll et B.A. Lowy, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1952, **74,** 1563.
(28) J.J. Fox, N. Yung, J. Davoll et G.G. Brown, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1956, **78,** 2117.
(29) *a.* J.J. Fox et I. Wempen, *Adv. Carbohydrate Chem.*, 1958, **14,** 283.
b. J.A. Montgomery et H.J. Thomas, *Adv. Carbohydrate Chem.*, 1961, **17,** 301.
c. A.M. Michelson, « The Chemistry of Nucleosides and Nucleotides », Academic Press, New Yrok, 1963.
(30) T. Ueda et H. Tanaka, *Chem. Pharm. Bull.*, 1970, **18,** 1491.
(31) H.J. Lee et P.W. Wigler, *Biochemistry*, 1968, **7,** 1427.
(32) *a.* B. Schimizu et M. Miyaki, *Chem. Ind.*, 1966, p. 664.
b. B. Schimizu et M. Miyaki, *Chem. Pharm. Bull.*, 1970, **18,** 732.
c. B. Schimizu et M. Miyaki, *Chem. Pharm. Bull.*, 1970, **18,** 1446.
(33) J.A. Montgomery et H.J. Thomas, *J. Org. Chem.*, 1966, **31,** 1411.
(34) T.L.V. Ulbricht, *Angew. Chem. Internat. Ed.*, 1962, **1,** 476.
(35) K.A. Watanabe et J.J. Fox, *J. Heterocyclic Chem.*, 1969, **6,** 109.
(36) G.T. Rogers et T.L.V. Ulbricht, *Chem. Comm.*, 1969, p. 508; et *J. Chem. Soc.*, (C), 1969, p. 2450.
(37) J. Skoda, I. Bartosek et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1962, **27,** 906.
(38) G.L. Tong, W.W. Lee et L. Goodman, *J. Org. Chem.*, 1967, **32,** 1984.
(39) J.J.K. Novak et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1962, **27,** 902.
(40) G.E. Hilbert et T.B. Johnson, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1930, **52,** 2001 et 4489.
(41) J. Pliml et M. Prystas, *Adv. Heterocyclic Chem.*, 1967, **8,** 115.

(42) M. Prystas et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1966, **31,** 1035.
(43) *a.* M. Prystas et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1964, **29,** 2956.
b. M. Prystas et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1966, **31,** 1053.
(44) M. Prystas et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1965, **30,** 2960.
(45) *a.* M. Prystas, J. Farkas et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1965, **30,** 3123.
b. M. Prystas et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1966, **31,** 3990.
(46) T. Ueda et H. Nishino, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1968, **90,** 1678.
(47) T. Ueda et H. Ohtsuka, *Chem. Pharm. Bull.*, 1973, **21,** 1530.
(48) M. Prystas et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1969, **34,** 331 et 2316.
(49) T.B. Johnson et G.E. Hilbert, *Science*, 1929, **69,** 579; et *J. Amer. Chem. Soc.*, 1930, **52,** 2001.
(50) A.E. Pierce, « Silylation of Organic Compounds », Pierce Chemical Company, 1968.
(51) E. Wittenburg, *Z. Chem.*, 1964, **4,** 303.
(52) J.F. Klebe, H. Finkbeiner et D.M. White, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1966, **88,** 3390.
(53) *a.* E. Wittenburg, G. Etzold et P. Langen, *Chem. Ber.*, 1968, **101,** 494.
b. E. Wittenburg, *Chem. Ber.*, 1968, **101,** 1614.
c. H. Vorbruggen, P. Strehlke et G. Schulz, *Angew. Chem. Internat. Ed.*, 1969, **8,** 976.
(54) E. Wittenburg, *Chem. Ber.*, 1968, **101,** 1095 et 2132.
(55) *a.* M. Bobek, J. Farkas et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1967, **32,** 3581.
b. M.W. Winkley et R.K. Robins, *J. Org. Chem.*, 1968, **33,** 2822; et *J. Chem. Soc.* (*C*), 1969, p. 791.
c. J.T. Witkowski et R.K. Robins, *J. Org. Chem.*, 1970, **35,** 2635.
d. B.H. Rizkalla, A.D. Broom, M.G. Stout et R.K. Robins, *J. Org. Chem.*, 1972, **37,** 3975.
e. A. Holy, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1977, **42,** 902.
(56) *a.* J.L. Barascut et J.L. Imbach, Assemblée Annuelle de la Société Chimique de France, Marseille, Mai 1973; *L'actualité chimique*, 1973, **1,** 76.
b. J.L. Barascut et J.L. Imbach, IVe Congrès International de Chimie Hétérocyclique, Salt Lake City, U.S.A., 9-13 Juillet 1973. Abstract du Congrès, p. 9.
(57) *a.* T. Nishimura et B. Shimizu, *Chem. Pharm. Bull.*, 1965, **13,** 803.
b. T.J. Bardos, M.P. Kotick et C. Szantay, *Tetrahedron Letters*, 1966, p. 1759.
c. M.P. Kotick, C. Szantay et T.J. Bardos, *J. Org. Chem.*, 1969, **34,** 3806.
(58) G.R. Revankar et L.B. Townsend, *J. Heterocyclic Chem.*, 1968, **5,** 477.
(59) *a.* U. Niedballa et H. Vorbruggen, *Angew. Chem. Internat. Ed.*, 1970, **9,** 461.
b. U. Niedballa et H. Vorbruggen, *J. Org. Chem.*, 1974, **39,** 3654; 3660; 3664; 3668 et 3672.
c. U. Niedballa et H. Vorbruggen, *J. Org. Chem.*, 1976, **41,** 2084.
d. H. Vorbruggen, K. Krolikiewiez, B. Bennua et G. Hofle, « Synthesis Structure, and Chemistry of Transfer Ribonucleic Acids and their Components »; Polish Academy of Sciences Ed., Poznan, 1976, p. 428.
(60) *a.* H. Ohrui, H. Kuzuhara et S. Emoto, *Tetrahedron Letters*, 1971, p. 4267.
b. D.H. Warnock, K.A. Watanabe et J.J. Fox, *Carbohyd. Res.*, 1971, **18,** 127.
c. K.A. Watanabe, I.M. Wempen et J.J. Fox, *Carbohyd. Res.*, 1972, **21,** 148.
d. G. Kowollik, D. Demirow, M. Schutt et P. Langen, *Z. Chem.*, 1972, **12,** 106.
e. T. Ogawa, M. Yasu et M. Matsu, *Agric. Biol. Chem. Jap.*, 1972, **36,** 913.
f. E.H. Hamamura, K. Sato et J.G. Moffat, *J. Med. Chem.*, 1972, **15,** 1061.
g. D.S. Wise et L.B. Townsend, *J. Heterocyclic Chem.*, 1972, **9,** 1461.
h. A.H. Haines, *Tetrahedron*, 1973, **29,** 2807.
(61) *a.* W. Pfleiderer et M. Schranner, *Chem. Ber.*, 1971, **104,** 1915
b. M. Bobek et A. Bloch, *J. Med. Chem.*, 1972, **15,** 164.
c. G. Ritzmann et W. Pfleiderer, *Chem. Ber.*, 1973, **106,** 1401.
d. H. Schmid, M. Schranner et W. Pfleiderer, *Chem. Ber.*, 1973, **106,** 1952.
e. M. Ott et W. Pfleiderer, *Chem. Ber.*, 1974, **107,** 339.
(62) F.W. Lichtenthaler, P. Voss et A. Heerd, *Tetrahedron Letters*, 1974, p. 2141.
(63) H. Vorbruggen et K. Krolikiewicz, *Angew. Chem. Internat. Ed.*, 1975, **14,** 421.
(64) *a.* R.L. Shone, *Tetrahedron Letters*, 1977, p. 993.
b. H. Vorbruggen et B. Bennua, *Tetrahedron Letters*, 1978, p. 1339.
(65) *a.* G. Gosselin, H.F. Loukil, A. Mathieu, A. Mesli et J.L. Imbach, *J. Heterocyclic Chem.*, 1978, **15,** 657.
b. J.L. Barascut, D. Molko et J.L. Imbach, Résultats non publiés.
(66) T. Sato, T. Shimadate et Y. Ishido, *Nippon Kagaku Zasshi*, (*J. Chem. Soc. Jap.*), 1960, **81,** 1440.
(67) T. Shimadate, Y. Ishido et T. Sato, *Nippon Kagaku Zasshi*, 1961, **82,** 938.
(68) Y. Ishido, A. Hosono, K. Fujii, Y. Kikuchi et T. Sato, *Nippon Kagaku Zasshi*, 1966, **87,** 752.
(69) H. Iwamura et T. Hashizume, *J. Org. Chem.*, 1968, **33,** 1796.
(70) *a.* R.L. Tolman, R.K. Robins et L.B. Townsend, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1968, **90,** 524.
b. idem, 1969, **91,** 2102.
(71) E.J. Reist, V.J. Barutuska, D.F. Calkins et L. Goodman, *J. Org. Chem.*, 1965, **30,** 3401.
(72) K. Imai, H. Nohara et M. Honjo, *Chem. Pharm. Bull.*, 1966, **14,** 1377.
(73) Y. Ishido, Y. Kikuchi et T. Sato, *Nippon Kagaku Zasshi*, 1965, **86,** 240.
(74) Y. Ishido, A. Hosono, S. Isome, A. Maruyama et T. Sato, *Bull. Chem. Soc.*, 1964, **37,** 1389.
(75) S. Suzaki, A. Yamazaki, A. Kimamura, K. Mitrugi et I. Kumashiro, *Chem. Pharm. Bull.*, 1970, **18,** 172.
(76) *a.* Y. Ishido, T. Matsuba, A. Hosono, K. Fujii, T. Sato, S. Isome, A. Maruyama et Y. Kikuchi, *Bull. Chem. Soc.*, 1967, **40,** 1007.
b. A. Hosono, K. Fujii, T. Tada, H. Tanaka, Y. Ohgo, Y. Ishido et T. Sato, *Bull. Chem. Soc.*, 1973, **46,** 2818.
(77) W. Pfleiderer et R.K. Robins, *Chem. Ber.*, 1965, **98,** 1511.
(78) R.J. Rousseau, R.K. Robins et L.B. Townsend, *J. Heterocyclic Chem.*, 1967, **4,** 311.
(79) J.L. Barascut, C. Tamby et J.L. Imbach, *J. Carbohydrates Nucleosides Nucleotides*, 1974, **1,** 77.
(80) *a.* I.A. Korbukh, F.F. Blanco et M.N. Preobrazhenskaya, *Tetrahedron Letters*, 1973, p. 4619.
b. I.A. Korbukh, L.N. Abramova, B.H. Steponenko et M.N. Preobrazhenskaya, *C.R. Acad. Sci. USSR*, 1974, **216,** 564.
(81) Y. Ishido, H. Tanaka, Y. Hoshino, M. Sekiya, K. Iwabuchi et T. Sato, *Tetrahedron Letters*, 1967, *p.* 5245.
(82) *a.* Y. Furukawa et M. Honjo, *Chem. Pharm. Bull.*, 1968, **16,** 1076.
b. W.W. Lee, A.P. Martinez et L. Goodman, *J. Org. Chem.*, 1971, **36,** 842.
(83) *a.* G. Ritzmann, K. Jarzer et W. Pfleiderer, *Angew. Chem. Internat. Ed.*, 1971, **10,** 932.
b. J.A. Montgomery et R.D. Elliot, *J. Chem. Soc., Chem. Comm.*, 1973, p. 1279.
c. A.A. Akhrem, E.K. Adarich, L.N. Kulinkovich, I.A. Mikhailopulo, E.B. Passhchast'eva et A. Timoshchuk, *Dokl. Akad. Nauk. SSSR* (Chemistry), 1974, **219,** 99.
d. M.N. Preobrazhenskaya, I.A. Korbukh et F.F. Blanco, *J. Carbohydrates Nucleosides Nucleotides*, 1975, **2,** 73.
e. D.G. Bartholmew, P. Dea, D.K. Robins et G.R. Revankar, *J. Org. Chem.*, 1975, **40,** 3708.
(84) J.L. Barascut, B. Kam et J.L. Imbach, *Bull. Soc. Chim.*, 1976, **11-12,** 1983.
(85) *a.* T. Itho et Y. Mizuno, *Heterocycles-Jap.*, 1976, **5,** 285.
b. J.A. Montgomery, A.T. Shortnacy et S.D. Clayron, *J. Heterocyclic Chem.*, 1977, **14,** 195.
(86) J.L. Barascut et J.L. Imbach, « Synthesis, Structure and Chemistry of Transfer Ribonucleic Acids and their Components », *Polish Academy of Sciences Ed.*, Poznan, 1976, p. 408.
(87) G.R. Revankar, R.K. Robins et R.L. Toman, *J. Org. Chem.*, 1974, **39,** 1256.
(88) P.D. Cook, R.J. Rousseau, A.M. Mian, P. Dea, R.B. Meyer et R.K. Robins, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1976, **98,** 1492.

(89) J.A. Montgomery et H.J. Thomas, *J. Org. Chem.*, 1969, **34,** 2646.
(90) H.M. Kissman, R.G. Child et M.J. Weiss, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1957, **79,** 1185.
b. H.M. Kissman et B.R. Baker, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1957, **79,** 5534.
c) G.T. Rogers et T.L.V. Ulbricht, *Tetrahedron Letters*, 1968, p. 1025.
(91) B.R. Baker, « The Ciba Foundation Symposium on the Chemistry and Biology of Purines » Ed. G.E.W. Wolstenholme, C.M. O'Connor Churchill, London, 1957.
(92) *a.* W.W. Lee, A.P. Martinez, G.L. Tong et L. Goodman, *Chem. Ind.*, 1963, **52,** 2007.
b. K. Onodera et H. Fukumi, *Agr. Biol. Chem.*, 1963, **27,** 864.
c. L. Pichat, P. Dufay et Y. Lamorre, *C.R. Acad. Sci.*, 1964, **259,** 2453.
d. K. Onodera, H. Fukumi, S. Hirano et F. Masuda, *Carbohyd. Res.*, 1965, **1,** 254.
e. R.J. Rousseau, L.B. Townsend et R.K. Robins, *Biochemistry*, 1966, **5,** 756.
f. J.A. Montgomery et K. Hewson, *J. Med. Chem.*, 1966, **9,** 354.
g. H. Nohara, I. Suhaza et M. Uno, *Chem. Pharm. Bull.*, 1967, **15,** 1258.
h. J.A. Montgomery et K. Hewson, *J. Med. Chem.*, 1968, **11,** 48.
i. M. Ikehara, M. Kanebo et Y. Nakahara, *Tetrahedron Letters*, 1968, p. 4707.
j. H. Iwamura, M. Miyakado et T. Hashizume, *Carbohyd. Res.*, 1973, **27,** 149.
(93) *a.* T. Naito et T. Kawakami, *Chem. Pharm. Bull.*, 1962, **10,** 627.
b. J. Farkas, L. Kaplan et J.J. Fox, *J. Org. Chem.*, 1964, **29,** 1469.
c. E. Walton, F.W. Holly, G.E. Boxer et R.F. Nutt, *J. Org. Chem.*, 1966, **31,** 1163.
d. C.L. Stevens, R. Radhakrishnan et P.M. Pillai, *J. Carbohydrates Nucleosides Nucleotides*, 1976, **3,** 71.
(94) A.J. Brink et A. Jordaan, *Carbohyd. Res.*, 1975, **41,** 355.
(95) *a.* L. Birkofer, A. Ritter et H.P. Kulthan, *Angew. Chem.*, 1963, **75,** 209; *idem*, *Chem. Ber.*, 1964, **97,** 934.
b. T. Nishimura, B. Shimizu et I. Iwai, *Chem. Pharm. Bull.*, 1964, **12,** 1471.
c. T. Nishimura et B. Shimizu, *Agr. Biol. Chem.*, 1964, **28,** 224.
d. T.P. Nedorezova, S. YA. Melnik et M.N. Preobrazhenskaya. *Bioorg. Khim. SSSR*, 1976, **2,** 1205.
(96) *a.* B.R. Baker, R.E. Schaub et H.M. Kissman, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1955, **77,** 5911.
b. L. Goodman, J.W. Marsico et R.B. Angier, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1956, **78,** 4173.
c. D.H. Murray et J. Prokop, *J. Pharm. Sci.*, 1967, **56,** 865.
d. D. Horton et C.G. Tindall, *Carbohyd. Res.*, 1971, **17,** 240.
e. L.M. Lerner, *Carbohyd. Res.*, 1971, **19,** 255.
(97) B.R. Baker, R.E. Schaub, J.P. Joseph et J.H. Williams, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1955, **77,** 12.
(98) *a.* R.W. Chambers, V. Kurkou et R. Shapiro, *Biochemistry*, 1963, **2,** 1192.
b. V.W. Armstrong, J.K. Dattagupta, F. Eckstein et W. Saenger, *Nucleic Acids Research*, 1976, **3,** 1791.
(99) *a.* L. Kalvoda, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1973, **38,** 1679.
b. J. Cadet et R. Teoule, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1974, **96,** 6517.
(100) *a.* H. Hoffer, *Chem. Ber.*, 1960, **93,** 2777.
b. R.H. Iwamoto, E.M. Acton et L. Goodman, *J. Med. Chem.*, 1963, **6,** 684.
c. H.G. Garg et T.L.V. Ulbricht, *J. Chem. Soc.* (C), 1967, p. 51.
d. J.A. Montgomery et H.J. Thomas, *J. Med. Chem.*, 1972, **15,** 305.
e. U. Sequin et C. Tamm, *Helv. Chim. Acta*, 1972, **55,** 1196.
f. U. Sequin, *Helv. Chim. Acta*, 1974, **57,** 68.
(101) *a.* M.J. Robins, W.A. Bowles et R.K. Robins, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1964, **86,** 1251.
b. M.J. Robins et R.K. Robins, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1965, **87,** 4934.
c. C.P. Whittle et R.K. Robins, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1965, **87,** 4940.
d. M.J. Robins et R.K. Robins, *J. Org. Chem.*, 1969, **34,** 2160.
e. L.F. Christensen, A.D. Broom, M.J. Robins et A. Bloch, *J. Med. Chem.*, 1972, **15,** 735.
(102) *a.* M. Prystas et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1965, **30,** 1900.
b. J. Smejkal, J. Fakkas et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1966, **31,** 291.
(103) *a.* J. Montgomery et K. Hewson, *J. Heterocyclic Chem.*, 1965, **2,** 313.
b. K.J. Ryan, E.M. Acton et L. Goodman, *J. Org. Chem.*, 1966, **31,** 1181.
c. T.J. Bardos, M.P. Kotick et C. Szantay, *Tetrahedron Letters*, 1966, p. 1759.
d. W.W. Lee, A.P. Martinez, L. Goodman et D.W. Henry, *J. Org. Chem.*, 1972, **37,** 2923.
e. H. Rokos et B. Hakspiel, *J. Carbohydrates Nucleosides Nucleotides*, 1976, **3,** 77.
(104) M. Haga, R.K. Ness et H.G. Fletcher, *J. Org. Chem.*, 1968, **33,** 1810.
(105) R.S. Wright, G.M. Tener et H.G. Khorana, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1958, **80,** 2004.
(106) *a.* T.Y. Shen, H.M. Lewis et W.V. Ruyle, *J. Org. Chem.*, 1965, **30,** 835.
b. F. Keller et A.R. Tyrrill, *J. Org. Chem.*, 1966, **31,** 1289.
c. F. Keller, N. Sugisaka, A.R. Tyrrill, L.H. Brown, J.E. Bunker et I.J. Botvinick, *J. Org. Chem.*, 1966, **31,** 3842.
d. F. Keller, I.J. Botvinick et J.E. Bunker, *J. Org. Chem.*, 1967, **32,** 1644.
e. F. Keller, J.E. Bunker et A.R. Tyrrill, *J. Med. Chem.*, 1967, **10,** 979.
(107) *a.* J.T. Witkowski, M. Fuertes, P.D. Cook et R.K. Robins, *J. Carbohydrates Nucleosides Nucleotides*, 1975, **2,** 1.
b. G. Gosselin et J.L. Imbach, résultats non publiés.
(108) A. Piskala et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1964, **29,** 2060.
(109) T. Ukita, A. Hamada et M. Yoshida, *Chem. Pharm. Bull.*, 1964, **12,** 454.
(110) T. Naito et M. Sano, *Chem. Pharm. Bull.*, 1961, **9,** 709.
(111) M. Rodriguez, J.L. Montero et J.L. Imbach, résultats non publiés.
(112) *a.* G. Shaw, R.N. Warrener, D.N. Butler et R.K. Ralph, *J. Chem. Soc.*, 1959, p. 1648.
b. G. Shaw et D.V. Wilson, *J. Chem. Soc.*, 1962, *p.* 2937.
(113) C.G. Beddows et D.V. Wilson, *J. Chem. Soc. Perkin I*, 1972, p. 1773.
(114) *a.* D.H. Robinson et G. Shaw, *Experientia*, 1972, **28,** 763.
b. N.J. Cusack, B.J. Hildick, D.H. Robinson, P.W. Rugg et G. Shaw, *J. Chem. Soc. Perkin I*, 1973, *p.* 1720.
(115) R. Lofthouse, G. Shaw, P.S. Thomas, G. Mackenzie, D.H. Robinson et P.W. Rugg, *J. Chem. Soc. Perkin I*, 1977, *p.* 997.
(116) *a.* G. Shaw, R.N. Warrener, M.H. Maguire et R.K. Ralph, *J. Chem. Soc.*, 1958, p. 2294.
b. G. Shaw et R.N. Warrener, *J. Chem. Soc.*, 1959, p. 50.
(117) *a.* B. Rayner, C. Tapiero et J.L. Imbach, *J. Heterocyclic Chem.*, 1973, **10,** 417.
b. B. Rayner, C. Tapiero et J.L. Imbach, *J. Carbohydrates Nucleosides Nucleotides*, 1976, **3,** 1.
(118) A. Dhainaut, J.L. Montero, B. Rayner, C. Tapiero et J.L. Imbach, *Tetrahedron Letters*, 1976, p. 45.
(119) B. Rayner, C. Tapiero et J.L. Imbach, *Carbohyd. Res.*, 1977, **59,** 111.
(120) *a.* N.J. Cusack, D.H. Robinson, P.W. Rugg, G. Shaw et R. Lofthouse, *J. Chem. Soc. Perkin I*, 1974, p. 73.
b. D.H. Robinson et G. Shaw, *J. Chem. Soc. Perkin I*, 1974, p. 774.
(121) G. Mackenzie, G. Shaw et D.H. Robinson, *J. Chem. Soc. Perkin I*, 1977, p. 1094.
(122) J. Smejkal, J. Farkas et F. Sorm, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1966, **31,** 291.
(123) R.L. Tolman, C.W. Smith et R.K. Robins, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1972, **94,** 2530.
(124) R.R. Schmidt, J. Karg et W. Guilliard, *Angew. Chem. Internat. Ed.*, 1975, **14,** p. 64.
(125) R.A. Sanchez et L.E. Orgel, *J. Mol. Biol.*, 1971, **47,** 531.
(126) *a*) D.T. Gish, G.L. Neil et W.J. Wechter, *J. Med. Chem.*, 1971, **14,** 882.
b. C.V.Z. Smith, R.K. Robins et R.L. Tolman, *J. Org. Chem.*, 1972, **37,** 1418.
c. C.M. Hall, G. Slomp, S.A. Mizsak et A.J. Taylor, *J. Org. Chem.*, 1972, **37,** 3290.
d. A. Holy, *Collect. Czech. Chem. Comm.*, 1973, **38,** 100.
(127) W. Wierenga, B.E. Loughman, A.J. Gibbons et H.E. Renis, *J. Med. Chem.*, 1978, **21,** 558.
(128) A. Yamazaki, I. Kumashino et T. Takenishi, *J. Org. Chem.*, 1967, **32,** 1825.

(129) A. Yamazaki, I. Kumashino et T. Takenishi, *J. Org. Chem.*, 1967, **32,** 3258.
(130) *a.* R.J. Rousseau, L.B. Townsend et R.K. Robins, *Chem. Comm.*, 1966, p. 265.
b. R.J. Rousseau, R.K. Robins et L.B. Townsend, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1968, **90,** 2661.
(131) H. Rokos et W. Pfleiderer, *Chem. Ber.*, 1971, **104,** 748.
(132) H. Rokos, B. Hakspiel et G. Harzer, *Nucleic Acids Research.* 1975, Special Publication n° 1, S13.
(133) *a.* G. Schramm, H. Grötsch et W. Pollmann, *Angew. Chem.*, 1961, **73,** 619.
b. G. Schramm, H. Grötsch et W. Pollmann, *Angew. Chem.*, 1962, **74,** 53.
(134) J.A. Carbon,*Chem. Ind.* (*London*), 1963, p. 529.
(135) *a.* M.P. de Garilhe et J. de Rudder, *C.R. Acad. Sci.*, 1964, **259,** 2725.
b. S.S. Cohen, *Progr. Nucleic Acid Res.*, 1966, **5,** 1.
(136) J. A. Carbon, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1964, **86,** 720.
(137) G. Schramm, G. Lünzmann et F. Bechmann, *Biochim. Biophys. Acta*, 1967, **145,** 221.
(138) Y. Furukawa, K. Imai et M. Honjo, *Tetrahedron Letters*, 1968, p. 4655.
(139) G. Gosselin et J.L. Imbach, résultats non publiés.
(140) Pour les structures correctes, se rapporter à :
a. A. Bendich et G.C. Clements, *Biochim. Biophys. Acta*, 1953, **12,** 462.
b. H.S. Forrest, D.L. Hatfield et J.M. Lagowski, *J. Chem. Soc.*, 1961, *p.* 963.
(141) *a.* E. Shaw, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1959, **81,** 6021.
b. W.E. Cohn et D.G. Doherty, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1965, **87,** 2863.
(142) A. Albert, « Synthetic Procedures in Nucleic Acid Chemistry », W.W. Zorbach et R.S. Tipson Ed., Wiley Interscience, New York, 1973, Vol. **2,** 47.
(143) *a.* M.W. Winkley, G.F. Judd et R.K. Robins, *J. Heterocyclic Chem.*, 1971, **8,** 237.
b. J.L. Barascut, C. Ollier de Marichard et J.L. Imbach, *J. Carbohydrates Nucleosides Nucleotides*, 1976, **3,** 281.
(144) H. Reimlinger, M.A. Peiren et R. Merenyi, *Chem. Ber.*, 1970, **103,** 3252.
(145) G.R. Revankar, R.K. Robins et R.L. Tolman, *J. Org. Chem.*, 1974, **39,** 1256.
(146) *a.* G.P. Kagishman, J.T. Witkowski, R.K. Robins et M.P. Schweizer, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1972, **94,** 5894.
b. G.L. Szekeres, R.K. Robins, P. Dea, M.P. Schweizer et R.A. Long, *J. Org. Chem.*, 1973, **38,** 3277.
c. T.C. Thurber, R.J. Pugmire et L.B. Townsend, *J. Heterocyclic Chem.*, 1974, **11,** 645.
(147) *a.* R.J. Pugmire, D.M. Grant, L.B. Townsend et R.K. Robins, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1973, **95,** 2791.
b. P. Dea, G.R. Revankar, R.L. Tolman, R.K. Robins et M.P. Schweizer, *J. Org. Chem.*, 1974, **39,** 3226.
c. R.D. Elliot et J.A. Montgomery, *J. Med. Chem.*, 1978, **21,** 112.
(148) *a.* E. Leutzinger, W.A. Bowles, R.K. Robins et L.B. Townsend, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1968, **90,** 127.
b. G.R. Revankar et L.B. Townsend, *J. Heterocyclic Chem.*, 1970, **7,** 117.
(149) *a.* C.S. Hudson, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1909, **31,** 66.
b. C.S. Hudson, *Adv. Carbohyd. Chem.*, 1948, **3,** 1.
(150) *a.* R.U. Lemieux et M. Hoffer, *Can. J. Chem.*, 1961, **39,** 110.
b. T.R. Emerson et T.L.V. Ulbricht, *Chem. Ind.* (London), 1964, p. 2129.
c. T.L.V. Ulbricht, « Synthetic Procedures in Nucleic Acid Chemistry », W.W. Zorbach et R.S. Tipson Ed., Wiley Interscience, New-York, 1973, Vol. **2,** 177.
(151) J.D. Stevens et H.G. Fletcher, *J. Org. Chem.*, 1968, **33,** 1799.
(152) C.A. Dekker et J. Gin, *Abstracts Papers Amer. Chem. Soc. Meeting*, 1967, **153,** C37.
(153) L.B. Townsend, « Synthetic Procedures in Nucleic Acid Chemistry », W.W. Zorbach et R.S. Tipson Ed., Wiley Interscience, New York, 1973, Vol. **2,** 267.
(154) *a.* E.M. Acton, A.N. Fujiwara, L. Goodman et D.W. Henry, *Carbohyd. Res.*, 1974, **33,** 135.
b. G. Mackenzie et G. Shaw, *J. Chem. Soc. Chem. Comm.*, 1977, p. 753.
(155) J.L. Imbach, « *Annals of the New York Academy of Sciences* », Chemistry, Biology, and Clinical Uses of Nucleosides Analogs, 1975, **255,** 177.
(156) *a.* H. Sugiyama, N. Yamaoka, B. Shimizu, Y. Ishido et S. Seto, *Bull. Chem. Soc.*, 1974, **47,** 1815.
b. T. Uzui, S. Tsushima, N. Yamaoka, K. Matsuda, K. Tuzimura, H. Sugiyama, S. Seto, K. Fujieda et G. Miyajima, *Agric. Biol. Chem.*, 1974, **38,** 1409.
c. H. Ohrui, G.H. Jones, J.G. Moffatt, M.L. Maddox, A.T. Christensen et S.K. Byram, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1975, **97,** 4602.
(157) T.L.V. Ulbricht, J.-P. Jennings, P.M. Scopes et W. Klyne, *Tetrahedron Letters*, 1964, p. 695.
(158) T. Nishimura, B. Shimizu et I. Iwai, *Biochim. Biophys. Acta*, 1968, **157,** 221.
(159) W. Guschlbauer et Y. Courtois, *Fed. Eur. Biochem, Soc. Lett.*, 1968, **1,** 183.
(160) V.M. Clark, A.R. Todd et J. Zussman, *J. Chem. Soc.*, 1951, p. 2952.
(161) R.F. Nutt, M.J. Dickinson, F.W. Holly et E. Walton, *J. Org. Chem.*, 1968, **33,** 1789.
(162) D.M. Brown, A.R. Todd et S. Varadarajan, *J. Chem. Soc.*, 1957, p. 868.
(163) *a.* D.A. Shuman, R.K. Robins et M.J. Robins, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1969, **91,** 3391.
b. M. Hubert-Habart et L. Goodman, *Can. J. Chem.*, 1970, **48,** 1335.
c. I.D. Jenkins, J.P.H. Verheyden et J.G. Moffatt, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1971, **93,** 4323; et 1976, **98,** 3346.
(164) M. Karplus, *J. Chem. Phys.*, 1959, **30,** 11.
(165) R.V. Lemieux et D.R. Lineback, *Ann. Rev. Biochem.*, 1963, **32,** 155.
(166) *a*) K.L. Rinehart, W.S. Chilton, M. Hickens et W. Von Phillipsborn, *J. Amer. Chem. Soc*, 1962, **84,** 3216.
b. F.E. Hruska, A.A. Grey et I.C. Smith, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1970, **92,** 4088.
c. J.A. May et L.B. Townsend, *J. Org. Chem.*, 1976, **41,** 1449.
(167) *a.* C.D. Jardetzky, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1962, **84,** 62.
b. R.U. Lemieux, J.D. Stevens et R.R. Fraser, *Can. J. Chem.*, 1962, **40,** 1955.
(168) *a.* M.J. Robins, Y. Fouron et R. Mengel, *J. Org. Chem.*, 1974, **39,** 1564.
b. M.J. Robins, Y. Fouron et W.H. Muhs, *Can. J. Chem.*, 1977, **55,** 1260.
(169) *a.* R.J. Cushley, K.A. Watanabe et J.J. Fox, *Chem. Comm.*, 1966, p. 598.
b. R.J. Cushley, K.A. Watanabe et J.J. Fox, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1967, **89,** 394.
c. R.J. Cushley, S.R. Lipsky, W.J. Mc Murray et J.J. Fox, *Chem. Comm.*, 1969, p. 1611.
(170) J.A. Montgomery, *Carbohyd. Res.*, 1974, **33,** 184.
(171) *a.* J.L. Imbach, J.L. Barascut, B.L. Kam, B. Rayner, C. Tapiero et C. Tamby, *J. Heterocyclic Chem.*, 1973, **10,** 1069.
b. J.L. Imbach, J.L. Barascut, B.L. Kam et C. Tapiero, *Tetrahedron Letters*, 1974, p. 129.
c. J.L. Imbach et B.L. Kam, *J. Carbohydrates Nucleosides Nucleotides*, 1974, **1,** 271.
d. J.L. Imbach, *Ann. Acad. Sci. N.Y.*, 1975, **255,** 177.
e. B. Rayner, C. Tapiero et J.L. Imbach, *Carbohyd. Res.*, 1976, **47,** 195.
f. M. Mac Cross, M.J. Robins, B. Rayner et J.L. Imbach, *Carbohyd. Res.*, 1977, **59,** 575.
(172) G. Mackenzie et G. Shaw, *J. Chem. Res.*, 1977, p. 2145.
(173) *a.* M.J. Robins et M. Mac Cross, *J. amer. Chem. Soc.*, 1977, **99,** 4654.
b. M. Mac Cross, F. S. Ezra, M.J. Robins et S.S. Danyluk, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1977, **99,** 7495.
(174) *a.* R.J. Cushley, B.L. Blitzer et S.R. Lipsky, *Biochem. Biophys. Rs. Commun.*, 1972, **48,** 1482.
b. J.A. Montgomery et A.G. Laseter, *J. Med. Chem.*, 1974, **17,** 360.
(175) *a.* L.D. Hall et C. Preston, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1972, p. 1319.
b. S. Tran-Dinh, J.M. Neumann, J.M. Thiery, T. Hyunh-Dinh, I. Igolen et W. Guschlbauer, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1977, **99,** 3267.

De combien d'acides gras avons-nous besoin ?*

par John Rivers

(Nuffield Laboratories of Comparative Medicine, The Zoological Society, Londres)

Après avoir étudié pendant un siècle les protéines en tant que source principale d'énergie de l'homme, les nutritionnistes s'intéressent à nouveau aux graisses et aux hydrates de carbone. Tandis que les recherches nous révèlent de plus en plus de choses sur les acides gras essentiels et nous montrent l'importance qu'ils ont pour nous, on accorde sur le plan international une grande attention à leur rôle pour la santé mondiale.

Dans l'ensemble, les progrès scientifiques sont mal compris. Ils ne procèdent pas, comme on le croit généralement, dans un ordre régulier, chaque connaissance formant la base de l'étape suivante. Au lieu de cela, l'architecture systématique de la science subit périodiquement des révisions rigoureuses, des vérités « établies » étant rejetées et des faits obscurs devenant les nouvelles clefs de voûte de l'édifice scientifique. Nos idées sur la nutrition viennent de subir une telle révolution, avec le rejet de l'opinion classique que les protéines sont la seule source réellement importante de calories, les conséquences de cet état de choses étant incalculables. Mais ce qui nous concerne ici est le renouveau d'intérêt pour d'autres sources de calories, notamment les graisses et les hydrates de carbone, que l'on a négligées pendant un siècle en faveur des protéines.

L'étude scientifique de la nutrition remonte à l'Age de raison, depuis l'élégante démonstration de Lavoisier nous indiquant que les aliments sont un combustible et doivent donc être mesurés en calories et non en poids. Cela a permis d'effectuer une rationalisation, mais a conduit inévitablement à la question de savoir si les protéines, les graisses et les hydrates de carbone étaient des sources de calories interchangeables. Il est évident que nous sommes faits du combustible que nous consommons ; il était donc logique d'établir une division des aliments en éléments « plastiques » et « respiratoires ». Mais lorsque l'on identifia les éléments plastiques avec les albumines (ou protéines) des aliments, le mythe des protéines était né.
De nombreux facteurs ont contribué au développement de ce mythe. Les protéines contiennent toutes de l'azote. Il était donc aisé de les mesurer dans les aliments et d'observer leur métabolisme. Elles exerçaient une véritable fascination sur les biologistes en raison de leurs grosses molécules et de leur nature ubiquitaire (le nom protéine qui veut dire « formé en premier » reflète l'importance qu'on leur accordait) et l'étude de protéines particulières, les enzymes, a joué un rôle considérable dans le développement de la biochimie.

Au 19e siècle, les histochimistes ont montré que les protéines et les graisses étaient responsables ensemble de la structure des tissus, mais les premières expériences faites sur les valeurs nutritives ont semblé montrer que les animaux avaient besoin de protéines mais ne pouvaient pas synthétiser les graisses à partir des hydrates de carbone et qu'ils n'utilisaient les graisses qu'en tant que porteurs des vitamines qui étaient solubles dans ces graisses.

Ce n'est qu'en 1929 que George et Mildred Burr, aux États-Unis, démontrèrent l'utilité intrinsèque des graisses, à la suite d'expériences prolongées et après avoir extrait toutes les graisses des aliments qu'ils employèrent. Leurs expériences ont porté sur des rats qui, comme ils l'ont montré, avaient besoin de polyacides gras non saturés pour leur reproduction, leur croissance et leur métabolisme normaux, ainsi que pour le bon état de santé de leur peau et de leur sang. Ces chercheurs ont identifié deux acides gras essentiels : l'acide linoléique et l'acide arachidonique. Ils ont aussi découvert qu'un troisième acide, l'acide linolénique pouvait contrecarrer en partie les effets d'une alimentation sans graisse.

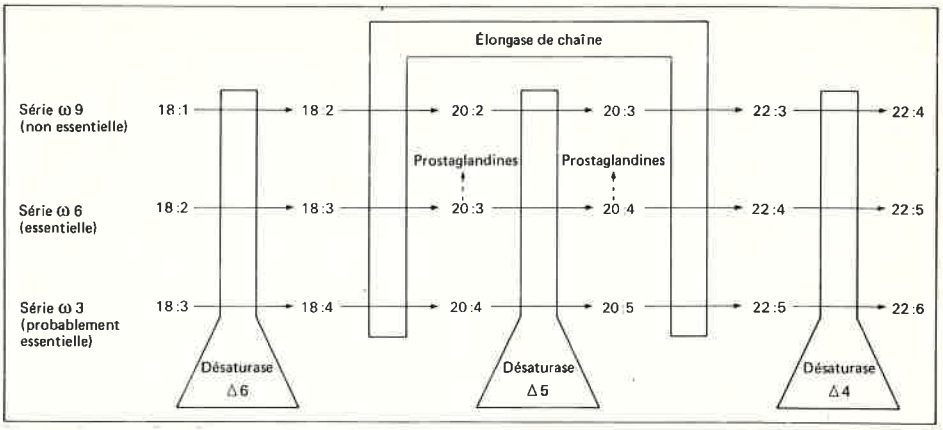
Difficile à réfuter

On peut attribuer à trois facteurs le fait que ces découvertes n'aient pas été à l'origine d'une importante réévaluation de la diététique. D'abord il était difficile de travailler avec les acides gras essentiels (AGE). Du point de vue chimique, ils étaient complexes, instables et ne pouvaient être mesurés alors qu'approximativement par des techniques chimiques fastidieuses. Ensuite, ils n'entraient dans aucune catégorie reconnue. A l'époque où ils ont été découverts, les nutritionnistes concentraient leur attention sur les vitamines, mais les AGE n'étaient pas des vitamines. Les besoins en AGE étaient de 100 à 10 000 fois plus importants, et étaient comparables à ceux en acides aminés essentiels. Enfin, il était difficile d'induire une carence en AGE et elle était mal définie. Aucun indice ne montrait qu'elle causait une maladie spécifique, comme par exemple la carence en vitamine A est à l'origine de la zérophtalmie, associée à de la conjonctivite chronique ; il était donc difficile de réfuter l'opinion que la carence en AGE ne posait

* *De Spectrum 154.*

pas de problème de nutrition dans la pratique.

Jusque dans les années 60, cette opinion a été largement acceptée car, à une seule exception près, les expériences pour découvrir les effets des AGE sur l'homme avaient été particulièrement infructueuses. L'exception était une étude américaine sur des bébés, qui avaient été nourris avec différents laits artificiels. Cela a montré qu'il était possible d'induire une carence en AGE chez des bébés humains mais que les symptômes de cette carence, une réduction de la croissance, de l'eczéma et un état général malheureux chez les enfants, étaient non spécifiques. Et personne n'a pu montrer si les adultes avaient besoin d'AGE.



Les mêmes enzymes métabolisent les trois séries principales de polyacides gras non saturés (ω 9, ω 6 et ω 3) pour former trois séries homologues. Chaque molécule de l'acide, parent de chaque série, comporte 18 atomes de carbone. Dans la série ω 9, il y a une double liaison au 9e atome à partir de l'extrémité ω de la molécule (opposée à l'extrémité α où le groupe carboxyle est attaché). Cela se traduit par la notation 18 : 1 ω 9. Dans la série ω 6, l'acide parent a deux doubles liaisons aux positions ω 6 et ω 9 (d'où la notation 18 : 2 ω 6) et dans la série ω 3, il y a des doubles liaisons aux positions ω 3, ω 6 et ω 9 (d'où 18 : 3 ω 3). Dans chaque série, des doubles liaisons successives sont insérées aux mêmes places par les trois désaturases. Les homologues diffèrent par le fait qu'ils possèdent ou non une ou deux doubles liaisons, qui peuvent se trouver aux positions ω 3 et ω 6. Ces liaisons rendent les acides gras ω 3 et ω 6 essentiels et leur absence rend les acides gras ω 9 non essentiels. Comme les chats manquent de désaturase Δ 6, ils ne peuvent pas convertir 18 : 2 ω 6 ou 18 : 3 ω 3 en leurs homologues polyacides non saturés et, par contraste à la plupart des autres mammifères, ils ne peuvent les utiliser comme AGE.

Des doubles liaisons

Entre-temps des progrès considérables avaient été faits en étudiant la biochimie de la carence en AGE chez les rats. Les acides linoléique, linolénique et arachidonique avaient un facteur commun : c'était des polyacides gras non saturés, contenant 2, 3 et 4 doubles liaisons respectivement. Mais les polyacides gras non saturés ne se sont pas tous révélés être essentiels, pas même tous ceux à 2, 3 ou 4 liaisons doubles. En faits les rats pouvaient élaborer eux-mêmes certains polyacides gras non saturés. Par exemple, bien que l'on ait constaté que les quantités d'acides gras diénoïque et tétraénoïque, à 2 et 4 doubles liaisons respectivement, étaient inférieures à la normale chez les rats privés d'AGE, ils élaboraient davantage d'acides gras triénoïques, à 3 doubles liaisons, ce que l'on n'a pas été à même d'expliquer, mais on constata que la quantité de triènes par rapport aux tétraènes était un bon indicateur du niveau d'AGE chez la plupart des animaux de laboratoire.

L'invention de la chromatographie dans les années 50, en particulier de la chromatographie en phase gazeuse marqua un tournant décisif. La chromatographie permit de séparer les acides gras et l'étude passe des triènes ou tétraènes totaux à des composés spécifiques. En 1959, le professeur James Mead montra que la caractéristique triène de la carence en AGE était un acide gras dont la molécule comportait 20 atomes de carbone, appelé acide tout-*cis*-eicosa-5, 8, 11-triénoïque, mais connu plus généralement sous le nom d'acide de Mead. Il découvrit que cet acide, bien qu'étant un polyacide non saturé, n'était pas essentiel mais était synthétisé par les animaux manquant d'AGE. Il différait de l'AGE par la position des liaisons doubles.

Trois séries principales

Il fut rapidement établi qu'il y avait trois séries homologues principales d'acides gras, caractérisées par un agencement commun de liaisons doubles en termes d'atomes de carbone comptés à partir de l'extrémité oméga de la molécule (c'est-à-dire l'extrémité opposée à l'extrémité alpha où est situé le radical carboxyle). La série ω 6 est dérivée de l'acide linoléique, un acide diénoïque à 18 atomes de carbone et il est donc représenté schématiquement sous la forme 18 : 2 ω 6. (Cela veut dire qu'il y a 18 atomes de carbone dans la chaîne, parmi lesquels il y a deux doubles liaisons. La première liaison double se trouve à 6 atomes à partir de l'extrémité ω.) L'acide arachidonique (20 : 4 ω 6) est un membre de cette série ω 6. L'acide linolénique, 18 : 3 ω 3, est le parent de la seconde série dans laquelle chaque homologue a une double liaison de plus que son équivalent ω 6. La série ω 9 est dérivée de l'acide oléique non essentiel, 18 : 1 ω 9, et contient une double liaison de moins que la série ω 6. L'acide de Mead, 20 : 3 ω 9, peut être considéré comme l'équivalent ω 9 de 20 : 4 ω 6 dans la série ω 6, et l'on peut voir la logique biochimique du rapport triène/tétraène. On a constaté que les mêmes enzymes contrôlent le métabolisme des trois séries, si bien que les séries homologues rivalisent entre elles. Normalement 18 : 2 ω 6 était converti en 20 : 4 ω 6, obtenant mieux l'attention des enzymes que 18 : 1 ω 9. Lorsqu'il y avait manque d'AGE, les niveaux de 18 : 2 ω 6 tombaient, ainsi que les quantités de 20 : 4 ω 6, mais 18 : 1 ω 9 commençait à être métabolisé en 20 : 3 ω 9. Cette rivalité entre acides gras essentiels et non essentiels expliquait le fait bien connu que les graisses saturées conduisent plus rapidement à une déficience que les aliments sans graisse.

En outre, avec les nouveaux instruments il était facile de mesurer le rapport triène/tétraène (maintenant redéfini comme étant le rapport 20 : 3 ω 9/20 : 4 ω 6) et l'on commença donc à l'utiliser couramment pour évaluer une carence en AGE. A l'inverse des symptômes cliniques, cet indice biochimique était sans ambiguïté et son adoption générale a montré que la carence en AGE était beaucoup plus répandue qu'on ne l'avait pensé précédemment. En 1961, Collins et Sinclair ont signalé le premier cas connu chez un adulte, qui était nourri par voie intraveineuse. A cette époque, on pensait que les AGE avaient si peu d'importance que l'alimentation « complète » par voie intraveineuse n'en comportait généralement pas et des études de malades alimentés ainsi dans différents pays ont révélé de nombreuses carences en AGE. Des études de bébés ont montré que la carence en AGE était associée à une absorption insuffisante de matières grasses, à la fibrose cystique, à une naissance prématurée et à une alimentation manquant de protéines énergétiques, tandis que l'on constatait une légère déficience chez certains bébés nourris au biberon alors même qu'ils paraissaient être en bonne santé.

Un important problème alimentaire

Vers le milieu des années 70, la carence en AGE, bien que loin d'atteindre les proportions d'une épidémie, avait été reconnues comme posant un important problème alimentaire. De plus, trois autres développements ont concentré l'attention sur les AGE. D'abord, les études des maladies coronariennes ont montré que les graisses saturées en étaient une des causes alors que les graisses riches en AGE semblaient jouer un rôle de protection. Ensuite vint la découverte des prostaglandines, hormones locales puissantes qui ont différents effets et sont dérivées des AGE ω 6 et ω 3. Enfin, on a découvert que de nombreuses enzymes étaient locali-

sées sur la membrane des molécules et que leur efficacité dépendait de l'état physique de cette membrane.

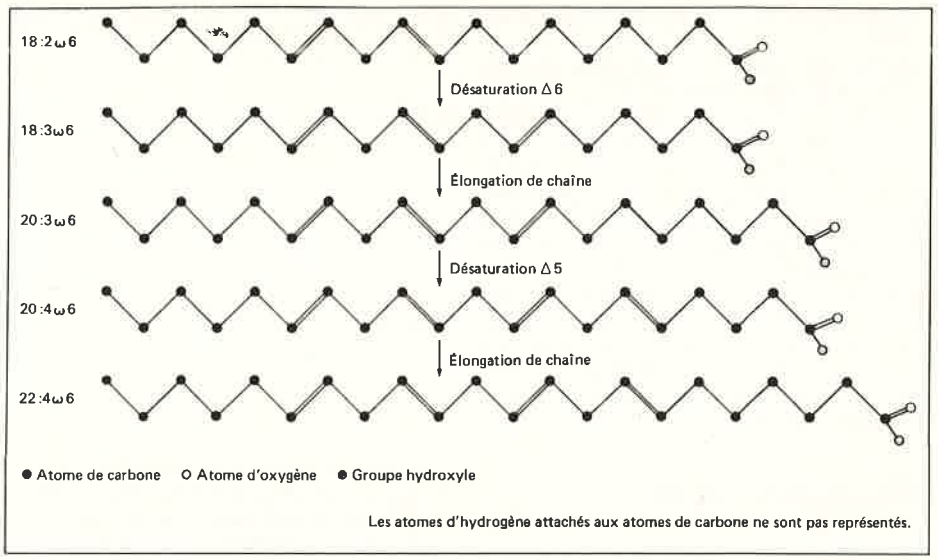
Les membranes sont faites de lipides et de protéines et la fraction lipide est généralement riche en AGE, bien qu'il soit relativement facile de manipuler la configuration acide gras et donc la chimie physique du tissu. On a maintenant découvert que des lipides étaient d'importants régulateurs de l'activité enzymatique des protéines et que leur flexibilité chimique revêtait la plus haute importance. Nous ne pouvons pas actuellement deviner l'importance que ces domaines de la recherche auront pour augmenter nos connaissances sur la nutrition, mais ils contribuent, à présent, à éveiller un intérêt accru sur les AGE.

Il y a beaucoup à apprendre, même en considérant les choses sous l'angle le plus simple. Depuis que les Burr ont établi en premier que l'acide α-linolénique (18 : 3 ω 3) ne guérissait qu'en partie la carence en AGE, la valeur des acides gras ω 3 a été mal définie. Le fait d'être « partiellement essentiel » n'était pas un concept satisfaisant et les acides gras ω 3 furent finalement relégués au « non essentiel », leur substitution partielle pour les acides gras ω 6 étant considérée comme fortuite. Mais les preuves se sont graduellement accumulées que, pour certaines espèces animales comme la truite et le papillon du chou, les acides gras ω 3 sont essentiels plutôt que ceux de la série ω 6.

De longues expériences dans nos laboratoires et ailleurs font penser que les singes capucins, les souris, les rats et les cochons d'Inde ont besoin d'acides gras ω 3 en plus des AGE ω 6. Il est intéressant de noter que les acides gras ω 3 se trouvent en fortes concentrations dans la rétine et le cerveau de tous les animaux et l'on étudie actuellement le rapport qu'il peut y avoir entre une déficience de ces acides et les troubles des yeux et des nerfs. Il reste à savoir si l'on prouvera qu'il y a une ou deux familles distinctes d'AGE pour l'homme. On a constaté la présence chez l'homme d'acides gras ω 3, dans les lipides de structure du système nerveux, mais personne ne sait si leur disparition aurait un effet nocif.

Le métabolisme des AGE

On a aussi étudié le métabolisme des AGE. A la suite d'expériences effectuées sur des rats, on sait depuis longtemps que tous les membres de la série ω 6 ont une activités d'AGE. Les mesures de cette activité montrent que c'est l'acide arachidonique (20 : 4 ω 6) qui est le plus puissant, ce qui fait fortement penser que le besoin physiologique est pour 20 : 4 ω 6. Autrement dit, il se peut que notre besoin en 18 : 2 ω 6 dans les aliments ne fasse simplement que refléter notre besoin physiologique pour 20 : 4 ω 6, de sorte que si la conversion de 18 : 2 ω 6 en 20 : 4 ω 6 était inhibée, nous pourrions ne pas avoir assez d'AGE quelle que soit la quantité de 18 : 2 ω 6 absorbée.



Cette représentation du métabolisme de l'acide linoléique 18 : 2 ω 6, montre le développement de la séquence de doubles liaisons par réactions alternatives de désaturation et d'élongation de chaîne. L'élongation a lieu à l'extrémité α de la molécule. Si les doubles liaisons sont identifiées en les numérotant à partir de l'extrémité α, ou extrémité carboxyle, de la molécule comme c'est normal en biochimie, la constance de leurs positions n'est pas claire. Par exemple, quand 18 : 3 ω 6 est converti en 20 : 3 ω 6, les doubles liaisons « se déplacent » des positions 6, 9 et 12 aux positions 8, 11 et 14 si elles sont numérotées à partir de l'extrémité α ; si elles sont numérotées à partir de l'extrémité α (ou atome de carbone méthyle) on voit qu'elles restent aux positions 6, 9 et 12. Pour plus de simplicité, les molécules sont représentées en lignes. En réalité, elles sont enroulées en trois dimensions (l'acide arachidonique ressemble à la lettre W tordue).

Nous avons montré récemment que c'est ce qui se produit chez le chat domestique, qui n'a pas les désaturases, enzymes nécessaires au métabolisme des AGE. Pendant des expériences d'une durée de plus de deux ans, nous avons montré que si la nourriture que nous donnons à des chats ne contient pas de graisse animale, ceux-ci souffrent d'une carence en AGE et que ni l'acide 18 : 2 ω 6, ni l'acide 18 : 3 ω 3 ne pouvait les guérir, ce que font rapidement les polyacides animaux non saturés (riches en homologues supérieurs des séries ω 6 et ω 3). Par conséquent les acides parents linoléique et linolénique sont sans importance physiologique instrinsèque.

Simultanément des scientifiques d'Écosse ont constaté une carence des mêmes enzymes chez le turbot, poisson carnivore, et par la suite, nous avons fait la même constatation chez le lion. Il y avait un rapport net entre l'incapacité de métaboliser les AGE et le fait de manger de la viande, ce qui n'est pas surprenant, car les produits animaux sont une source d'AGE dérivés. Plus surprenant peut-être est le fait que les trois espèces manquent de la même enzyme, la désaturase Δ 6, responsable de la première étape de la conversion. Les animaux de laboratoire habituels, comme les rats, les souris, les chiens et les cochons d'Inde, ont une désaturase Δ 6, mais son activité est faible. En fait, on a constaté que la désaturation Δ 6 est très lente, ou même inexistante chez toutes les espèces animales étudiées. La seule étude effectuée sur l'homme, sur des spécimens de foie de malades subissant des opérations, a montré un taux de désaturation Δ6 extrêmement faible. L'homme semble avoir une désaturase Δ 6 mais, comme chez les rongeurs, elle a une activité extrêmement faible.

Le lait humain

La faible activité de cette enzyme est importante pour deux raisons. D'abord, si la demande pour des acides gras essentiels du point de vue physiologique est élevée, il est possible que la conversion directe des AGE parents ne réponde pas toujours au besoin. On a constaté qu'il en était ainsi dans le métabolisme des acides gras essentiels, la production de l'histidine et de l'arginine étant trop lente pour répondre aux demandes imposées par une croissance rapide si bien que les bébés doivent en recevoir dans leur alimentation. Nous ne savons pas encore si les bébés ont besoin d'acide arachidonique ou de tout autre dérivé AGE, mais le fait qu'il y ait des quantités importantes de ces acides gras dans le lait humain et que quelques AGE dérivés se trouvent en faible quantité chez les bébés nourris au biberons semble laisser penser qu'il en est bien ainsi. Les AGE présents dans le lait maternel sont identiques à ceux trouvés dans les cerveaux au développement rapide des bébés, c'est donc là une question qu'il convient d'étudier.

D'autre part, une désaturation Δ 6 lente se produit parce que les AGE parents sont décomposés dans le corps, pour donner de l'énergie, beaucoup plus rapidement que les AGE dérivés. Par exemple, 18 : 2 ω 6 est consommé à une vitesse trois fois supérieure à 20 : 4 ω 6, on peut donc s'attendre à ce qu'un délai dans la conversion de 18 : 2 ω 6 se traduise par une plus grande vitesse de décomposition et un rendement final plus faible. C'est précisément ce qu'on constate si les différents AGE sont utilisés pour guérir la carence : 18 : 3 ω 6, produit de la désaturation Δ 6, est une fois et demie aussi puissant

que 18 : 2 ω 6. Il est intéressant de noter que 20 : 4 ω 6 est deux fois aussi puissant que 18 : 3 ω 6, ce qui montre que même une fois l'obstacle de la désaturase Δ 6 franchi, le métabolisme ne s'effectue pas facilement. On a constaté que la désaturase Δ 6 était facilement altérée ; une activité réduite a été signalée dans un certain nombre de troubles, notamment le diabète et l'hypothyroïdisme. Il reste à savoir s'il sera possible de tirer parti de la différence entre les AGE parents et les acides gras dérivés pour la thérapeutique clinique, mais c'est certainement une possibilité.

Quels que soient les résultats de ces recherches, qu'il y ait un acide gras essentiel ou dix, une chose est sûre, l'attitude des nutritionnistes à leur égard va changer. Le Comité officiel du Royaume-Uni de 1969 sur les rations alimentaires recommandées ne comportait pas un seul expert en AGE. Le rapport a rejeté les AGE en huit lignes alors qu'il a consacré huit pages aux protéines. Depuis, quatre monographies au moins ont traité des AGE et, à la fin de 1977, le premier comité expert de l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture et de l'Organisation Mondiale de la Santé s'était formé pour évaluer les besoins de l'homme en AGE. En 1979, qui sera le cinquantième anniversaire de la découverte des AGE, il est possible que nous ayons découvert dans quelle mesure ils sont réellement essentiels.

Au cours du dernier trimestre 1979 paraîtra...

un livre indispensable à tous les chimistes

Le compendium de la nomenclature en chimie analytique

Adaptation française du « Compendium of analytical nomenclature »

(règles définitives 1977)

publié en 1978 par la Division de chimie analytique de l'IUPAC

1 volume d'environ 200 pages édité par la S.C.F.

Les conditions de l'exploitation en sécurité d'une installation chimique *

par E. Bachmann

(Rhône-Poulenc, Paris)

Quelle que soit la façon dont on analyse les causes des incidents ou accidents survenant dans l'industrie chimique, on retrouve l'un ou plusieurs des facteurs suivants :

- manque d'ordre et de propreté,
- manque de formation du personnel ou mauvaise sélection de celui-ci,
- manque de consignes, mauvaise rédaction de celles-ci ou non-respect des consignes existantes,
- mauvaise étude du procédé ou mauvaise conception de l'appareillage,
- manque d'entretien de l'installation,
- modifications irréfléchies des constantes de marche du procédé ou de l'appareillage de production.

Ces facteurs indiquent clairement que la prévention des accidents devra simultanément tenir compte :

- de la psychologie et du comportement de l'homme au travail,
- des données scientifiques du processus chimique,
- des données techniques des matériels et de l'appareillage,
- et enfin des conséquences qu'engendrerait un accident si, malgré toutes les précautions prises, celui-ci se produisait tout de même.

Le tableau (donné en annexe 1) indique les domaines vers lesquels l'entreprise doit diriger ses actions de prévention, en vue d'assurer la sécurité de son exploitation.

Par ailleurs, l'Administration française et les Autorités de la C.E.E. nous font obligation de respecter des règlements, directives ou recommandations en vue d'assurer : la formation du personnel, l'élaboration de consignes ou de procédures de travail ainsi qu'une bonne conception des installations de production.

Parmi les plus récentes de ces obligations, citons :

- la loi française du 19 juillet 1976, relative aux Installations Classées pour la protection de l'environnement,
- la loi française du 6 décembre 1976, relative au développement de la prévention des accidents du travail,
- le projet de directive C.E.E. n° 141, sur le contrôle de certaines activités dangereuses,
- le document du CEFIC : Procédures recommandées en cas d'accident de type « grand sinistre »,
- la récente recommandation de la CNAM concernant la fabrication de produits chimiques nouveaux.

Si, dans le tableau, le côté « Techniques » semble peser plus lourd que le côté « Homme » dans la balance des facteurs de « Prévention », il n'en est rien et, en réalité, nous devons de plus en plus nous préoccuper de l'homme au travail.

* *Conférence présentée au Colloque sur la sécurité dans l'industrie chimique (Mulhouse, 27-29 septembre 1978).*

En effet, il est aujourd'hui plus facile d'élaborer de bons procédés et de réaliser des installations convenables que d'assurer leur exploitation correcte dans le temps. La catastrophe de Flixborough, en juin 1974, en est un douloureux exemple.

Et c'est parce qu'au cours de ce colloque seront développées des questions purement scientifiques ou techniques, que je voudrais m'arrêter un moment sur le problème humain.

Nous savons que l'origine de beaucoup d'accidents ou d'incendies est à rechercher dans le non-respect de consignes ou dans une action irréfléchie que le simple bon sens aurait dû empêcher.

Il est maintenant admis que la sécurité et les conditions de travail ne sont pas des matières à part et qu'elles sont des facteurs importants du progrès social et industriel. Ces facteurs doivent donc être intégrés à la vie même de l'entreprise et on doit leur accorder la même attention qu'aux autres facteurs de fonctionnement de l'établissement. Pour que cela soit, il est indispensable qu'à tous les échelons de la hiérarchie d'une entreprise, chacun soit persuadé de sa responsabilité en matière de sécurité. C'est un Devoir impératif pour la hiérarchie d'assurer la sécurité de son personnel, lequel a un Droit absolu à pouvoir travailler sans risque dûment analysé.

L'accident survient toujours suite à la défaillance successive d'événements individuels. Il est reconnu qu'en règle générale au moins un de ces défauts peut être provoqué, ou bien n'être pas évité, par suite d'erreur de comportement humain. Ce qui rendent déterminantes :
- la sélection du personnel,
- son information,
- sa formation,
- sa motivation,

pour assurer la sécurité d'exploitation des installations où sont mis en œuvre des produits dangereux, ou des installations utilisant des techniques aux conditions particulières de pression, de température...

La sélection, la formation et la gestion du personnel sont des facteurs primordiaux d'un bon comportement de l'homme à son poste de travail. Le développement de l'automation et la conduite à distance des installations font que la sollicitation intellectuelle de chaque travailleur a énormément augmenté. Aussi la conduite en sécurité de nos installations dépend de la qualité du personnel et parce que nous demandons plus qu'avant à notre personnel, il est de notre devoir de mieux l'y préparer, donc de le sensibiliser en permanence à ses responsabilités. Cette sensibilisation devra se faire à l'aide d'arguments concrets permettant de dialoguer et de convaincre un personnel technicien ou scientifique. Nous nous attacherons à faire clairement apparaître les dangers de nos produits et les risques de nos installations. Chacun doit comprendre que, de son comportement dans l'équipe de travail, dépendent sa propre sécurité, celle de ses collègues et une exploitation correcte des installations.

Chacun doit être informé de la « problématique » particulière de l'appareil ou de l'installation qu'il doit conduire.

La *sélection* du personnel doit être faite eu égard aux exigences d'intelligence et de confiance des travailleurs dont nous avons besoin. Ces critères étant des conditions facilitant la formation, la conscience professionnelle et le comportement sécurité de l'individu.

L'*information* exige de discuter avec le personnel. On a tort de croire qu'il suffit d'élaborer des consignes et des règlements, de diffuser des notes, de faire des réunions et des causeries, de projeter des films... pour faire l'information sécurité.
Chaque individu assimile différemment cette publicité et on ne peut intéresser le personnel aux problèmes de prévention qu'à la condition que tous les chefs y soient eux-mêmes intéressés et le montrent sans équivoque.
Nous pensons que la seule information est insuffisante pour perfectionner le personnel dans son comportement et qu'il faut la compléter d'une formation théorique et pratique spécialisée et permanente. Ce qui ne dispense pas d'informer le personnel de la vie de son installation : production, rendement, qualité, utilisation, débouchés du produit fabriqué, modifications, améliorations envisagées... non plus que des éléments du contexte environnant extérieur : situation générale de l'entreprise, exigences de la clientèle, contraintes des autorités, objectifs de la production...

La *formation à la sécurité* doit s'inscrire dans le cadre de la formation professionnelle, donc être permanente et se faire par application à tout le personnel d'un programme actif comprenant une partie d'enseignement général en matière de sécurité (le Code du travail, les règlements hygiène et sécurité, la médecine du travail, les installations classées...) et une partie d'instruction plus spécialisée sur les consignes de travail par exemple. Suivant le rang et le poste occupés par le personnel, cette formation est dispensée, soit uniquement par le supérieur hiérarchique, soit simultanément par le supérieur et le service sécurité de l'entreprise. On peut également envisager l'intervention d'un organisme extérieur mais seulement pour une action ponctuelle s'adressant à une certaine catégorie du personnel.
Ce serait en effet déroger au principe absolu, que la sécurité est une des responsabilités essentielles de la hiérarchie, que de faire traiter des problèmes de sécurité par un organisme extérieur donc étranger à l'entreprise. Le personnel le ressentirait comme une incompétence ou une indifférence, voire une répugnance de la hiérarchie à traiter de ces problèmes.

La *motivation* de l'individu et de l'équipe paraît nécessaire pour faire prendre bien conscience au personnel de l'importance de ses responsabilités et de l'importance de son poste de travail. Il faut exalter l'esprit d'équipe, la conscience professionnelle et l'identification de l'homme avec sa fonction. Il est évident qu'une bonne rétribution constitue aussi une bonne motivation.

*
* *

Tout en soulignant, une fois encore, l'importance de l'attention que l'on se doit de porter à résoudre les questions du comportement humain, nous devons aussi considérer les nombreux facteurs d'ordre scientifique ou technique qui, simultanément, conditionnent la sécurité d'exploitation de nos installations, car l'industrie chimique constitue le lieu de rencontre privilégié d'à peu près tous les risques industriels. Aux risques des autres branches professionnelles, s'ajoutent des dangers permanents d'intoxication, d'explosion et d'incendie.

Des accidents d'origine chimique ou technique, nous tirons des enseignements qui nous amènent à conclure aux nécessités suivantes :
1. Chercher à évaluer, par une Procédure systématique et suite à une Réflexion analytique, les Dangers tous azimuts d'un procédé.
2. Assurer la transmission des connaissances acquises aux personnels qui se succèdent dans le temps à l'exploitation d'une même fabrication.
3. Éviter les « déviations » qui altèrent le degré initial de sécurité d'un procédé ou d'un appareillage ; c'est-à-dire ne pas modifier les paramètres de marche d'un procédé, ni les caractéristiques techniques des matériels sans avoir, au préalable, estimé les incidences qu'auraient sur la sécurité les modifications envisagées.

Cette *procédure d'évaluation des dangers* doit s'intégrer dans une politique globale de sécurité ; elle a plus spécialement pour buts :
- de rassembler et de tenir à jour les connaissances en matière de sécurité, d'en tirer un meilleur profit pour éliminer les dangers de l'exploitation,
- de mieux utiliser et de mieux transmettre l'expérience acquise,
- de toujours mieux intégrer la sécurité au stade de l'élaboration du procédé et de la conception de son appareillage,
- de placer un certain nombre de « garde-fous » en ménageant une halte de réflexion à chaque étape de l'élaboration et de l'exploitation d'un procédé (recherche, pilotage, ingénierie, production, modification...),
- de s'assurer, avant sa mise en route, qu'une installation est bien conforme aux critères retenus au cours de l'étude,
- de s'assurer que les consignes d'exploitation et les schémas de l'appareillage sont bien établis et régulièrement tenus à jour.

C'est dire que la sécurité d'exploitation d'un procédé passe obligatoirement par la *connaissance :*
- des propriétés des produits mis en œuvre,
- des données des réactions effectuées,
- des caractéristiques des matériels utilisés.

Cette connaissance sert à l'établissement du dossier de sécurité procédé. Ce dossier qui suivra la vie du procédé sera ouvert dès les premiers stades de la recherche et sera complété au fur et à mesure de l'acquisition des connaissances et de l'expérience au cours du développement et de l'exploitation industrielle.
Ce dossier est le document qui rassemble toutes les informations et les observations permettant d'évaluer les dangers des produits et des réactions mis en œuvre. Sinon, ces informations sont généralement dispersées dans de nombreux documents d'où il est pratiquement impossible de les extraire en cas de besoin.
Le dossier de sécurité (dont la composition est indiquée en annexe) sert de document de base lors des « haltes de réflexion » qui sont ménagées à chaque étape de l'élaboration du procédé et ultérieurement lors des modifications de consignes ou d'appareillage envisagées pour améliorer l'exploitation industrielle. Il est impératif que ce dossier fasse clairement ressortir les raisons qui ont permis de définir :

- les caractéristiques des matériels de l'appareillage de production,
- les valeurs des paramètres de fonctionnement normal,
- le domaine des *« interdits »*, c'est-à-dire les limites des paramètres de marche (température, pression, pH, % de catalyseur, débits...) au-delà desquels les réactions évolueraient en créant une situation dangereuse.

Concrètement, l'application de cette procédure nous conduit :

1. A créer, au sein de l'usine, une petite équipe d'hommes qui se réunit lors des « haltes de sécurité » et toutes les fois qu'il est nécessaire.
Cette équipe comprend au moins : le responsable de la recherche, du développement ou de la fabrication du procédé concerné, l'ingénieur de sécurité (un ingénieur ayant une longue pratique de l'exploitation), et le médecin du travail.
Cette équipe est élargie selon les besoins et les stades de l'étude.

2. A discerner différents cas de figures selon le type de fabrication :

2.1. Les procédés de la chimie fine mettant en œuvre des réactions complexes en opérations discontinues ou semi-continues :

2.1.1. *Au stade de la recherche*
Le dossier sécurité est ouvert dès les recherches bibliographiques préliminaires. Il est continuellement enrichi des données acquises et des observations faites durant la vie du procédé qu'il suit de façon à assurer la transmission des connaissances sécurité de l'ingénieur de recherches, à l'ingénieur du pilote, puis au chef de projet, à l'ingénierie et enfin à l'ingénieur de production qui en assurera la tenue à jour tout au long de la vie active du procédé.

2.1.2. *Fabrications existantes*
Dans le cas de procédés en exploitation depuis longtemps, il est parfois plus difficile de reconstituer l'historique des acquis en matière de sécurité. Dans ce cas, les fiches Produits et les fiches Réactions du dossier seront remplies au mieux des connaissances actuelles et il sera procédé, avec l'aide d'un ingénieur confirmé de l'établissement *, à une analyse critique du processus chimique, des consignes d'exploitation de la conception et de l'état de l'installation en général et des appareils en particulier.
Cette analyse conduira à l'établissement d'un « bilan de sécurité » qui peut faire apparaître la nécessité d'améliorations.
Le rapport du « bilan sécurité », les demandes d'améliorations figureront au dossier sécurité du procédé ; ce dossier sera dès lors maintenu à jour.

2.2. Les procédés continus, tels ceux de la pétrochimie, exploités dans des installations importantes.

Ces procédés mettent généralement en œuvre de gros volumes de produits dangereux, dans des conditions de pression et de température élevées.

* *Cet ingénieur qui doit être sensibilisé aux aspects de la sécurité des produits et des réactions n'appartient pas forcément à la hiérarchie du service concerné.*

2.2.1. *Procédés au stade de la recherche et du pilote*
Le dossier sécurité, ouvert dès le début de la recherche, sera complété par l'ingénierie lors de la définition des caractéristiques de l'appareillage et de l'étude d'implantation de l'installation, par une étude très poussée de toutes les défaillances techniques imaginables.
Cette analyse fait appel aux méthodes actuelles appelées « sécurité des systèmes » et à la constitution « d'arbre de défaillances » sur thèmes de la survenance d'événements indésirés.
Une étude d'impact sur l'environnement sera entreprise dès que sera connue la décision d'industrialiser le procédé. Cette étude constitue une annexe indispensable du dossier sécurité. Elle est du reste demandée par l'administration des Installations Classées.

2.2.2. *Procédés en exploitation*
Au cours de l'exploitation d'un grand procédé, il est normal qu'apparaissent des possibilités, voire des nécessités d'améliorations ou de modifications.
Il est indispensable que de telles modifications, soit qu'elles concernent les consignes, soit qu'elles concernent les appareils ou leurs caractéristiques, n'altèrent pas le degré initial de sûreté du procédé ou de l'installation.
D'où la nécessité de l'établissement d'un document écrit : le projet de modification établi par les responsables de l'exploitation, argumentant les raisons de la demande et la solution proposée. Ce document est adressé à la direction de l'usine.
Le permis de modifications n'est accordé qu'après qu'on se soit assuré que celles-ci n'entraînent pas de diminution des conditions de sécurité de l'exploitation. Une attention particulière sera portée aux modifications touchant la régulation automatique des installations, ainsi qu'aux conséquences que pourrait avoir sur cette régulation toute modification de consigne ou d'appareillage.
D'autre part, il est indispensable de tenir rigoureusement à jour les consignes de marche, les schémas de circulation et les plans d'appareils ou d'installation.

Une attention particulière sera portée aux procédés mettant en œuvre :

- des réactions à forte exothermicité ou qui peuvent devenir explosives,
- des produits réagissant violemment avec l'eau ou les contaminants courants,
- des produits thermiquement ou mécaniquement instables ou ayant tendance à polymériser spontanément,
- des produits très toxiques,
- des conditions opératoires, de température et de pression élevées ou proches des limites de stabilité des produits,
- des procédés mettant en œuvre d'importants volumes de produits dangereux (inflammables, toxiques ou corrosifs),
- des installations comportant des volumes importants de suspension dans l'air de produits pulvérulents ou de brouillard de vésicules, combustibles,
- des produits se chargeant facilement d'électricité statique.

Cette procédure d'évaluation des dangers ne cherche pas à quantifier le degré de risque d'une façon mathématique, telle que d'autres méthodes le font. Nous préférons laisser à notre personnel la liberté d'une estimation intelligente des dangers d'un procédé et celle de définir raisonnablement les précautions à prendre pour son exploitation.

Le dossier sécurité constitue donc le support de réflexion de tous ceux qui participent à l'élaboration et à l'exploitation d'un procédé.

Sur le plan de la conception et de la réalisation des bâtiments et des installations, il doit être tenu compte des réglementations en vigueur, des règles de l'art, des spécifications techniques particulières du procédé ainsi que des principes d'ergonomie pour permettre une exploitation facile de l'installation.

Les bâtiments dans lesquels sont manipulés des produits inflammables seront construits en matériaux non combustibles et les structures de soutien seront ignifugées. Les sols et leurs caniveaux seront organisés pour évacuer les liquides dangereux vers des bassins ou des capacités de rétention éloignés.

Les installations ou sections d'installations mettant en œuvre des

produits dangereux seront séparées des autres emplacements, notamment des bâtiments sociaux :
- soit par des distances d'éloignement, soit par des murs coupe-feu ou pare-éclats ou tout autre type de séparation verticale (rideaux d'eau ou de vapeur),
- soit par des séparations horizontales telles que plancher en béton (les cages d'ascenseur, les passages de toboggan ou de gaines seront spécialement traités pour ne pas laisser passer les gaz, les fumées ou les flammes...).

Les installations ou appareillages à risque d'explosion ou à risque élevé d'incendie doivent être traités spécialement et complètement isolés des autres.

Des installations fixes de lutte contre le feu seront disposées là où il sera jugé nécessaire de le faire.

La construction des appareils d'une nouvelle installation devra être suivie régulièrement chez le constructeur pour s'assurer qu'ils sont conformes aux plans, que les matériaux utilisés correspondent bien à ceux prévus.

La mise en place des appareils dans l'installation sera également suivie et vérifiée avec soin, par exemple :
- pour les colonnes de distillation, il faut s'assurer du montage rigoureux des plateaux : horizontalité, étanchéité, qualité des joints, conformité de la nature du métal des boulons de fixation, absence de corps étrangers sur les plateaux ou dans les rétros...,
- pour les tuyauteries de liaisons, on contrôlera la solidité des supports, les possibilités d'expansion et de dilatation, l'absence de points morts, les sens des pentes, la conformité et la compatibilité de la nature des brides, des boulons de serrage, la qualité des soudures, la propreté intérieure...,
- pour les vannes, on s'assurera de l'identité du métal de chaque élément, de l'absence de corps étranger au fond de la vanne...,
- pour les joints et les presse-étoupe, on vérifiera la compatibilité du matériau avec les produits chimiques mis en œuvre. Le matériau doit également tenir aux conditions de température et de pression du procédé,
- pour les calorifuges, on contrôlera leur étanchéité autour des prises d'échantillon et des tampons d'ouverture des appareils.

Il est, d'autre part, évident qu'un équipement susceptible de laisser fuir accidentellement des produits dangereux doit être pourvu de vannes télécommandées pour isoler la section d'appareillage concerné. Les boutons de ces télécommandes seront judicieusement situés à au moins 20 m du risque de fuite et hors de la direction des vents dominants. Si le risque concerne des gaz ou vapeurs inflammables ou toxiques, on peut également installer un réseau de détecteurs alertant rapidement les opérateurs.

Ces quelques exemples ne sont donnés que pour montrer combien sont nombreuses et diverses les choses auxquelles il faut penser pour contrôler la conception et la réalisation d'une installation. Ces tâches sont généralement celles d'un service spécialisé et d'une grande compétence technique qui est le service inspection. Celui-ci assure la fiabilité du matériel et doit, pour cela :
- participer à l'étude de conception des appareils,
- surveiller leur élaboration ou leur fabrication chez le constructeur,
- contrôler la compétence professionnelle du personnel d'exécution (agrément des soudeurs...),
- contrôler la conformité des appareils à la réception,
- assister aux essais ou épreuves réglementaires. C'est le service inspection qui gère les dossiers des appareillages soumis à la réglementation,
- assister à la mise en place des appareils et à leur mise en route,
- suivre leur comportement en exploitation et dans le temps,
- étudier leur vieillissement et déterminer la période limite de leur utilisation,
- définir les programmes d'entretien préventif et s'assurer de leur application,

...

Pour suivre, de leur naissance à leur mise au rebut les installations de nos usines, et le faire de façon non subjective, ce service se doit d'être libéré de tous les impératifs de la production ou des contraintes de l'entretien. C'est donc un service fonctionnel comme l'est le service sécurité avec lequel il est du reste souhaitable de le coupler.

De par ses possibilités à évaluer l'état d'un matériel, donc d'estimer le risque de défaillance, il pourra prévenir l'accident ou l'incendie.

***

Mais pour autant qu'un procédé ait été parfaitement bien mis au point, que son installation de production ait été bien conçue et bien réalisée, son exploitation se doit de maintenir dans le temps, le degré initial de sécurité que chercheurs, ingénieurs et constructeurs lui ont donné.

Il appartient donc aux exploitants de se conformer à une discipline qui assurera la pérennité des conditions initiales de sécurité.

Dans le cadre de cette discipline d'exploitation, un sujet nous semble primordial. C'est celui des consignes.

Les consignes

Il est nécessaire de distinguer :

1. *Les consignes générales de l'usine* qui constituent le règlement de discipline intérieur et qui s'adresse non seulement au personnel de l'usine, mais également aux personnes qui y pénètrent temporairement telles que le personnel des entreprises extérieures, les chauffeurs de véhicules, les visiteurs...

Dans ce règlement prennent place les consignes concernant plus particulièrement la sécurité générale, par exemple :
- les procédures d'intervention pour travaux (permis de démontage, permis de pénétration à l'intérieur des appareils, permis de feu, permis de fouilles...),
- la procédure de modification d'une installation ou d'un procédé (évoquée précédemment),
- la consigne incendie,
- le plan d'intervention en cas de grand sinistre.

Ces consignes doivent figurer dans le livret d'accueil du nouvel embauché et être régulièrement rappelées à l'ensemble du personnel. Certaines d'entre elles doivent être communiquées aux entreprises extérieures intervenant dans l'usine (loi du 6 décembre 1976).

2. *Les consignes d'exploitation des fabrications* sont élaborées par l'exploitant d'après les spécifications du procédé (data-book ou process-manual) en tenant compte du dossier de sécurité. Ces consignes seront rédigées en présence du contremaître et des chefs de quart, et ce, avant la mise en route de l'installation.

Le dossier complet des consignes et des schémas de circulation est conservé au bureau du responsable de fabrication, un exemplaire est déposé à la salle de contrôle (à défaut au bureau du contremaître).

De ce dossier, sont extraites les consignes à l'intention de chaque poste de travail. Celles-ci doivent, non seulement indiquer les données de la marche normale, mais aussi :
- les manœuvres d'arrêt d'urgence en cas de panne de fluides des services généraux (électricité, vapeur, eau...),
- les manœuvres à effectuer en cas de situations anormales telles qu'emballement de réaction, incendie...

Elles doivent être très clairement rédigées par le contremaître en collaboration avec le personnel d'exécution. Elles seront si possible présentées en manière de « check-list » et affichées ou déposées aux postes mêmes de travail, sous forme de fiches plastifiées.

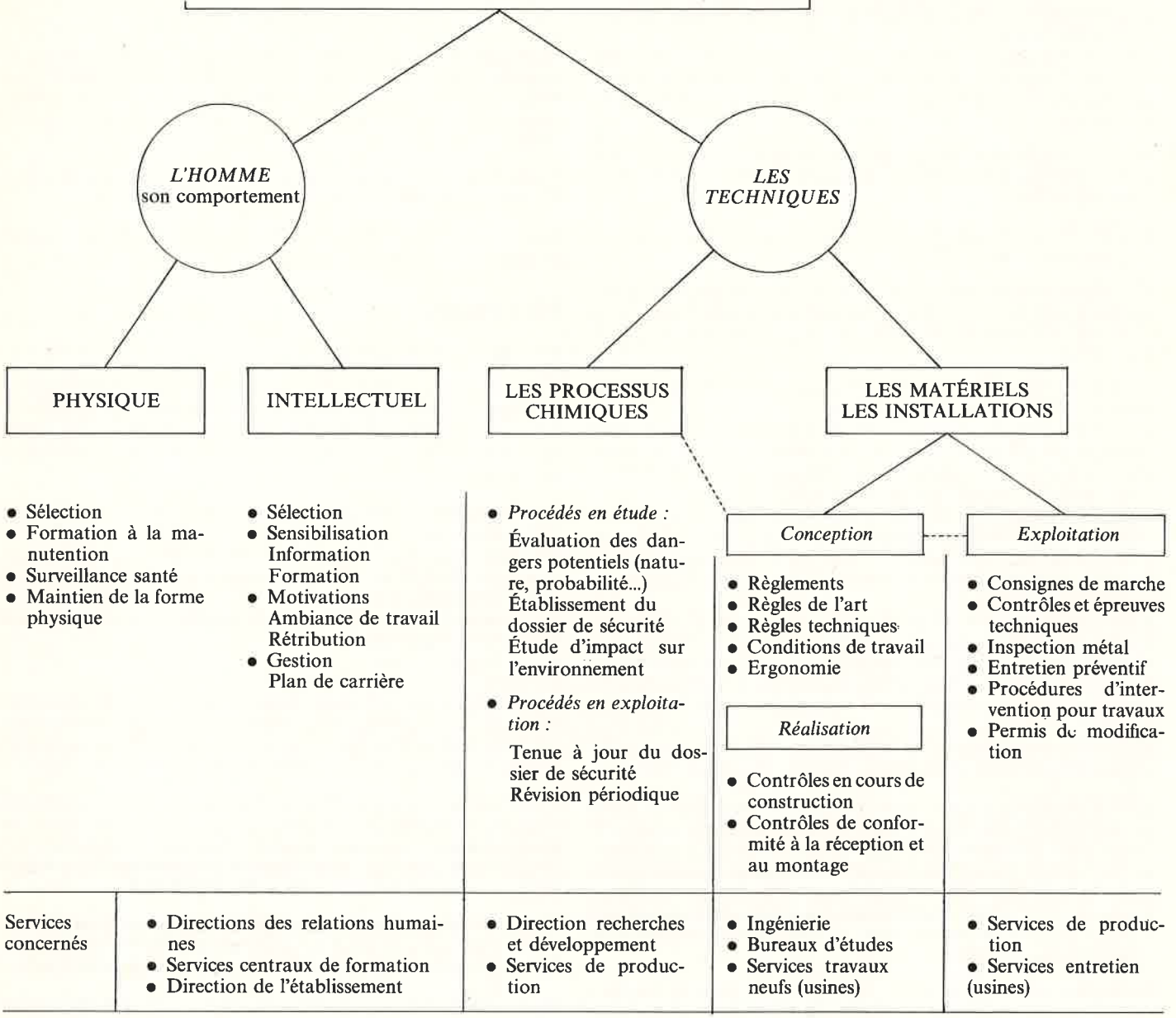
Le chef d'exploitation s'assurera régulièrement auprès de son personnel que les consignes ont été bien comprises et sont bien appliquées.

Tout document de consignes sera référencé et répertorié de façon à ce que tout changement de rédaction soit bien porté sur tous les exemplaires existants des consignes en question.

Les consignes doivent être tenues à jour et scrupuleusement respectées par le personnel.

Le décret du 1er avril 1974 relatif aux « Comités d'hygiène et de sécurité » stipule que les règlements et les consignes d'hygiène et de sécurité doivent être communiqués à l'inspecteur du travail.

Tableau. Prévention des accidents (Safety-loss prevention).



Annexe : Composition du dossier de sécurité

a) Le dossier établi par l'équipe de recherche ou le fabricant rassemble les éléments correspondant aux différentes phases de la synthèse du produit.

b) Les phases elles-mêmes sont divisées éventuellement en « étapes réactionnelles » correspondant chacune à une équation chimique. Autour de la réaction proprement dite, sont regroupés les différents traitements préparatoires ou subséquents.

c) Chaque phase ou étape réactionnelle fait l'objet :
- d'une fiche « réaction » (Cf. modèle joint),
- de fiches « produit » (Cf. modèle joint).

Une fiche « produit » étant faite pour chaque matière première, produit intermédiaire ou produit fini.
Pour ne pas surcharger les dossiers, il ne sera pas rédigé de fiches « produit » pour les produits très courants.

d) Les fiches « réaction » et « produit » sont conçues :
- pour recevoir directement un certain nombre d'informations assez brèves (données numériques, réponses à des questions de sécurité),
- pour servir de sommaire à des annexes qui pourront être, par exemple :

des textes rédigés spécialement lorsque leur importance dépasserait la place ménagée dans la colonne centrale,
des photocopies d'articles publiés dans la littérature, ou par ailleurs...,
des notes telles que les comptes rendus d'essais de stabilité, explosivité de poussières, déterminations de toxicités...
La dernière colonne de droite est destinée à recevoir un numéro rappel de référence. (En principe, toute donnée sera accompagnée de l'indication de sa référence d'origine.)

e) Le dossier est divisé en onglets. Chaque fiche (« réaction » ou « produit ») occupe un onglet. Elle y est accompagnée de la liste des annexes et des références. Suivent les annexes.

f) Il est possible d'imaginer que d'autres onglets recevront des documents différents (événements relatifs à la fabrication, comptes rendus d'accidents...).

En tête de dossier, une (ou plusieurs) feuille « Contenu du dossier » récapitule la teneur des onglets.

FICHE RÉACTION	Produits mis en œuvre : noms et quantités
Usine de : Fabrication : Phase :	• • • • • • •

	Annexe	Réf.
1. Équation de la réaction principale et des réactions secondaires Chaleurs réactionnelles (préciser en clair : exothermique ou endothermique) :		
2. Conditions opératoires : opération continue, semi-continue, discontinue • Mode opératoire résumé : • Schéma de l'appareillage (type flowsheet) : • Solvant : • Catalyseur : • Température °C : • Pression : • pH : • Conditions particulières (atmosphère inerte, obscurité...) : • T° maximale supportée par le mélange réactionnel sans risque de dégradation :		
3. Risques : • Potentiel énergétique maximal (P.E.M.) : • Volume de gaz émis en cas de décomposition : • Produits chimiques incompatibles, dont l'addition provoque une réaction violente : • Risque d'accumulation d'impuretés instables : • Risque de retard au démarrage de la réaction : • Risque de désamorçage de la réaction : • Les mélanges réactionnels sont-ils susceptibles d'évoluer ? • Risque toxique des matières premières, des intermédiaires, des impuretés et des produits fabriqués : • Risque d'incendie ou d'explosion : vapeurs, poussières inflammables, sources d'ignition		

	Annexe	Réf.
4. Dispositifs prévus pour assurer la maîtrise de la réaction en cas de : • Montée en température : • Montée en pression (soupape, tampon d'explosion, vide-vite...) : • Emballement (inhibiteurs, dilution, ...) : 5. Moyens de prévention de contamination par mélange intempestif des réactifs Retour indésirable par réseau de distribution des réactifs ou des fluides des Services généraux (air comprimé, azote, vide...) Fuite de fluides caloporteurs dans le mélange réactionnel, présence dans le même atelier de produits incompatibles...) :		
6. Mesures propres à parer les conséquences d'une panne : • d'énergie électrique : • d'eau : • de fluides caloporteurs (chauffage, refroidissement...) : • d'agitation : • de régulation : • ...		
7. Mesures propres à éviter les fausses manœuvres : • Oubli de charge d'un réactif • Double charge d'un réactif • Confusion de réactif • Intervention de l'ordre de chargement • Autres fausses manœuvres possibles : 8. Corrosivité (matériaux à proscrire/matériaux à utiliser) :		
9. Moyens d'élimination et de destruction des effluents (gazeux, liquides, solides) :		
10. Anomalies observées et incidents divers : Consigner toute observation d'un phénomène inattendu ou d'incident survenant au cours de la recherche, du développement ou de l'exploitation du procédé, tels que : émission de gaz, fumées, flammes..., apparition de mousses, émulsion, débordement..., formation de goudron, dépôt, précipité, polymère...		

FICHE PRODUIT	Formule brute :
Usine de : Fabrication :	Nom : Formule développée : P.M.

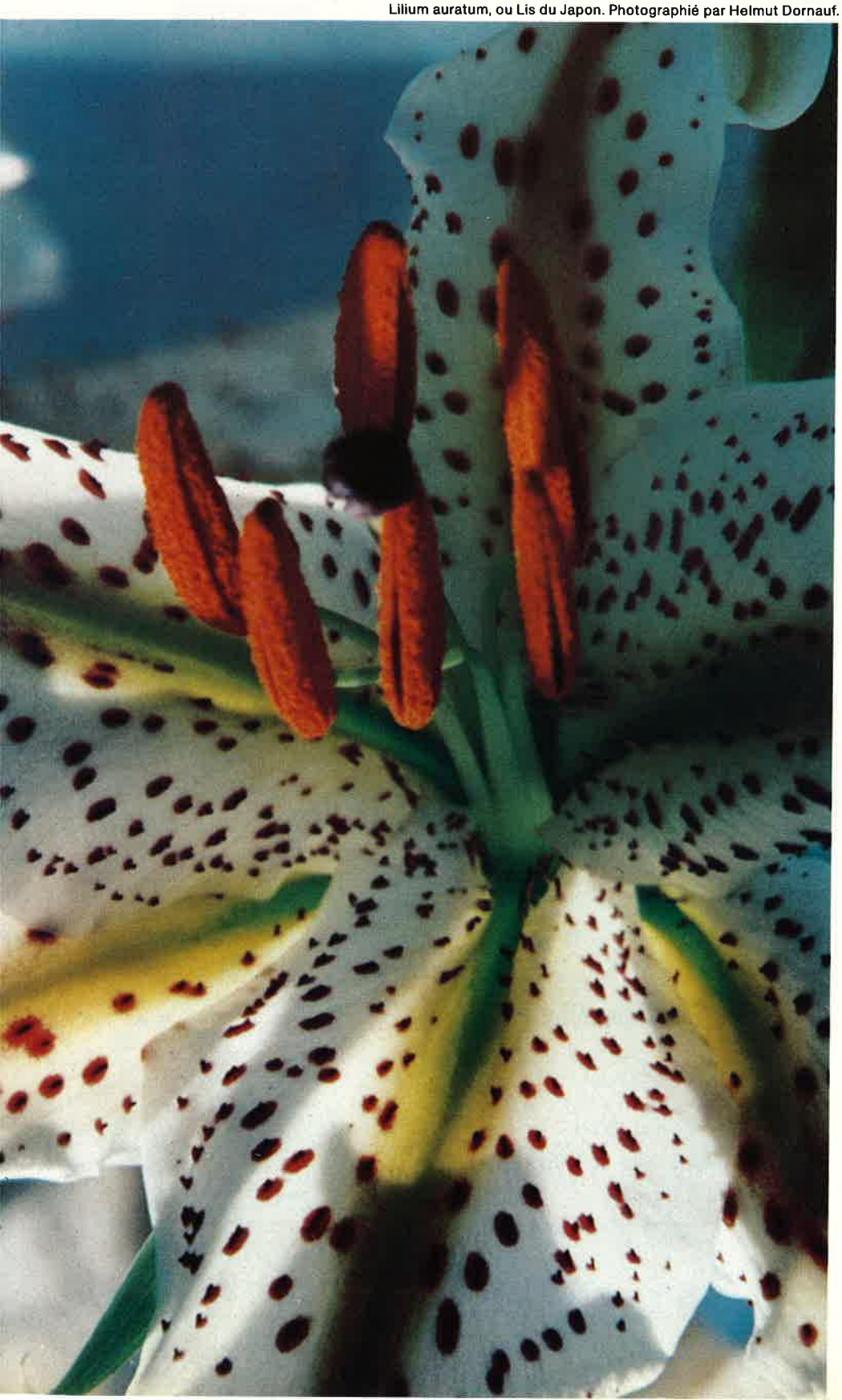
Propriétés		Annexe	Réf.
• État à 20 °C • Température de fusion • Températion d'ébullition • Tension de vapeur • Température critique • Pression critique • Poids spécifique • Densité des vapeurs	gazeux, liquide, pâteux, pulvérulent, solide		
• Solubilités			
• Insolubilité			
• Chaleurs spécifiques • Chaleurs de formation • Chaleurs de fusion • Chaleurs de vaporisation • Chaleurs de dissolution • Chaleurs de combustion • Chaleurs de polymérisation			
• Combustion			
• Point d'éclair • T° d'autoinflammation • Limites d'inflam./air • Limites d'inflam. dans les conditions opératoires • Énergie d'allumage • Résistivité • Pyrophoricité • % O_2 min. entretenant la combustion			
• Agents extincteurs	eau, eau pulvérisée, mousse, CO_2, halogénés, poudre		
• Agents extinc. incompatibles			
• Corrosion Matériaux préconisés Matériaux prohibés			
• Incompatibilités eau fluides caloporteurs métaux plastiques autres...			

		Annexe	Réf.
• Stabilités : risques thermique au choc à la friction • Catalyseurs de : polymérisation décomposition • Inhibiteurs de : polymérisation décomposition	de peroxydation, de polymérisation, d'électrisation		
Hygiène industrielle			
Limite olfactive Valeur M.A.C. Toxicité			
Réglementation			
Installations classées Étiquetage (Arrêté 14/9/72) Maladies professionnelles Surveillance médicale Substances vénéneuses (brochure 1209 - J.O.) Transports (Arrêté 15/4/45)	N° de rubrique : N° : N° du tableau : (spéciale) Tableau : Cl. Groupe		
Autres règlements	Code identification		
Stockage			
Précautions			
Destruction			
En cas d'épandage : Stock inutilisable :			

Dorland&Grey

Plan d'un futur laboratoire.

Lilium auratum, ou Lis du Japon. Photographié par Helmut Dornauf.



La chimie est généralement considérée comme une des sciences les plus jeunes et les plus modernes élaborées par l'homme. Pourtant, nous n'avons pas tout inventé dans ce domaine !..

Les fleurs, même les plus simples, sont journellement le théâtre de réactions chimiques complexes. L'action chlorophyllienne en est un exemple merveilleux. C'est pourquoi, un certain nombre de chercheurs chez Hoechst passent beaucoup de temps à observer les plantes et s'inspirent des synthèses qu'elles réalisent pour améliorer leur connaissance.

C'est avec ces leçons, prodiguées par la nature, que l'on pourra mieux comprendre les lois complexes qui la régissent, en particulier, celles de l'écologie..

Dans le domaine de la recherche fondamentale, comme dans bien d'autres, les 14.000 chercheurs de Hoechst, répartis dans le monde entier, conjuguent leurs efforts pour améliorer le futur des hommes.

L'avenir, c'est passionnant.

Hoechst – Tour Roussel/Nobel 92080 Paris-La Défense

Hoechst

photographie
cinéma amateur et professionnel
microfilm
radiographie médicale et industrielle
reproduction graphique
films scientifiques

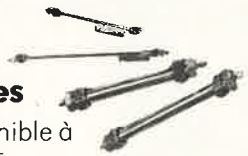
Kodak-Pathé 8-26 rue Villiot 75580 PARIS CEDEX 12

HPLC SYSTEMES

VANNES RHEODYNE | COLONNES | DETECTEUR UV

- Injection partielle ou totale
- Boucle interchangeable
- Pression 490 Bars

PRIX : de 1785 à 3014 F HT



- **Analytiques**
  Tout type disponible à partir de 750 F
- **Semi-préparatives**
  - 1/2", 1" (25 cm)
  - remplies par voie humide
  - granulométrie 7 µ, 10 µ,5-20 µ
  - Séparation jusqu'à 1 g

EXEMPLE : 25 cm -Si10 µ
4820 F H.T.

- Zéro automatique (commande extérieure)
- Cuve analytique 8 µ l parcours 10mm
- Cuve préparative 8 µ l
- parcours 2 mm
- Dérive 0,0002 D.O. par heure

PRIX : 9400 F H.T.

LIREC 11, Av. de la République, 91230 MONTGERON - Tél. : 903.85.02.+

Description des structures moléculaires basée sur un classement ordonné de leurs atomes constitutifs. Application aux composés possédant un centre de chiralité (1re partie).

par Robert Luft,

(Laboratoire de chimie organique, Institut Polytechnique Méditerranéen, Université de Nice, 28, av. de Valrose, 06034 Nice Cedex)

Au milieu du siècle dernier les chimistes avaient déjà reconnu que l'une des caractéristiques les plus marquées des atomes de carbone correspondait à leur grande aptitude à s'unir entre-eux. Ce comportement distingue le carbone de ses voisins du tableau périodique et explique, en liaison avec son indice de « connectivité » élevé, la possibilité d'existence d'un nombre important d'isomères, dès que la condensation en atomes de carbone d'une molécule atteint un seuil relativement bas. C'est ainsi qu'à une « formule brute » $C_3H_6O_2$ peuvent déjà correspondre 25 isomères (diastéréoisomères inclus) et il est par conséquent aisé de comprendre que la représentation convenable et non ambiguë de toutes ces entités peut constituer un problème délicat.

Représentations conventionnelles des structures

Pour représenter les molécules sur un support matériel (feuille de papier, tableau noir), A.M. Boutlerov a proposé (1) dès 1863 l'utilisation de « formules structurales » conventionnelles dont toute considération d'ordre stéréochimique, c'est-à-dire se rapportant à la répartition spatiale des grains de matière constituant la molécule, était exclue (2). D'ailleurs, à cette époque la controverse autour de la notion d'atome (réalité physique ou concept métaphysique) était encore loin de s'apaiser.

Le maniement de ses formules permit à Boutlerov d'affirmer qu'aucune théorie structurale ne pouvait aboutir si elle n'était basée sur le principe d'une correspondance biunivoque entre un composé et sa représentation, cette dernière devant permettre de rendre compte des propriétés liées à la distribution des atomes dans la molécule (relations structurales internes) et aussi à la morphologie de cette dernière (caractères structuraux globaux). Dans une étude relative à la structure du benzène et aux « formules structurales » aptes à la représenter, Ladenburg écrivait (3) en 1869 « si, comme il est courant, des représentations graphiques sont utilisées pour visualiser la constitution d'une molécule, alors les relations géométriques déterminent les relations entre atomes. En aucune façon la figure n'est présumée indiquer la disposition spatiale des atomes ».

Telle était aussi la pensée de A. Kekulé, lorsqu'il introduisit, peu après 1860, l'usage de modèles matériels des « atomes » dans ses enseignements. Puisqu'à l'époque la notion d'atome, au sens où nous l'entendons aujourd'hui, était loin d'être admise par le plus grand nombre, les modèles de Kekulé n'avaient en aucune façon la prétention de représenter la disposition spatiale réelle, mais seulement la « valence » de chaque atome. Pour le carbone Kekulé avait retenu un modèle tétraédrique, car il avait observé (4) que ce dernier traduisait convenablement les différentes connectivités du carbone, c'est à dire que ce modèle permettait une bonne visualisation aussi bien des liaisons simples que des liaisons multiples.

Ces restrictions et mises en garde attachées aux représentations conventionnelles n'ont malheureusement pas toujours réussi à éviter la confusion des esprits, même des plus éminents. Dans ce contexte on peut citer l'erreur historique de A. von Baeyer. Ce chimiste de grande réputation, habitué à représenter conventionnellement les carbo-

cycles par des polygones réguliers, finit par confondre son modèle (imparfait) et la réalité pour dégager du premier sa célèbre théorie de la tension dans les cycles (5). Mais, tout autant que le sien, l'esprit de ses contemporains était obnubilé par la représentation plane des cycles, de sorte que les idées de Sachse (6, 7) sur la non-planéité du cyclohexane et sur les conformations « chaise » et « flexible » de ce composé n'arrivèrent pas à percer. La « simplicité et la clarté » de la théorie de Baeyer étaient telles que près de 40 ans après, ni les études théoriques de Mohr (8) sur les isomères Z et E de la décaline en particulier, ni leur vérification expérimentale par Hückel (9) n'ont dessillé les yeux des chimistes. Il a fallu attendre les travaux de Barton sur les conformations (10) pour que l'ensemble des chimistes concernés par des problèmes structuraux acceptent l'évidence. Mais cela n'empêche pas la théorie de la tension dans les cycles de hanter encore de nos jours l'esprit de bon nombre de scientifiques et de trouver sa place dans des ouvrages didactiques parmi les plus récents, tant elle a la vie dure.

Quoi qu'il en soit, le besoin d'une représentation spatiale des molécules s'est rapidement fait sentir, car les formules structurales conventionnelles ne permettaient pas de résoudre tous les problèmes liés à l'isomérie moléculaire, problèmes d'autant plus aigus que le nombre de molécules organiques synthétisées croissait très rapidement.

Principes généraux de description ordonnée des molécules

Le pas décisif vers une description complète de la topographie des molécules a été franchi en 1874 par J.H. Van't Hoff (11) et J.A. Le Bel (12), lorsque ces deux chimistes, partant de deux hypothèses nettement distinctes, ont abouti séparément à la conclusion que le modèle tétraédrique directionnel du carbone, utilisé par Kekulé pour indiquer les axes des liaisons, n'avait pas seulement la signification formelle qui lui était attachée jusqu'alors, mais traduisait convenablement les orientations réelles des substituants d'un atome de carbone.

Les premières tentatives de descriptions moléculaires ont été effectuées dès 1874 par A. Cayley (13) qui appliqua la théorie des graphes arborescents qu'il avait créée en 1857 (14) à la détermination du nombre des isomères caractérisés par une même « formule brute » (signalons cependant que l'étude exhaustive des isomères et stéréoisomères d'une population chimique donnée n'a été vraiment menée à bien (15) que vers 1930). Depuis cette époque les chimistes confrontés aux problèmes de description des molécules pratiquent implicitement ou explicitement les théories des graphes. En effet, à partir du moment où les traits qui, dans les représentations structurales, relient les atomes entre-eux se sont vus attribuer la signification de liens « réels et localisés dans l'espace », les représentations des enchaînements atomiques constituent des graphes au sens strict. Il n'entre pas dans notre propos de développer ici cette théorie aisément accessible au lecteur (8 à 10) qui est à la base de certaines méthodes modernes d'analyse structurale et dont les applications à des problèmes d'ordre chimique font l'objet d'un ouvrage récent (19).

Relevons simplement que par les procédés logiques qu'elle implique, la théorie des graphes a permis la création d'un métalangage cohérent (20) particulièrement adapté à la description topologique des molécules. Dans ce cadre la méthodologie DARC (21 à 23) par exemple constitue un outil très intéressant pour obtenir, à partir d'un diagramme structural moléculaire, un descripteur uniligne utilisable pour la codification, le stockage et la manipulation informatique des formules moléculaires.

Un tel descripteur est basé sur l'énumération de chacun des sites d'atomes rencontrés dans la molécule, sur leur localisation, ainsi que sur la caractérisation des espèces atomiques et des liens existant entre-elles. Ces opérations doivent être effectuées selon un ordre logique et aboutir à un descripteur univoque. A cet effet, il faut procéder au préalable à un classement ordonné de tous les atomes de la molécule. Plusieurs méthodes ont été proposées depuis la création des formules dualistiques par Berzelius. En nous limitant à celles qui ont été discutées depuis la seconde guerre mondiale, nous devons citer tout d'abord le travail de Dyson (24), puis celui de Wiswesser (25 et 26). Tous deux aboutissent à une description univoque des molécules, mais contiennent une bonne part d'arbitraire dans les choix indispensables pour arriver à une telle description. Le second (appelé « notation WLN ») a trouvé un certain nombre d'applications dans la mise au point de fichiers informatiques de substances chimiques (Index Chemicus Registry System, Excepta Medica Drugdoc, etc...), car son maniement semble simple. L'emploi d'un nombre restreint de symboles nécessite quelquefois le recours au même signe pour des significations différentes, le bon choix dans l'interprétation est l'affaire de l'analyste.

La logique sous-jacente à l'attribution des symboles n'apparaît pas toujours clairement, comme le montre l'extrait suivant de la liste des symboles WLN :

1, 2, 3, 4... *n*	chaîne alkyle linéaire à *n* chaînons
	1 représente $-CH_3$, $-CH_2-$, $-CH=$, etc, mais pas $>CH-$ ou $-\overset{\vert}{\underset{\vert}{C}}-$
	2 représente CH_3-CH_2-, $-CH_2-CH_2-$, $-CH_2-CH=$, etc, mais pas $-CH=CH-$, $-CH=C<$, $-CH_2-CH<$, etc.
B, C, D, E, F...	peuvent représenter une position de substituant sur un cycle
B, E, F, G, I	symbolisent le bore, le brome, le fluor, le chlore, l'iode
C	symbolise le carbone dans $-C\equiv N$, $=C=$ et des cas analogues
Y	caractérise un carbone siège de ramification, par exemple un carbone tertiaire $-CH<$, ou $>C=$
X	signale un carbone quaternaire
U	représente $>HC=CH<$
UU	représente $-C\equiv C-$

Pour l'azote et l'oxygène les symboles sont tout autant variés :

N	azote non porteur d'hydrogène, de connectivité 3
K	azote de connectivité 4, par exemple ammoniums $\overset{+}{N}R_4$
M	groupe $>NH$ ou $=NH$
Z	groupe NH_2
O	oxygène des éthers, lactones, etc., c'est-à-dire non porteur d'hydrogène (sauf cas symbolisés par V et W)
Q	groupe OH
V	groupe $>C=O$
W	deux oxygènes fixés sur un même atome (sauf esters, lactones)
Etc...	

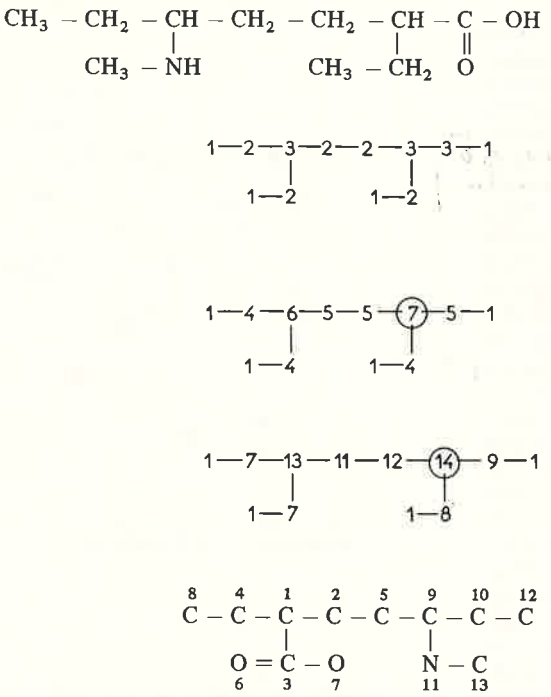
Les risques de confusions et d'erreurs d'interprétation nécessitent un bon contrôle de la codification, mais un tel contrôle est souhaitable pour tous les systèmes. Ce qui paraît plus gênant est le choix imposé du point origine de la description. En considérant la séquence

espace & – /Φ 1 2 3 ... A B C ... Z

on doit commencer la description à partir du symbole de la formule linéaire placé le plus à droite dans cette liste. Comme la liste des symboles ne correspond pas à la séquence de l'alphabet, pas plus qu'à une autre séquence consacrée ou logique, l'origine de la description de plusieurs corps, ne se distinguant que par les substituants d'un même squelette carboné, changera au gré de l'ordre de la liste des symboles.

Le système de Chemical Abstracts Service (CAS)

Chemical Abstracts Service a retenu un autre système univoque de description des molécules qui fait appel à un algorithme mis au point par Morgan (27), et est basé sur la préséance du graphe topologique de la molécule à analyser sur son graphe chromatique. Avec l'algorithme « Morgan-CAS » l'ordre de préséance des atomes d'une molécule est établi à partir des valeurs de connectivité des nœuds du graphe topologique de la molécule. L'étape de notation de chaque connectivité franchie, on procède, au niveau de chaque nœud, à la sommation des connectivités des nœuds voisins, puis renouvelle l'opération aussi souvent que nécessaire pour faire apparaître le nœud prioritaire et des priorités entre les nœuds du premier rang, reliés au nœud prioritaire. Le nœud prioritaire représente l'atome origine de la description à partir de laquelle on décrit successivement les atomes de chaque rang. Notons encore que les atomes d'hydrogène sont « transparents », c'est-à-dire qu'ils ne sont pas pris en compte dans le graphe. Voici quelques exemples de détermination des origines de description et de priorité des branches (voir ci-contre) :



molécule à décrire

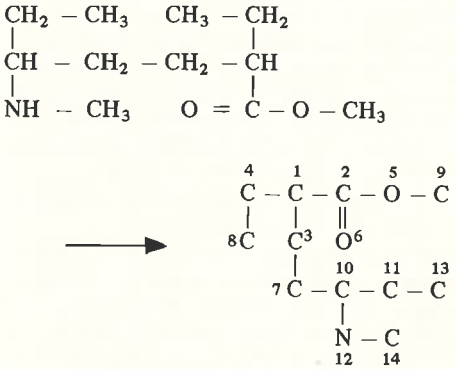
relevé des connectivités dans le graphe initial
(les atomes H sont « transparents », donc n'entrent pas en ligne de compte).

première sommation des connectivités
un atome prioritaire apparaît, il y a indétermination au niveau des atomes du premier rang (issus de l'atome prioritaire.

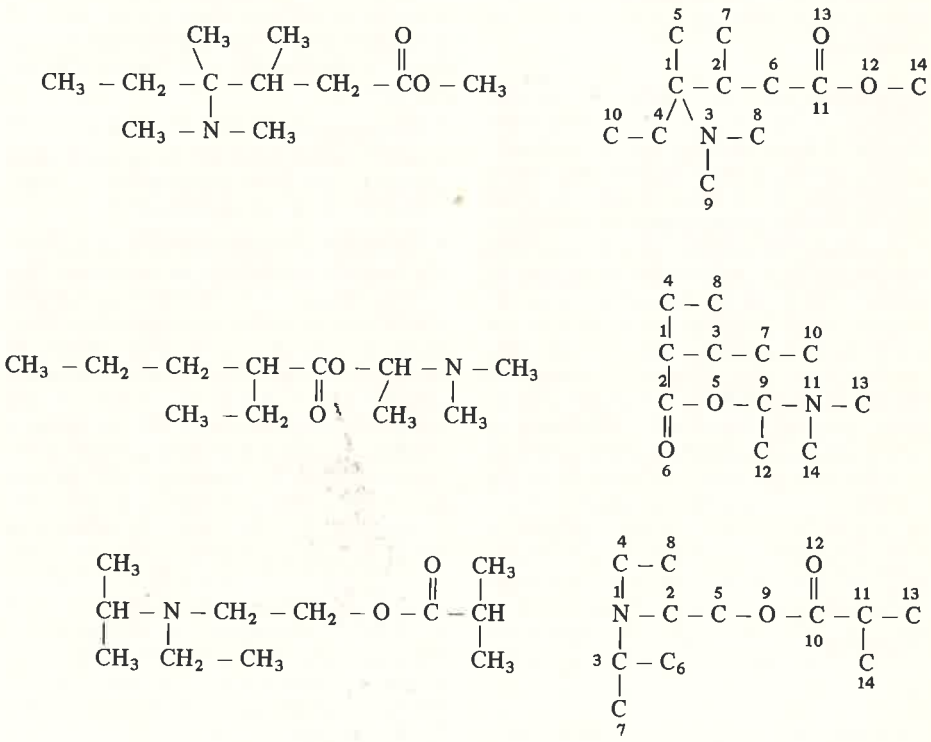
seconde sommation
les atomes du premier rang sont différenciés.

graphe final
avec indication de l'ordre de description des atomes, numérotés dans l'ordre des priorités décroissantes.

Fixons maintenant un méthyle sur le carboxyle, nous obtenons, à partir de la structure initiale, le graphe final (placé en dessous) :



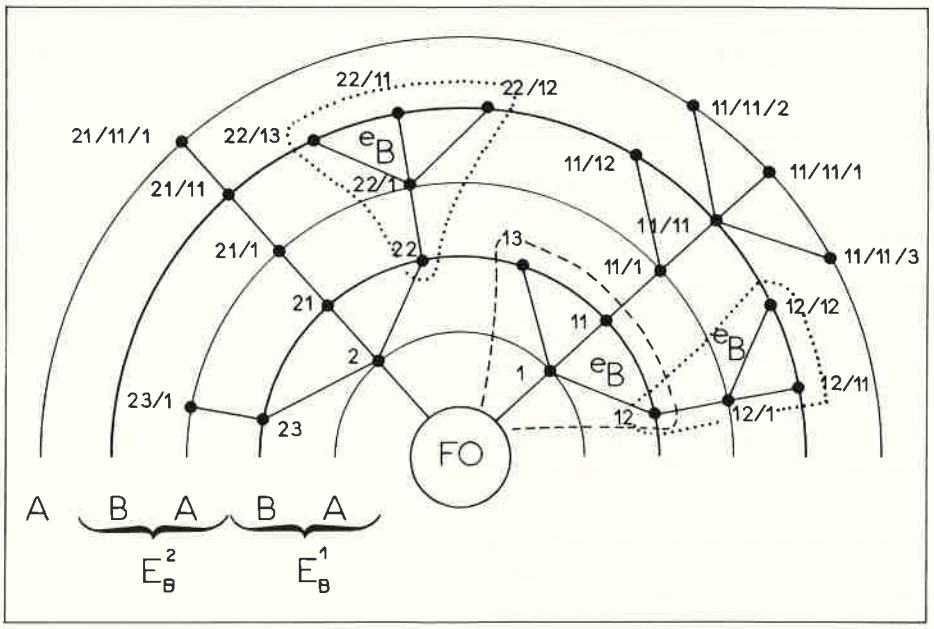
Si l'atome prioritaire n'a pas changé, il y a eu par contre mutation au niveau des directions de développement du graphe. Examinons maintenant quelques composés isomères du précédent, c'est-à-dire présentant tous la même formule brute $C_{11}H_{23}NO_2$, une fonction ester et une fonction amine, nous trouvons (voir ci-contre) :



Ainsi, pour les cinq substances isomères précédentes le point origine de chacune des arborescences est imposé par l'ordre induit sur la structure moléculaire par application de l'algorithme « Morgan – CAS ». Comme dans le système WLN la hiérarchisation des différents sites de la molécule est imposée par des critères situés en dehors de ceux sur lesquels un chimiste pourrait peser en fonction d'aspects circonstanciels propres à sa recherche. D'autre part, comme l'ont relevé Campey, Hyde et Jackson (28), aucun des deux systèmes CAS ou WLN ne conduit à une restitution de données qui permette leur manipulation interne dans un ordinateur, en vue de l'établissement de corrélations entre les structures et les propriétés physiques des molécules par exemple. Cet inconvénient a été à l'origine de l'élaboration du système Crossbow (29 à 31), destiné à réaliser de telles corrélations, tout en rapprochant entre-eux les systèmes CAS et WLN.

Le système DARC

Alors que l'algorithme « Morgan – CAS » attribue la préséance au graphe topologique, l'approche de la description des molécules est totalement différente avec l'algorithme DARC/DUPEL (32). Pour ce dernier l'ordonnance du graphe relève à la fois de la topologie et du chromatisme, les hiérarchisations successives apparaissent de façon concrète (20). Ce second algorithme conduit à un « maître-graphe » à partir duquel on établit entre autres le nom codé univoque de la molécule. Dans ce maître-graphe les sites se voient affecter un ordre canonique de référence ou « maître-ordre », mais l'algorithme DARC/DUPEL est compatible avec l'établissement d'ordres différents, ayant pour origine ou foyer « FO » un site quelconque du maître-graphe, « finalisés » en fonction de tel ou tel but propre. Ce foyer peut être constitué par un atome ou un ensemble d'atomes, par exemple une fonction chimique ou un fragment structural tel qu'un cycle, une chaîne ou, plus simplement, une partie du squelette de la molécule. Contrairement à ce qui a lieu pour les systèmes CAS et WLN, l'interversion des ordres finalisés entre-eux et avec le maître-ordre est ici aisément réalisable par transcodage au niveau de la mémoire de travail d'un ordinateur.



Examinons de plus près le système DARC/DUPEL. En vue de sa description, chaque composé chimique est assimilé à un graphe chromatique (20) dont les nœuds représentent les atomes et les arêtes les liaisons qui les joignent (par convention et pour alléger les graphes on convient habituellement de ne pas prendre en compte les atomes d'hydrogène). Le chromatisme des nœuds traduit la nature des atomes et leur connectivité maximale, tandis que le chromatisme des arêtes exprime la multiplicité des liaisons. La molécule et le graphe ordonné G_χ qui la représente sont homomorphes, c'est-à-dire qu'ils possèdent même topologie et même chromatisme ; en outre le graphe contient des informations supplémentaires se rapportant à un « ordre complexe ». Celui-ci englobe à la fois la notion de maître-ordre et la notion de distance topologique concentrique et discrète. A côté d'autres applications la notion d'ordre complexe permet de situer un composé parmi ses analogues.

Le graphe chromatique G_χ est élaboré selon une « séquence de génération ordonnée des atomes » qui comporte quatre étapes. Celles-ci se reflètent d'autre part dans la description DARC du composé dont on veut établir le graphe G_χ. Ces étapes sont les suivantes :

- la focalisation ou sélection d'un foyer FO à partir duquel la procédure de génération permet la découverte progressive de l'environnement E et son investigation.
- l'organisation de l'environnement E. A cet effet l'espace est découpé en couronnes centrées sur le foyer FO ; les nœuds du graphe sont affectés d'un rang par rapport au foyer. Dans un rang il y a, au plus, autant de nœuds qu'il existe de « directions de développement » à partir du foyer ou des nœuds du rang antérieur. Par convention on affecte chaque noeud de rang impair à une couronne notée A_i, et chaque nœud de rang pair à une couronne notée B_{ij}, le foyer correspondant au rang zéro. Par ailleurs on subdivise l'environnement total en zones d'« environnement limité E_B^i » contenant chacune deux couronnes successives, A_i et B_{ij}. Enfin, à l'intérieur de chaque E_B^i on regroupe dans un « segment d'environnement e_B » l'ensemble des positions qui dérivent d'un même nœud de l'environnement limité antérieur E_B^i.
- l'ordonnance du graphe qui consiste à associer un indice à chacune des positions d'un segment e_B, grâce à une fonction d'ordonnance, résultante de la composition d'une fonction d'ordonnance topologique et d'une fonction d'ordonnance chromatique. On procède successivement au niveau de chacun des segments e_B, en fonction des priorités décroissantes. Lorsqu'un e_B est totalement ordonné, on dit qu'il constitue un Environnement Limité Concentrique Ordonné ou ELCO. Le graphe est totalement ordonné lorsque la propagation de l'ELCO a englobé tout l'environnement du foyer qui constitue le nœud initial du graphe.
- la valuation chromatique se fait progressivement au niveau de chaque e_B.

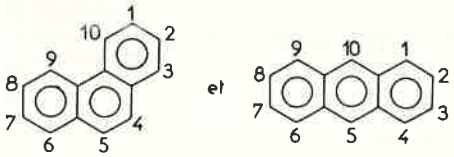
Dans la pratique, pour les noeuds d'un même rang, le classement se déduit de l'examen d'une série de critères hiérarchisés : *la connectivité* de chaque nœud, *la multiplicité* de la liaison entre le nœud considéré et le nœud antérieur, *le numéro atomique* de chacun des atomes figurés par les nœuds d'un rang ordonné.

La priorité la plus élevée est attribuée à la valeur numérique la plus élevée de chacun des critères. Lorsque l'application d'un critère ne permet pas de lever une indétermination, on passe au critère suivant.

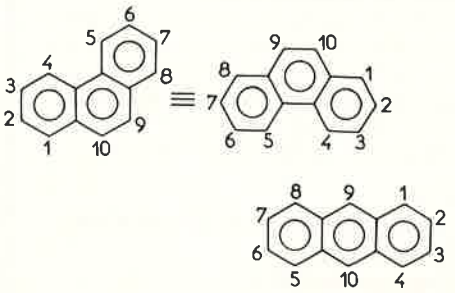
Intérêt des descripteurs topologiques moléculaires univoques

La méthode taxonomique que constitue la nomenclature chimique IUPAC (33) aurait pu permettre une description univoque des molécules si elle n'avait rencontré deux écueils qui bloquent toute vue prospective. Le premier réside dans la difficulté qu'il y a à cerner convenablement l'ensemble des classes de substances restant à découvrir et à maintenir ouverts en conséquence un certain nombre de créneaux dans les règles de nomenclature, pour pouvoir accueillir ces substances inconnues. Le second écueil est constitué par l'énorme quantité d'informations publiées dans les périodiques chimiques antérieurement à l'établissement de la nouvelle nomenclature. Bouleverser une seule règle peut alors revenir à créer une confusion énorme, lorsqu'on exploite simultanément des documents antérieurs et postérieurs au changement taxonomique. Pour cette raison les commissions de nomenclature ont été très prudentes dans leurs propositions de changement et ont préféré dévoyer dans certains cas la logique sous-tendant les principes taxonomiques de base en introduisant des exceptions ou des possibilités de choix dans le lot des règles établies. A titre d'exemple simple, indiquons que la règle A-22-1 de l'IUPAC impose pour le phénanthrène et l'anthracène les numérotations

suivantes, sur la base d'un numérotage systématique.



Mais, compte tenu de l'importance de la littérature relative à ces deux composés, parue avant la refonte de la nomenclature dans les règles actuelles, la règle A-22-5 de 1965 « recommande » (mais n'impose pas) les exceptions suivantes aux principes de numérotage :



Ces exceptions et possibilités de choix ne sont pas les seules, loin de là ; mais elles suffisent à démontrer le caractère non univoque du système de nomenclature.

De la même façon on serait amené à constater que les systèmes de répertoriation sur lesquels sont fondés « Beilstein's Handbuch der organischen Chemie », le « Ring Index » de Patterson, le « Merck Index », etc... ne sont pas basés, en partie ou en totalité, sur des aspects structuraux des substances décrites. Rappelons enfin que les idéographes que constituent les formules structurales conventionnelles, bien qu'ils fournissent d'un coup d'œil une information variée et dense, ne sont pas exempts d'inconvénients ; nous l'avons vu sur l'exemple de la représentation plane des cycles saturés.

Rappelons que les seules descriptions structurales univoques des molécules sont basées sur des classements ordonnés de leurs atomes constitutifs. Les descriptions obtenues avec l'algorithme DARC/DUPEL ont l'avantage de restituer complètement la topologie moléculaire, car elles situent tous les atomes de la molécule en précisant pour chacun ses relations de voisinage. Les descripteurs DARC sont biunivoques ; modulaires (les ELCO sont décrits successivement) et séquenciels (au niveau de la description juxtaposée du graphe d'existence ainsi que de la nature des liaisons et des atomes). Ces qualités leur confèrent un caractère « ouvert » qui permet l'adjonction de nouvelles informations sans remise en cause de celles acquises antérieurement.

Mais là ne s'arrêtent pas les avantages que présentent les descripteurs topologiques biunivoques sur les descripteurs taxonomiques classiques. En effet, ils sont particulièrement utiles dans la recherche ou la mise en évidence de sous-structures ou de fragments de structure communs à un lot de molécules. Dans le système DARC la génération de fragments est algorithmique, contrairement au cas du WLN, où les fragments sont prédéterminés. De ce fait la génération de fragments, dont certaines parties ne sont pas définies, restent indéterminées ou floues, est possible. Enfin, ces fragments DARC peuvent être jointifs ou de nature recouvrante, au gré de l'opérateur. Notons en particulier l'intérêt de la fragmentation recouvrante algorithmique DARC/FREL comme outil de restitution de structures, les fragments isolés (ou sous-structures) étant caractéristiques de la structure.

Ce sont ces qualités de restitution, jointes à la facilité de transcodage entre CAS et DARC qui ont amené récemment (34) le Chemical Abstracts Service à accorder une exclusivité pour l'exploitation de leur fichier en France au Centre National d'Informatique Chimique. Ce Centre, dans lequel sont représentés, comme on le sait, le CNRS, l'UIC, ainsi que les Ministères de la recherche, des Universités, de l'industrie et du commerce, est équipé pour le traitement des données par le système DARC.

Deuxième colloque audio-visuel (AVEMS)

Selon le désir exprimé par les participants au premier colloque audio-visuel qui s'est tenu à Poitiers les 23 et 24 mars 1978, le deuxième colloque aura lieu à Montpellier les 6 et 7 juin 1979, sur le thème bien précis suivant : *Vidéoscopie et formation des Maîtres scientifiques.*

Les deux journées de travail comprendront des matinées avec conférences plénières et discussions, et des après-midi avec présentation de documents réalisés sur ce sujet dans diverses Universités.

Quatre conférences sont prévues par : Mme A. Kornhauser (Yougoslavie), M. M. Champagne (Québec), M. J.-M. de Keteke (Belgique), M. Postic (France).

Les personnes désirant recevoir la seconde circulaire ainsi que celles qui désirent présenter un document sont priées de contacter, le plus rapidement possible, Mme Danièle Cross à l'adresse suivante : Laboratoire de chimie physique, U.S.T.L., Place E. Bataillon, 34060 Montpellier Cedex.

Recherches Coopératives en Didactique de la Chimie

Appel aux volontaires

Groupe de travail sur les « Comportements étudiants-enseignants (Chimie) ».

Après une année d'essais, le groupe de travail a mis au point une version adaptée du questionnaire Québécois « PERPE » (Perception par les Étudiants des Relations Professeurs-Étudiants). Ce questionnaire permet à l'enseignant de mesurer la satisfaction ou l'insatisfaction des étudiants.

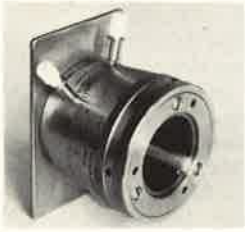
Le groupe souhaite qu'une centaine d'enseignants de chimie des Universités françaises utilise ce questionnaire en 1978-9. La mise en commun des résultats permettra des progrès pédagogiques personnels et institutionnels.

Il est donc fait appel à tous les volontaires pour l'expérimentation de ce questionnaire. Pour tous renseignements sur le matériel nécessaire s'adresser d'abord à M. P. Boyer, Case Officielle 140, 54037 Nancy Cedex.

Les résultats fournis par ordinateur sont fort riches et l'interprétation peut en être délicate. Des collègues expérimentés peuvent aider à cette interprétation. S'adresser pour cela à M. G. Lepoutre, 13, rue de Toul, 59046 Lille Cedex.

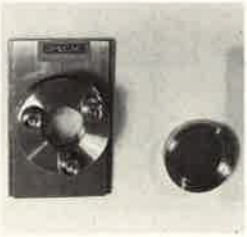
SPECTROPHOTOMETRIE

Spectrophotométrie IR : poudre de KBr en bâtonnets, permet facilement et rapidement l'obtention des pastilles-échantillons à dépouiller.



Cuves UV et IR
Cuves semi-permanentes et démontables
Cuves à épaisseur variable
Cuves à gaz.

Réflexion totale atténuée
Ensemble à 25 réflexions, cristaux en KRS — 5, AgCl, Ge



Polariseurs IR :
1 à 20 μ, 95 %, 70 % T.
20 à 1000 μ, 93 %, 80 % T.
50 à 1000 μ, 93 %, 80 % T.

Fenêtres UV et IR en NaCl, AgBr, BaF_2, LiF, silice, verre, CsBr, CsI, KRS — 5, CaF_2
Coffret de polissage pour fenêtres en Nacl, KCl, KBr.

Catalogue sur demande :
7, rue Titon
75011 Paris
Tél. : 371.00.60 / 371.01.27
Télex : 211558 F ORIEL

ORIEL

new from verlag chemie

☐ **De Vries/Kolb**
Dictionary of Chemistry and Chemical Engineering
A reliable technical dictionary presenting more than 80 000 terms in each volume.
Volume 1. German/English. 1978, 2nd revised and enlarged edition. VIII, 856 pages. Hardcover. DM 220,–. ISBN 3-527-25635-0.

☐ **Erdtmann/Soyka**
The Gamma Rays of Radionuclides
A valuable reference work on gamma ray spectroscopy presenting vital measuring techniques for all fields involving radioactive substances.
Volume 6. Topical Presentations in Nuclear Chemistry. 1979. XV, 862 pages. Hardcover. DM 240,–. ISBN 3-527-25816-7.

☐ **Hummel, D. O.**
Proceedings of the 5th European Symposium on Polymer Spectroscopy in Cologne, September 1978
A presentation of the newest findings and applications related to the spectroscopic investigation of macromolecular materials.
1979. XI, 332 pages with 267 figures and 19 tables. Softcover. DM 88,–. ISBN 3-527-25777-2.

☐ **Hummel/Scholl**
Atlas of Polymer and Plastics Analysis
Volume 1: Polymers: Structures and Spectra
1978. 2nd revised edition. XXXII, 671 pages, 1903 spectra with numerous illustrations and tables. Cloth. Subscription price for volume 1 on purchase of set DM 398,–; individual volume price DM 475,–.

☐ **Reichardt, C.**
Solvent Effects in Organic Chemistry
Presentation of objective criteria for the proper choice of solvents and the observation of reaction mechanisms in solvent effects.
Volume 3. Monographs in Modern Chemistry. 1979 (in preparation). Approx. XII, 340 pages with 45 figures and 69 tables. Hardcover. DM 108,–. ISBN 3-527-35793-4.

To order, write:
Verlag Chemie GmbH
P. O. Box 1260/1280
D-6940 Weinheim
West Germany

USA and Canadian orders:
Verlag Chemie International
175 Fifth Avenue
New York, NY 10010, USA

verlag chemie
Weinheim · New York

Henri Sainte Claire Deville contre l'atomisme et les forces chimiques

par Mme Michelle Sadoun-Goupil
(Centre Alexandre Koyré du CNRS)

Le nom de Sainte Claire Deville (1) évoque surtout celui d'un expérimentateur ingénieux, créateur d'une méthode d'analyse des mélanges gazeux à haute température et d'un procédé « chimique » de préparation de l'aluminium ; découvreur également de la généralité du phénomène qu'il nomma lui-même : la dissociation chimique.

Il ne fait pas figure de grand théoricien à l'instar de J.B. Dumas ou de M. Berthelot. Néanmoins il s'est exprimé sur les théories chimiques à une époque où la chimie allait franchir deux étapes fondamentales de son histoire :

- d'abord entrer dans le champ général des sciences relevant de l'énergétique ;
- ensuite adopter définitivement la théorie atomique.

Sainte Claire Deville eut souvent l'occasion de s'expliquer publiquement sur ces deux questions fondamentales : lors de ses conférences données à la Société Chimique et dans ses cours professés à la Sorbonne ou à l'École Normale Supérieure.

Les opinions qu'il soutenait alors sont intéressantes à examiner car, bon orateur et bon pédagogue, il avait une grande influence sur les étudiants. Pour présenter ses idées concernant les deux grands problèmes cités plus haut nous nous appuierons principalement sur trois textes : les *Lecons sur la dissociation chimique*, les *Leçons sur l'affinité chimique*, deux séries de conférences présentées à la Société Chimique en 1864 et 1867 (2) et un exposé daté du 19 novembre 1877 que je ne connais que sous la forme d'un manuscrit de la main même de Sainte Claire Deville, conservé dans les archives de la bibliothèque de chimie de l'École Normale Supérieure. Il s'agit de la leçon inaugurale de son cours de Sorbone pour l'année 1877-78.

Dans ces trois textes l'idée la plus forte et la plus souvent reprise concerne les forces chimiques.

Les forces chimiques

Deville tient essentiellement à chasser des théories chimiques toutes les forces qu'il qualifie d'entités occultes. A ce propos il attaque principalement l'affinité considérée comme une force depuis l'adoption des conceptions newtoniennes par les chimistes. Ses critiques, parfois très acerbes apparaissent comme un leit-motiv dans les trois textes que je viens de mentionner.

Ainsi dès le début de la Leçon sur la dissociation, exposée le 18 mars 1864, Deville souligne :
« Il ne faut pas se dissimuler que l'étude des causes premières nous amène bien plus souvent que nous ne le pensons, à commettre de véritables pétitions de principe et à nous contenter d'explications spécieuses qui ne peuvent résister à une critique sévère. L'affinité principalement, définie comme la force qui préside aux combinaisons chimiques, a été pendant longtemps et est encore une cause occulte, une sorte d'archée à laquelle on rapporte tous les faits incompris, que l'on considère dès lors comme expliqués, tandis qu'ils ne sont que classés et souvent mal classés » (3).

Ce thème est repris et très largement détaillé dans les Leçons sur l'affinité, exposées en 1867, dont certains passages constituent un véritable réquisitoire contre toutes les forces chimiques et en particulier celles d'affinité :
« On suppose que le phénomène de combinaison se produit sous l'influence d'une force, l'affinité, qui sollicite les molécules élémentaires à se rapprocher pour se réunir intimement, et en détruisant plus ou moins complètement les propriétés spécifiques que chacunes d'elles possédait... Et cette force inconnue, cette force

occulte, passez-moi le mot, devient la clef qui ouvre tous les secrets de nos opérations chimiques. »

Le ton devient même ironique :
« *Ainsi le chlore et l'hydrogène se combinent-ils : c'est qu'ils ont de l'affinité l'un pour l'autre ; l'or n'en a pas pour l'hydrogène, mais il en trouve pour l'oxygène et le tellure. Il y a des affinités plus grandes, d'autres plus petites ; il y en a d'électives. L'affinité devient souvent un être doué de raison, j'allais dire qu'elle a ses préférences, qu'elle a des sentiments ; on la satisfait et elle n'est pas satisfaite suivant les circonstances...* » (4).

Quelques pages plus loin Deville ajoute :
« *Admettre des forces quand on ne connaît pas la loi de leur action sur la matière, c'est imposer gratuitement à la science une cause occulte, dont l'utilité serait contestable, dont le danger est évident parce qu'elle tendrait à nous éloigner de l'étude analytique des phénomènes qu'on attribue à son action* » (5).

Et finalement il arrive à affirmer :
« *L'hypothèse de l'affinité ne nous sert donc à rien, si ce n'est à nous faire oublier notre profonde ignorance sur la cause des combinaisons chimiques ; et en nous cachant cette ignorance, elle nous empêche de la percer. C'est le caractère des causes occultes, telles que l'archée de Van Helmont, la force vitale dont M. Claude Bernard faisait tout dernièrement si rigoureuse justice* » (6).

Le rapprochement des forces chimiques avec la force vitale et l'archée de Van Helmont est intéressant à relever ici.

Mais que devient alors l'affinité si on ne la considère plus comme une force ? Quelle sera sa nouvelle définition et à quelle grandeur physique pourra-t-on la rapporter ? Deville, tout en s'élevant contre l'emploi même du mot, apporte la réponse suivante :
« *Si l'on veut absolument conserver le mot affinité, ne le considérons plus comme la force qui préside aux phénomènes chimiques. Admettons-le comme représentant une qualité, une propriété qu'ont les corps de se combiner ou de ne pas se combiner dans telles ou telles circonstances, comme les uns sont colorés et les autres ne le sont pas* » (7).

Puis il ajoute qu'il convient de prononcer ce mot le moins possible « *de peur de lui donner encore par habitude la signification d'une cause occulte.* »

S'accordant sur ce point avec M. Berthelot et son système thermochimique, Deville remplace la vague et confuse affinité par une grandeur physique mesurable donc directement accessible : le travail ou chaleur de réaction. Il résume ainsi sa position :
« *... toute action chimique qui s'exerce ne peut produire que trois sortes d'effets : un travail mécanique, un courant électrique et de la chaleur. Or l'équivalent mécanique et la valeur en calories d'un courant électrique étant connus, le travail des affinités pourra s'exprimer en calories. On n'a donc pas besoin de chercher aux combinaisons chimiques d'autre cause que celle dont émane la chaleur elle-même.* »

Ajoutant :
« *Il suffit d'énoncer que cette cause est nécessairement pré-existante dans les éléments, de la même manière que la chaleur latente est emmagasinée dans les vapeurs, pour que l'on puisse analyser tous les phénomènes dus à la combinaison, sans recourir à cet archée que l'on appelle affinité ; en un mot* sans faire d'hypothèse » *(8).*

Avec cette dernière phrase on entre dans le domaine de la philosophie chimique de Sainte Claire Deville qui dépasse le simple rejet des seules forces pour atteindre celui plus général des hypothèses. Bien plus que les chimistes fondateurs de la nouvelle chimie à la fin du siècle précédent, Lavoisier et Berthollet en particulier qui se sont exprimés très explicitement à ce sujet, Deville se méfie des hypothèses, poussant même sa méfiance jusqu'à vouloir les supprimer du contenu des préoccupations en sciences expérimentales.

Ce principe fondamental de la philosophie scientifique de notre grand expérimentateur est bien exprimé dans ce passage qui débute le chapitre consacré à la mécanique chimique dans les célèbres « Leçons sur l'affinité » :

« *Il ne faut pas l'oublier,..., la chimie est une science naturelle. Nous étudions, nous observons, nous expérimentons la matière telle qu'elle est faite... Quoique nous fassions, quelles que soient les tendances contemporaines à l'abstraction, nous devons employer, pour arriver à la découverte de la vérité, les méthodes utilisées dans les sciences naturelles. Établissons des analogies, constatons les ressemblances et les différences de tout ordre, faisons peu à peu le travail d'une classification qui sera longtemps, qui sera peut-être toujours incomplète ; expérimentons constamment pour prouver la légitimité des principes qui nous guident ou pour en démontrer l'imperfection et l'inexactitude.* »

Quant aux hypothèses, leur inutilité et leur nocivité sont réaffirmées :
« *Mais jamais ne nous fions un instant aux hypothèses, et surtout jamais ne donnons un corps et une réalité aux abstractions que nous impose la faiblesse de notre nature.* »

Car :
« *Toutes les hypothèses admises aujourd'hui disparaîtront nécessairement de la science... Quant aux abstractions, elles sont nuisibles quand on oublie leur origine et leur entrée dans la science, et elles nous conduisent alors à ce mysticisme scientifique dont la chimie donne en ce moment un dangereux exemple* » (9).

L'atomisme

En accord avec ces principes fondamentaux de philosophie chimique, Sainte Claire Deville rejette l'atomisme au même titre que l'affinité et les forces chimiques de toute sorte. Il le fait souvent dans les mêmes passages des textes cités. Ainsi, dans la leçon inaugurale de son cours de Sorbonne :
« *L'hypothèse des atomes, l'abstraction de l'affinité, des forces de toute sorte que nous faisons présider à toutes les réactions des corps que nous étudions, sont de pures inventions de notre esprit, des noms que nous faisons substance, des mots auxquels nous prêtons une réalité* » (10).

Dans cette leçon inaugurale pour l'année 1877-1878, qui fut prononcée le 19 novembre 1877, il réfute donc l'atomisme avec une âpreté qui se trouve en général atténuée dans les textes publiés comme le montre le passage cité plus haut. Aux étudiants il affirmait avec véhémence :
« *Je ne sais pas la définition qu'on peut donner du matérialisme dans la science ; mais ce qu'il y a de plus dangereux c'est de mettre l'esprit dans la matière ; car alors on apporte le mysticisme et la superstition et alors on tombe dans ces étranges théories modernes dont on trouve des expressions dans les caricatures allemandes.* »

Dans la suite de l'exposé, c'est bien une caricature des interprétations atomistes que Deville entreprend de présenter dans un style empreint d'une certaine hostilité :
« *En voici une en particulier faite au sujet de l'atomicité publiée par M. Kékulé de Bonn. Une malheureuse molécule ou atome de chloroforme contient du C, H et Cl ; comme H est une substance très ténue, très délicate, par suite qui doit représenter quelque chose de très fin, c'est une sphère très petite au centre de la molécule ; tout autour des molécules de charbon ; le charbon est noir ; enfin tout autour de ces molécules se trouve une couche de Cl ; si vous faites passer du Cl dans le chloroforme, il s'attaque avec une très grande difficulté ; et on sait que la prédilection particulière du Cl pour H fait que si H (l'auteur a voulu dire Cl) en passant près du chloroforme pouvait voir H, il irait tout de suite s'en emparer brutalement ; mais il est caché par la couche de Cl et le Cl déteste le Cl ; il ne veut pas de lui-même ; il ne peut pas voir H attendu que la couche de charbon tout autour est complètement noire. Cette caricature rend bien l'excès de tout ce qui se fait aujourd'hui en chimie organique.*

Le style se fait mordant :
« *Quand on voit d'excellents chimistes qui disent que des molécules qu'ils n'ont jamais vues, se soudent, se repoussent, se recherchent, il y a là un atome qui va chercher un serrurier pour se faire river à l'atome voisin. Tout cela est d'une puérilité à laquelle il faut que nous échappions* » (11).

Soulignons que la puérilité doit bien plus à la caricature présentée par Deville qu'au modèle atomique lui-même.
Nous remarquons également que dans ce passage l'auteur confond volontairement

Henri Sainte Claire Deville (1818-1881)
(Photo Boyer-Viollet)

molécule et atome ; en revanche dans un autre passage, publié celui-là dans les *Leçons sur l'affinité*, il distingue les deux termes et emploi le mot molécule dans le sens que lui a donné le minéralogiste R.J. Haüy :
« Dans tout ce qui va suivre la molécule sera pour moi la molécule d'Haüy, dont la forme est donnée par le clivage, quand il existe » (12).

Dans un autre passage de la leçon du 19 novembre 1877, Deville critique l'hypothèse atomique d'une manière plus profonde qui montre clairement une position résolument continuiste des phénomènes physico-chimiques :
« Voyons un peu quelles sont les hypothèses dont il faut nous défier. Il y a une hypothèse qui date d'Épicure qui n'a pas dû la trouver tout seul ; cette hypothèse est développée aussi dans Lucrèce d'une manière poétique et il faut se défier beaucoup de la poésie en général elle ne produit pas de résultat bien satisfaisant. Remarquez ici, nous disons : les corps sont constitués (d'abord c'est une hérésie) de petites masses tellement petites que l'on ne peut en concevoir la petitesse : cependant ces masses sont finies ; si on suppose par exemple que l'on prenne du soufre et que l'on ait une manière de broyer le soufre à ce point que l'on puisse pousser la ténuité jusqu'à l'infini ; il y a un certain moment juste où l'action du pilon sur le soufre ne produira plus rien du tout ; lorsque le soufre sera assez fin pour que chaque particule ait un poids donné, le poids atomique ; on ne pourra s'arrêter que lorsqu'on sera à 1/1000 en deça du poids qu'il faut ; il y a une certaine limite qui fait qu'arrivé à l'atome, rien n'y fait ; par conséquent il y a un certain point où la petite sphère en supposant que ce soit une sphère peut être soumise à l'action de plusieurs milliards de milliards de kgr, elle ne s'aplatit plus ; elle est inséparable. Telle est l'idée grossière que l'on peut se faire pour construire l'atome. »

Après cette présentation, Deville va conclure à l'impossibilité d'une conception rationnelle de l'atomisme par la démonstration que voici :
« Notez bien une chose, c'est que cette division de la matière s'arrête à un point précis ; jusqu'à ce que vous ayez l'atome à 1/1 000 000 près, vous pouvez encore aller ; vous arrivez donc dans votre esprit à l'absolu ; or pour l'homme, tout ce qui est absolu est faux, bien entendu en ce qui concerne la matière. C'est la seule manière que je connaisse de démontrer que la réalisation de l'atome n'est même pas possible dans votre esprit » (13).

Le même style mordant et caricatural se retrouve dans un autre passage de la même leçon, dans lequel on notera le lien entre la réfutation des forces chimiques et celle de l'atomisme :
« Ces petites sphères (atomes ou molécules) ne peuvent pas tenir toute seules ; un bâton de soufre n'est pas une poussière... alors il faut inventer la force de cohésion : c'est la force cohérente qui rend cohérent le fer. Ce n'est pas tout : le Fe se combine avec le Cl et pas avec H ; alors vous avez une force combinante qui combine le fer avec le Cl ; vous avez les affinités électives, spéciales : le fer a de l'affinité qui lui permet de reconnaître le Cl du H, donc il doit avoir des yeux et comme le fer s'empare du Cl, il doit avoir des mains ; donc vous ajoutez toutes les hypothèses relatives à la force, hypothèses qui amènent un cercle vicieux. »

Et Sainte Claire Deville conclut catégoriquement : *Il faut donc laisser là complètement ces notions »* (14).

Il expose ensuite la méthode suivant laquelle il se propose et propose à ses auditeurs de construire la science chimique : *« Voici comment nous ferons. Il y a autre chose que des hypothèses dans la chimie, il y a les faits. »*

C'est sur eux que doit porter toute l'attention des futurs chercheurs : les observer, les analyser, les mesurer, les classer. Il ne faut pas aller au-delà en faisant *« naître les images dont je parlais tout à l'heure et faire voyager des atomes. Toutes choses hypothétiques, mais intéressantes ; mais qui n'ont rien à faire avec la science »* (15).

Ainsi, et ce sera notre conclusion, le double rejet souvent répété, des forces chimiques et de l'atomisme procède chez Henri Sainte Claire Deville des mêmes principes de philosophie chimique. Parmi ceux-ci nous soulignerons les trois qui paraissent les plus essentiels :
- une défiance extrême vis-à-vis des hypothèses ; l'idéal pour lui étant de n'en faire aucune ;
- une conception continuiste de la constitution de la matière et de ses différentes actions ;
- enfin une attitude positiviste bien que nous n'ayons jamais trouvé dans ses textes aucune allusion ou référence à ce mot et aux systèmes qu'il représente. C'est cette attitude qui lui fait affirmer à plusieurs reprises que la

Un cours de Henri Sainte Claire Deville.
(Salle du conseil de la SCF ; photo Studio Ethel.)

science ne doit pas se préoccuper de rechercher des causes premières qui sont hors de sa portée. Le but de la science et de la chimie en particulier est de rester dans la réalité des faits la plus objective possible. Nous terminerons en laissant une nouvelle fois la parole à Sainte Claire Deville avec cette profession de foi prononcée devant les étudiants de Sorbonne en novembre 1877 :
« Nous prendrons la science sans hypothèse aucune ; pas plus de force que d'atome et le reste. Nous observerons, analyserons, mesurerons, et quand tout cela sera fait, nous comparerons ; une fois cela fait nous arriverons à une science de faits, qu'il sera facile de faire entrer dans la mémoire... ; à cause de cela même, nous arriverons toujours dans la réalité des faits » (16).

Notes bibliographiques.

(1) Les ouvrages ou articles sur la vie et les travaux de H. Sainte Claire Deville sont assez rares ; nous citerons :

Jules Gay, *Henri Sainte Claire Deville, sa vie et ses travaux*, Paris, Gauthier-Villars, 1889.

Maurice Daumas, « Henri Sainte Claire Deville et les débuts de l'industrie de l'aluminium », *Revues d'Histoire des Sciences*, 1949 II, p. 352-357.

Ralph E. Oesper et Pierre Lemay, « Henri Sainte Claire Deville, 1818-1881 », *Chymia*, 3, 1950, p. 205-221.
Dictionnary of Scientific Biography, tome IV, New York, 1971.

(2) *a. Leçon sur la dissociation, professées devant la Société Chimique*, le 18 mars et le 1er avril 1864, in *Leçon de la Société Chimique*, Paris, 1866, p. 255-296.
b. Leçon sur l'affinité, professées devant la Société Chimique le 28 février et le 6 mars 1867, tirage à part.
c. « Leçon du 19 novembre 1877 », manuscrit conservé à la Bibliothèque de chimie de l'École Normale Supérieure, non paginé.

Dans les notes suivantes où nous nous référons à ces trois textes, ceux-ci sont notés *a* ou *b* suivi de la page ; pour le troisième *c*, nous avons nous-mêmes ajouté la pagination des feuilles manuscrites.

(3) *a.* p. 257.
(4) *b.* p. 6.
(5) *b.* p. 10.
(6) *b.* p. 11.
(7) *b.* p. 13.
(8) *b.* p. 15.
(9) *b.* p. 19-20.
(10) *b.* p. 21.
(11) *c.* p. 5.
(12) *b.* p. 15.
(13) *c.* p. 7.
(14) *c.* p. 7-8.
(15) *c.* p. 8.
(16) *c.* p. 8.

Bibliographie

Note importante

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

Analyse. Chimie analytique

A145. **Developments in food analysis techniques. 1**
par R. D. King

Ce livre examine une série de techniques analytiques que l'on utilise pour l'analyse chimique des produits alimentaires. Initialement, on jugeait de la qualité d'un aliment d'après son apparence, son odeur et son goût, mais actuellement, la technologie alimentaire exige un index de qualité plus précis car la loi protège le consommateur contre l'excès d'additifs ou de contaminants divers.
Les techniques classiques par voie humide sont utilisées maintenant pour la préparation d'échantillons, préalablement aux mesures analytiques. Celles-ci sont actuellement d'ordre spectrophotométrique ou chromatographique plutôt que volumétrique ou gravimétrique. Une partie du livre est consacrée aux techniques instrumentales, et dans le reste de l'ouvrage, on discute des méthodes de détermination de composants particuliers comme les protéines et les vitamines.
Cet ouvrage s'adresse aux spécialistes de la technologie alimentaire et aux analystes concernés par le problème.
Extraits de la table des matières : Progrès réalisés dans l'analyse des vitamines. Utilisation de la chromatographie en phase gazeuse pour l'analyse des produits alimentaires. Méthodes enzymatiques. Méthodes automatiques.

1978, 325 p.

W24. **Physicochemical applications of gas chromatography**
par R. J. Laub et R. L. Pecsok

Les derniers développements de cette méthode chromatographique sont présentés ici d'une manière simple et pratique. L'auteur explique brièvement l'histoire de la technique et la compare avec les méthodes statiques classiques.
Les qualités de précision et de reproductibilité de la chromatographie en phase gazeuse sont mises en évidence.
Enfin, des phénomènes cinétiques et les propriétés de substances pures sont examinés.
Une bibliographie très complète étaye cet ouvrage qui s'adresse à des analystes et à des ingénieurs chimistes.
Extraits de la table des matières : La méthode chromatographique. Le coefficient de séparation. Thermodynamique. Phénomènes de diffusion. Propriétés moléculaires. etc...

1978, 336 p.

W24/EH. **Laboratory handbook of chromatographic and allied methods**
par O. Mikes

Il s'agit d'un manuel de laboratoire qui examine toute une série de méthodes modernes de séparation. L'ouvrage n'est pas spécialisé

dans une branche chimique particulière mais passe en revue des méthodes de séparation que l'on utilise en chimie inorganique, organique et analytique, en biochimie et pour l'étude de composés naturels.
Des principes généraux de travail et de nombreux exemples permettront aux lecteurs d'utiliser ces méthodes pour de nombreux problèmes différents.
Toutes les méthodes chromatographiques sont décrites, dont la chromatographie par affinité et un chapitre intéressant est consacré aux distributions à contre courant.
Les références sont nombreuses et comprennent des textes venant d'URSS, de Pologne et de Tchécoslovaquie.
Ce livre prend le relais d'un ouvrage périmé maintenant et qui s'intitulait « Laboratory Handbook of Chromatographic Methods ».
Extraits de la table des matières : Chromatographie sur papier. Chromatographie par échange ionique. Chromatographie sur gel. Chromatographie en couches minces. Chromatographie en phase gazeuse. Méthodes basées sur l'électromigration...

1978, 820 p.

W24/EH. **Analysis with ion-selective electrodes**
par J. Vesely, D. Weiss et K. Stulik

L'électrode spécifique est si facile à employer que son usage est actuellement très répandu.
Cet ouvrage est consacré à la méthode et à ses applications analytiques. On y trouve des descriptions détaillées de techniques expérimentales depuis la préparation de l'échantillon jusqu'au traitement des résultats, une liste d'applications pratiques classées d'après les ions à déterminer, des appendices contenant des constantes et des facteurs de conversion utiles, et de nombreuses références.
La partie théorique est concise et bien documentée grâce à des tableaux, diagrammes et chiffres.
Titres des grandes sections :
Introduction et théorie : Construction de l'électrode. Électrodes de référence...
Techniques expérimentales : Préparation de l'échantillon. Méthodes de mesure discontinues. Mesures continues et automatiques...
Applications : Détermination du fluor, du chlore, du brome, de l'iode, du soufre, de l'azote, du phosphore, du carbone, du mercure, du plomb, de différents composés organiques et inorganiques...

1978, 240 p.

E24. **Instrumentation for high performance liquid chromatography**
par J. F. K. Huber

Il s'agit d'un guide pratique consacré à l'instrumentation de la chromatographie en phase liquide à haute performance.
Il examine une large sélection d'instruments que l'on peut facilement se procurer, et en explique les traits généraux et les applications spécifiques.
L'accent est mis sur les principes généraux de la méthode HPLC car ceux-ci resteront d'actualité quelles que soient les nouvelles formules techniques que l'on trouvera ultérieurement.
Le chapitre final étudie de façon détaillée les chromatographes disponibles dans le commerce.
Ce livre s'adresse à des chimistes analyticiens.
Extraits de la table des matières : Les systèmes de pompes. Les composés et les accessoires nécessaires pour une chromatographie en phase liquide à haute performance (HPLC). Détecteurs basés sur la mesure des propriétés optiques et électriques de la phase mobile. Détecteurs électrochimiques. Combinaison de la chromatographie en phase liquide et de la spectrométrie de masse...

1978, 204 p.

Biochimie. Biologie

S56. **Aspects of the merrifield peptide synthesis**
par C. Birr

Dans cet ouvrage, la méthode de préparation de peptides à l'aide de supports polymériques, est décrite et discutée.
Les propriétés et l'utilisation de polymères à liaisons transversales pour la synthèse des peptides, sont expliquées.
L'auteur étudie aussi quelques problèmes synthétiques et analytiques, comme la fonctionalisation de la méthode, la sélection de groupes protecteurs, les méthodes d'activation des acides aminés, et les conditions de détachement du produit final du support.
Différentes propositions pratiques sont présentées pour résoudre des problèmes chimiques ou tenant à l'appareillage.
Table des matières : Introduction. Le principe. Détails chimiques de la méthode. Automatisation de la synthèse peptidique de Merrifield. Examen critique des possibilités d'application de cette synthèse. Conclusion. Référence. Index des auteurs. Index des sujets.

1978, 130 p.

E24. **Translation of natural ans synthetic polynucleotides**
par A. B. Legocki

Ce livre reprend les communications faites à une conférence internationale qui eut lieu à Blazejewko (Pologne) en mai 1977 et qui était consacrée à la translation des polynucléotides naturels et synthétiques.
La séquence des événements qui mènent à la formation des protéines conformément à un modèle, et les propriétés fondamentales de l'appareil de translation, sont similaires pour tous les organismes vivants. Cependant beaucoup de détails de ce mécanisme compliqué sont encore inconnus.
Dans ce livre, les dernières informations apparues dans le monde scientifique sur ce sujet, sont présentées; on y parle des systèmes de translation fonctionnant hors des cellules, des propriétés fonctionnelles de certains facteurs protéiniques intervenant dans la synthèse des protéines, des propriétés biologiques et chimiques d'ARN modèle d'origine cellulaire et virale, etc...
Cet ouvrage est un apport important pour la recherche sur la biosynthèse des protéines.

1978, 422 p.

E24. **Antibiotics. Isolation, separation and purification**
par M. J. Weinstein et G. H. Wagman

Dans ce livre, 24 chercheurs éminents présentent leurs travaux sur l'isolation des antibiotiques, leur séparation et leur purification.
Ils décrivent les familles chimiques « clefs » d'antibiotiques et expliquent comment beaucoup de ces produits peuvent être utilisés comme matériel de base pour d'autres modifications.
Les procédés sont décrits en détail et les propriétés physiques, chimiques et biologiques, ainsi que les formules structurelles de beaucoup de composés sont données.
Les méthodes d'isolation comprennent l'extraction par solvants et par la résine, la distribution à contre courant, la chromatographie en phase gazeuse, liquide et à haute pression, et l'électrophorèse.
Plusieurs antibiotiques naturels récemment découverts sont aussi étudiés.
L'avantage de cet ouvrage est qu'il procure à son lecteur un examen serré de plusieurs techniques d'isolation, lui évitant ainsi la compulsion de nombreuses publications différentes.
Quelques titres de chapitres : Les actinomycines. Les antibiotiques à base de céphalosporines. Les antibiotiques à base de pénicilline et leurs dérivés. Les antibiotiques à base de peptides. Les antibiotiques contenant de la streptamine...

1978, 772 p.

R14. **Cell membrane receptors for drugs and hormones. A multidisciplinary approach**
par R. W. Straub et L. Bolis

Ce livre présente une approche multidisciplinaire du problème posé par les récepteurs des membranes cellulaires.
Il commence par décrire la morphologie et la composition chimique des membranes cellulaires, puis explique la biochimie et le mode d'action des récepteurs.
Diverses méthodes sont utilisées, dont l'identification immunologique des récepteurs, la microscopie optique et différentes techniques d'observation des structures fines.
La mesure de la cinétique de fixation des médicaments est étudiée par observation du bruit des membranes et la mesure des potentiels et des courants à travers les membranes est aussi décrite.
Certaines communications, enfin, discutent des techniques biochimiques utilisées pour la purification et la caractérisation des récepteurs et pour l'étude de la fixation des médicaments et des hormones.

1978, 371 p.

W24/EH. **Blood drugs and other analytical challenges**
par E. Reid

Ce livre fournit une revue des méthodes que l'on utilise pour déterminer des traces organiques lors de recherches sur la sûreté des médicaments ou sur la qualité de l'environnement.
Des experts de réputation mondiale y discutent de techniques qui sont pour la plupart, proches de la chromatographie.
On y insiste sur les méthodes les plus efficaces et aussi sur la préparation des échantillons.
Ce livre peut être considéré comme un ouvrage de référence particulièrement utile pour l'évaluation des médicaments; il émane d'un forum sur les analyses biologiques qui eut lieu à la Surrey University en 1977.
L'ouvrage s'adresse à des chimistes, biochimistes et pharmacologistes concernés par les méthodes chromatographiques, et aussi aux spécialistes de l'environnement et des analyses toxicologiques.
Titres des grandes sections :
Le cadre : Stratégie et objectif du développement d'une méthode. Qualité des résultats...
Chromatographie en phase gazeuse : Colonnes capillaires. Détecteurs...
Méthodes spectrométriques de masse : GC. MS. HPLC-MS...
Méthodes HPLC, TLC, et non-chromatographiques : Détection électrochimique. Traitement des échantillons...

1978, 350 p.

Chimie minérale

R36/A. **Quimica inorganica (en langue espagnole)**
par Enrique Gutierrez Rios

La nouveauté de ce livre (destiné aux étudiants des premières années de chimie des Universités) est un exposé sur les substances chimiques, classées par groupes de composés ayant des caractéristiques fondamentales communes : oxacides et oxalates, iso et hétéroacides, peroxydes, composés de coordination, organométalliques, silicates, oxydes et hydroxydes métalliques, hydrures volatils (le bore et ses dérivés étant traités avec une attention particulière) etc, etc... Tous ces groupes constituent les grandes lignes actuelles de la recherche en chimie inorganique.
En plus de la connaissance des propriétés de nombreuses substances chimiques, l'auteur pense, de cette façon, offrir à l'étudiant la possibilité de s'initier aux critères et à la méthodologie de la chimie inorganique actuelle. Par ailleurs, l'auteur ne fait pas seulement référence à des composés ioniques et moléculaires (comme cela est fréquent dans les livres types correspondant à ces cours) mais aussi, à des propriétés physiques et chimiques de composés existant seulement à l'état solide, qui occupent une place importante dans la technologie moderne.
L'ouvrage est un essai intéressant pour résoudre le dilemme existant dans l'enseignement actuel de la chimie inorganique, entre un simple exposé des principes théoriques, avec peu de références aux composés les plus importants, d'une part, et l'étude descriptive des éléments et de leurs principaux composés (mode classique), d'autre part.

1978, 875 p.

Chimie organique

300,00 F

C76. **^{13}C NMR spectroscopy. Methods and applications**
par E, Breitmaier et W. Voelter

La RMN du ^{13}C est probablement « la méthode » d'analyse des années 70.
Ce livre est la seconde édition d'une importante monographie sur le sujet qui a été tevue de manière à ce que les résultats les plus récents y soient inclus.
On y trouve des données fondamentales sur la théorie et l'instrumentation de cette méthode, une description de ces applications à certains composés organiques bien connus, et des corrélations structurelles pour toute une série de molécules organiques et de produits naturels.
Le premier chapitre donne aux nouveaux venus dans cette discipline un aperçu général de la terminologie et des principes de base de la spectroscopie de RMN et plus spécialement de celle du ^{13}C. Le chapitre suivant traite des méthodes de transformation et des techniques de double résonance.
Les corrélations existant entre les structures des molécules organiques et les paramètres de la spectroscopie du ^{13}C sont examinées et les possibilités qu'offre cette méthode pour résoudre des problèmes biochimiques sont passées en revue.
Ce livre s'adresse à des spécialistes de la chimie organique, à des biochimistes et à des pharmaciens.

Reviews of Chemical Intermediates
An International Journal

Volume 2
No. 1/1978

Formerly "Reviews on Reactive Species in Chemical Reactions".

Editor Otto P. Strausz
Assistant Editor Elizabeth M. Lown

The aim of the journal is to provide a forum for the rapid dissemination of recent developments in the chemistry, spectroscopy, molecular structure, and physical properties of intermediates in all areas of chemistry and allied disciplines.

1979. Volume 3. Publication schedule: four issues annually, 100 pages per issue. Annual subscription rate DM 95.– plus postage and handling.

verlag chemie
Weinheim · New York

P.O.Box 1260/1280, D-6940 Weinheim

Appareils et produits

Mallet S.A. communique

Afin de poursuivre son expansion, la Société Mallet a choisi de s'implanter sur le site de l'aéroport Charles-de-Gaulle, dans la zone de frêt.
De larges facilités de stockages offriront de nouvelles possibilités aux chercheurs qui disposeront ainsi en France d'un stock de produits pour leur travaux. Merck Sharp Dohme a choisi la Société Mallet pour distribuer en France sa gamme de réactifs.

Pour tous renseignements concernant les produits marqués par les isotopes stables ^{13}C, D, ^{15}N s'adresser à Mallet S.A., B.P. 10278, 95704 Roissy Ch. de Gaulle Cedex. Tél. : 862.43.55 et 43.56.

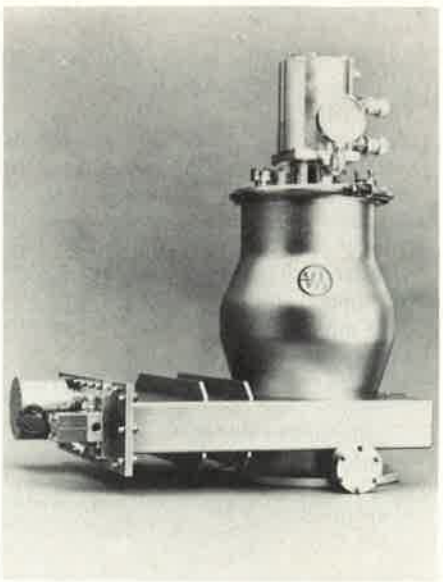
Spectrophotomètres UV et visible à microcalculateur

La société Perkin-Elmer annonce la sortie de trois nouveaux spectrophotomètres à deux faisceaux, à rayonnement ultraviolet et visible, commandés par microcalculateur. De ces trois modèles (552, 555 et 557) les deux premiers utilisent l'optique du modèle 554 pour commodité d'emploi et performance optimale tandis que le nouveau modèle 557 fait appel à l'optique éprouvée du modèle 556, son microcalculateur possédant un système perfectionné d'analyse de données.
Le modèle 552 est le premier spectrophotomètre UV-visible de bas prix, commandé par microcalculateur. Il exploite la plage de longueurs d'onde de 190 à 750 nm et se distingue par son affichage numérique du pouvoir d'absorption de − 0,3 à 3 unités d'absorption, sa plage de transmission de 0 à 200 % et sa concentration automatique.
Le modèle 555 à plage de longueurs d'onde de 190 à 900 nm possède un monochromateur unique à double réseau qui réduit la lumière diffuse à des niveaux insignifiants (< 0,001 % à 340 nm et 0,008 % à 220 nm). L'appareil est doté du système de synchronisation de graphique Flowchart, du réglage et de l'affichage numérique de longueur d'onde, de la régulation automatique 0 unité d'absorption/100 % de transmission, de la concentration automatique, de l'exploration répétée, de la correction numérique de fond et des première et seconde explorations dérivées.
Le modèle 557 est le premier spectrophotomètre à double longueur d'onde UV-visible commandé par microcalculateur. Appareil à grand rendement, il permet la spectrophotométrie sur deux longueurs d'onde, la spectrophotométrie à exploration sur deux longueurs d'onde, la spectrophotométrie à deux faisceaux, la mesure différentielle de spectre et des première à quatrième dérivées du spectre ainsi que l'analyse des réactions ultra rapides.

Renseignements : Perkin-Elmer France, 19, rue des Peupliers, 92270 Bois-Colombes, Paris. Tél. : 784.74.74.

La pompe cryogénique avec vanne intégrée de Varian

La première pompe cryogénique comportant une vanne incorporée, conçue spécialement pour satisfaire aux exigences les plus sévères de vitesse de pompage élevée et d'environnement propre qui caractérisent les applications actuelles des processus à vide, vient d'être annoncée par la Division Vide de Varian.
Appelée VK-12, cette pompe cryogénique combine les performances des systèmes plus grands de pompes à diffusion avec le fonctionnement exempt de toute contamination des pompes ioniques, plus petites. La VK-12 se prête ainsi particulièrement bien aux applications critiques, facilitant la transition du laboratoire de recherches à la chaîne de Tandis que d'autres fabricants emploient les vannes en tant qu'accessoires séparés, Varian fait appel à un dispositif de vanne intégrée à ouverture pivotante, qui permet à la plaque de joint de s'écarter complètement de l'orifice de pompage. En même temps, cette plaque de forme conique éloigne les dépôts de la zone du joint, ce qui accroît la fiabilité du joint principal pour des applications telles que la réalisation de revêtement de production.
Puisque le joint principal n'est jamais exposé au courant d'évaporation ou aux dépôts, la fermeture étanche n'exerce qu'une force et une tension minimes sur les composants de la vanne. Cette dernière est commandée par un dispositif qui contrôle la force requise pour la fermeture étanche, en positionnant la plaque de joint et l'appuyant contre la surface qu'il faut rendre étanche. Il en résulte une faible usure et une longévité élevée.
Deux modèles sont disponibles : la VK-12A (notre photo) pour applications sous vide d'ordre général, et la VK-12B qui est protégée par un bouclier d'azote liquide pour des applications de revêtement par pulvérisa-



tion. Les pompes fonctionnent dans une plage de pression allant de 10^{-1} à moins de 10^{-8} millibars. Les vitesses de pompage pour la vapeur d'eau mesurées à travers la vanne (au lieu d'une manière plus facile à travers la bride), sont de 6 100 litres par seconde pour la VK-12B et de 3 800 litres par seconde pour la VK-12A.
Les deux pompes offrent aussi des vitesses de pompage par la vanne atteignant 1 100 litres/seconde pour l'hydrogène, 920 litres/seconde pour l'air et l'azote, et 780 litres/seconde pour l'argon.

Renseignements : Varian, quartier de Courtabœuf, B.P. 12, 91401 Orsay. Tél. : 907.78.26.

Analyse cinétique des relevés pharmacologiques : le Graphakin

Le Graphakin est un nouveau logiciel graphique et interactif pour l'analyse cinétique de relevés pharmacologiques. Graphakin est le fruit de la collaboration entre les Laboratoires d'Études et de Recherches Synthelabo (L.E.R.S.) qui ont mis au point ce logiciel, et la société Tektronix qui le commercialise.
Ce logiciel fonctionne sur le 4051, ordinateur de table Tektronix, qui allie graphique et puissance de calcul autonome.
Les deux objectifs principaux de Graphakin sont :
1. Fournir des programmes simples qui donnent une idée immédiate du type de cinétique suivi par une série de données expérimentales (concentration d'un médicament donné, dans le plasma sanguin, en fonction du temps) et qui définissent également les paramètres pharmacocinétiques.
2. Établir le régime de dosage optimal pour un médicament donné, après avoir obtenu la cinétique pour une dose.
Ces programmes ne nécessitent aucune connaissance particulière en informatique ou en mathématiques. Ils ont été spécialement écrits pour que l'utilisateur puisse dialoguer directement avec la machine, afin d'évaluer les cinétiques suivies par les données expérimentales, et d'en simuler l'évolution après plusieurs doses.
Les paramètres pharmacocinétiques sont étudiés pour des modèles à 1, 2 ou 3 compartiments après administration du médicament par voie intraveineuse ou extravasculaire.

Renseignements : Tektronix, Division Informatique graphique, Z.I. de Courtabœuf, B.P. 13, 91401 Orsay. Tél. : 907.94.00.

Monochromateur UV

Utilisant son expérience dans le domaine de l'UV, Acton propose un monochromateur UV sous vide ouvert à f/4,5 et travaillant jusqu'à 300 Å. Il est équipé d'un réseau du type holographique concave, fixé dans une monture qui peut être aisément enlevée et remplacée.
Le domaine d'utilisation va de 300 à 5 000 Å avec une dispersion de 40 Å/mm dans le premier ordre.
Le monochromateur existe en trois versions ; classique, dans l'axe et avec 2 fentes de sortie.

Les applications d'un tel appareil sont nombreuses :
- études des raies des lasers excimers,
- spectroscopie UV d'absorption et d'émission,
- astrophysique,
- études des plasmas,
- fluorescence UV,
- étalonnage des sources UV.

Les accessoires comprennent : un moteur à 6 vitesses de 40 à 2 000 Å/mm, une pompe à vide, un jeu de filtres UV dans une monture, des fentes variables ou fixes et un miroir de renvoi pour les versions II et III.

Renseignements : Oriel S.A.R.L., 7, rue Titon à Paris 11e. Tél. : 371.00.60 et 371.01.27.

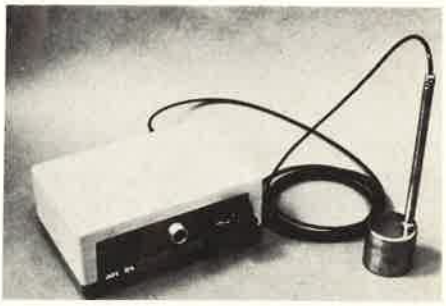
Les palpeurs capacitifs de Pfaudler

Avec des palpeurs capacitifs, entièrement protégés par l'émail, permettant de mesurer le niveau de remplissage, d'enregistrer la couche de séparation et de surveiller des procédés de mélange, Pfaudler vient de combler une autre lacune dans la technique de la mesure industrielle.
Ces sondes sont particulièrement indiquées pour des cuves de réaction et réservoirs de stockage vitrifiés à l'intérieur, ainsi que pour d'autres récipients quelconques, dans les cas où l'émail, par suite de sa haute résistance chimique et sa surface extrêmement lisse, empêchant le dépôt de produits, est supérieur aux autres matériaux utilisés pour les transmetteurs.
Les palpeurs noyés dans l'émail peuvent également être disposés sur des contre-agitateurs, tubes thermométriques ou vannes. Dans d'autres cas des porte-sondes spécials tels que par exemple des tubes vitrifiés à l'extérieur avec bride normalisée ou des éléments de tube, dimensions standards, vitrifiés à l'intérieur, prévus pour le montage dans des tuyauteries ou sur la tubulure de vidange du récipient, sont utilisés.
En général, on peut ainsi choisir le point de mesure le plus favorable sur le plan géométrique. En ce qui concerne les électrodes en forme de bandes de métal précieux, noyées par fusion dans la couche d'émail, on peut prévoir un blindage partiel. A ces endroits, elles sont pratiquement insensibles. L'influence de perturbations capacitives, par suite de résidus de produits ou par suite de la formation de condensat, est supprimée.

Renseignements : Pfaudler-France, 71, rue Albert, 75013 Paris. Tél. : 585.56.60.

Appareil de nettoyage de sondes pour pHmètres

Les incrustations acides ou alcalines qui se forment sur les sondes des pHmètres ne permettent pas une mesure correcte du pH.



Pour résoudre ce problème la société Elga Marin a mis sur le marché l'appareil à ultrasons « Sondacleaner ». Il s'agit d'un petit transducteur cylindrique formé de disques piézo-électriques PZT. Le transducteur est alimenté par un générateur d'une puissance effective de 50 watts et travaillant à une fréquence de 38 kHz.
Le transducteur est placé immédiatement sous la sonde du pHmètre qui, grâce à la cavitation des ultrasons, se débarrasse en continu des incrustations qui se forment sur la surface. Ce procédé permet une mesure correcte et continuelle du pH.
Le Sondacleaner est conçu pour être adapté sur les installations chimiques, les raffineries, les galvanos, les stations d'épurations, les conduites d'eau, les chaudières et partout où la mesure du pH est une nécessité.
Le Sondacleaner est très compact de conception et peut facilement être placé partout.
Le transducteur peut, sur demande, être construit dans des métaux résistants aux acides.

Renseignements : Elga Marin S.A., 4, Ch. du Seeland, 2501 Biel/Bienne (Suisse).

Communiqués *

Biochimie, biologie 3, 9	**Génie chimique 2, 2 bis**
Catalyse 7	**Industrie 2, 2 bis, 4, 5, 6, 11, 12**
Chimie analytique, analyse 6, 8, 14, 16	**Nomenclature 15**
Chimie minérale 15	**Polymères 11**
Chimie organique 1, 1 bis, 3, 5, 9	**Prix 9**
Documentation 13	**Publications 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16**
Enseignement 4, 10	**Réfractaires 12**
Formation continue 17	**Salons 4**

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

1. Séminaires de chimie organique

Ces séminaires auront lieu à l'Université Paris-Sud, Centre d'Orsay, salle des conférences, bâtiment 400, aux dates suivantes :
Vendredi 20 avril à 16 h 30, M. J. Faller (Université de Yale, États-Unis) :
Stereospecific formation of carbon-carbon bonds at metal centers.
Jeudi 3 mai à 16 h 30, M. F. Huet (Laboratoire des carbocycles, Université d'Orsay) :
Les monoacétals de composés α-dicarbonylés comme intermédiaires de synthèse.
Jeudi 10 mai à 16 h 30, G. Balavoine (Laboratoire de synthèse asymétrique, Université d'Orsay) :
Les complexes des métaux de transition zérovalents : quelques nouvelles applications en chimie organique.

1 bis. Conférence

M. le Professeur Herwin Weiss (Université de Hambourg) donnera une conférence ayant pour titre :
Dérivés alkylés et alcoxy des métaux alcalins et alcalino-terreux.
Cette conférence aura lieu le vendredi 4 mai, à 17 heures, à la salle n° 1 de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Paris, 11, rue Pierre-et-Marie-Curie, Paris 5e.

2. Conférences Coultronics

La Société Coultronics organise des conférences et des sessions de travaux pratiques dans les domaines :
- Finesse des poudres.
- Surfaces spécifiques.
- Porosité.
- Densité.

A cette occasion, de nouvelles techniques de mesures seront présentées et développées : granulométrie, tamisage automatique, analyse de particules inférieures à 0,1 μ, densité automatique (Pycnomètre).
Ces conférences auront lieu les :
- Mardi 8 mai à Lyon.
- Lundi 14 mai à Toulouse.
- Mercredi 16 mai à Montpellier.
- Vendredi 18 mai à Grenoble.

Pour tous renseignements et inscriptions, veuillez appeler le Secrétariat de la Division Instrumentation scientifique, de la Société Coultronics, tél. : 416.10.30 (poste 303).

2 bis. Approche industrielle de la turbulence

Parmi les ingénieurs aux prises avec des problèmes industriels liés plus ou moins étroitement à la turbulence, tous ne sont pas familiers du langage mathématique couramment employé dans les publications spécialisées qui pourraient les informer de ces développements. C'est plus spécialement à leur intention que la Société Hydrotechnique de France organise un séminaire qui se tiendra à l'École Centrale de Lyon, les 16 et 17 mai 1979.
Le Professeur Mathieu, qui dirige le Laboratoire de mécanique des fluides de l'École, s'efforcera, dans un exposé introductif, de mettre à leur portée les acquisitions les plus récentes de la recherche fondamentale.

Renseignements et inscriptions : Société Hydrotechnique de France, 199, rue de Grenelle, 75007 Paris, tél. : (1) 705.13.37.

3. Les bioconversions en synthèse organique

Un colloque sur ce thème, organisé par la Société Française de Microbiologie Industrielle (avec l'appui de la SCF, du CNRS et l'INRA), se tiendra les 17 et 18 mai 1979, à l'Université des sciences et techniques du Languedoc, place E. Bataillon, à Montpellier (salles de cours 9 et 10). Les conférences et communications suivantes y seront présentées :

Conférences
- K. Kieslich (Université de Berlin) :
Newer samples of microbial transformations in pharmaceutical chemistry
- G. Nominé (Société Roussel-Uclaf) :
Place des bioconversions dans l'accès industriel aux stéroïdes
- C. Deshayes (Société Clin-Midy) :
Utilisation de modèles mathématiques pour

l'optimisation des milieux de culture. Application à la transformation de stéroïdes par les microorganismes
• A. W. Alferman (Université de Tübingen) :
Les bioconversions par les tissus végétaux
• J. Eberspaecher (Université de Hohenheim) :
Microbial degradation of the herbicide, Pyramin
• M. Sicsic et F. Le Goffic (CERCOA-CNRS, Thiais) :
Réacteurs enzymatiques bimoléculaires : perspectives et limitations
• A. M. Sepulchre, B. Quiclet et S. D. Gero (CNRS, Gif-sur-Yvette) :
Bioconversions dans le domaine des antibiotiques aminocyclitols glycosidiques
• P. Teisseire (Sté Roure Bertrand Dupont) :
Hydroxylation du patchoulol par voie biologique et microbiologique

Communications

• L. Ninet et J. Renaut (Société Rhône-Poulenc) :
Préparation de lévodopa par bioconversions.
• D. Tarquis, P. Monsan et G. Durand (INSA Toulouse) :
Synthèse enzymatique d'esters d'acides aminés en milieu organique
• A. Arnaud, P. Galzy et J. C. Jallageas (ENSA et USTL, Montpellier) :
Production d'acides α-aminés stéréospécifiques par hydrolyse biologique d'α-aminonitriles racémiques
• C. Gillonier, C. Guivarch et J. C. Brunie (Sté AEC-Rhône-Poulenc) :
Synthèse asymétrique d'amino-acides par catalyse enzymatique : hydantoïnases
• D. Thomas et Mme Lecoy (Université de Compiègne) :
Utilisation de la stéroïde déshydrogénase immobilisée en milieu non aqueux
• G. Lefebvre, P. Germain et P. Schneider (Université de Nancy) :
Réduction stéréospécifique de Δ^4-céto-3 stéroïdes par des Actinomycètes
• C. Ambid et J. Pallot (ENSA Toulouse) :
Bioconversions d'acides gras et d'aldéhydes en composés volatils par des cellules de pommes cultivées in vitro
• J. Crouzet, J. Ngalani, A. Signoret (USTL Montpellier) :
Formation de composés volatils par action d'extraits végétaux sur des précurseurs : régénération enzymatique de l'arôme des fruits
• A. Kergomard, M. F. Renard et H. Veschambre (Université de Clermont-Ferrand) :
Réduction de cétones éthyléniques par Beauvaria sulfurescens
• Mme A. Cuer, G. Dauphin, A. Kergomard, J. Adda et J. P. Dumont (Université de Clermont-Ferrand) :
Production de thioesters par diverses souches de microorganismes du fromage
• J. P. Vandecasteele (Institut Français du Pétrole) :
Synthèse enzymatique de la L-carnitine par réduction d'un précurseur achiral. Le problème de la régénération du NADH
• J. M. Lebeault (Université de Compiègne) :
Hydroxylation des acides gras et des alcanes par le cytochrome P 450 isolé des levures
• C. Descoins (INRA, Saint-Rémy-les-chevreuses) :
Production de phéromones d'agrégation par les bactéries symbiotes de l'intestin des Scolytides
• R. Azerad (Orsay) :
Synthèse enzymatique du L-cryptophane

Pour tous renseignements : M. J. C. Jallageas, Chaire de génétique et de microbiologie, ENSA, place Viala, 34060 Montpellier Cedex. Tél. : (67) 63.02.02.

4. XVe Présentation de matériel scientifique de l'INSA de Lyon

Traditionnellement, la troisième semaine de septembre (18-21 septembre 1979), le Centre d'Actualisation Scientifique et Technique (C.A.S.T.) organise, parallèlement à quinze stages de formation continue, une présentation de matériel scientifique qui se déroule sur le campus de l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon.
En septembre 1979, les appareils présentés illustreront les thèmes suivants :
• matériel d'études et de recherches : matériel de mesures électroniques ;
• matériel de laboratoire physico-chimique ;
• commande numérique des machines-outils ;
• contrôle non destructif ;
• traitement de l'information : moyens de calcul ;
• logique, automatismes, servomécanismes, commande de puissance ;
• éditions techniques ;
• matériel pédagogique ;
• appareillage audio-visuel pour l'enseignement ;
• sociétés de service.

Demandes de participation et renseignements au C.A.S.T. (Centre d'Actualisation Scientifique et Technique). Insa Bat 705, 20, av. A. Einstein, 69621 Villeurbanne Cedex. Tél. : (78) 68.81.12 (poste 3086).

5. Symposium international « Matières sapides et olfactives »

La Société Haarmann et Reimer organise sur ce thème, un 2e Symposium international, qui se tiendra les 24 et 25 septembre 1979, à l'Hôtel Americana, à New York. Les intéressés peuvent obtenir les documents d'inscription et le programme provisoire à l'adresse suivante : Kongressbüro Symposium, Haarmann et Reimer GmbH, Postfach 1253, 3450 Holzminden 1. Tél. : (05531) 7011.

6. La chromatographie industrielle en ligne

Un colloque européen organisé sur le thème *Le chromatographe automatique industriel en ligne : analyseur sophistiqué ou capteur industriel ?*, par l'Institut de Régulation et Automation d'Arles, se tiendra les 3, 4 et 5 octobre 1979, dans cette ville.

Pour tous renseignements : Institut de Régulation et Automation Guy Berthier, Chemin des Moines, 13644 Arles. Tél. : (90) 96.35.94.

7. Symposium international sur la désactivation des catalyseurs

Un symposium international sur la désactivation des catalyseurs sera organisé à Anvers (Belgique) du 13 au 15 octobre 1980. Les thèmes suivants ont été retenus :
• *Empoisonnement.*
• *Formation de coke.*
• *Transformation à l'état solide.*
On cherchera tout particulièrement à mettre en évidence les relations entre les aspects fondamentaux et appliqués de ces phénomènes. Le programme comprendra des mises au points par des spécialistes et des communications. La langue du symposium sera l'anglais ; la traduction simultanée n'est pas prévue.

Renseignements : Secretariat Catalyst Deactivation c/o K.VIV Jan van Rijswijcklaan 58, B-2000 Antwerp (Belgique) ou B. Delmon, Université Catholique de Louvain, Groupe de physico-chimie minérale et de catalyse, Place Croix du Sud 1, B-1348 Louvain-la-Neuve (Belgique).

8. Congrès de polarographie (Mémorial J. Heyrowsky)

Ce congrès, qui aura lieu à Prague, du 25 au 29 août 1980, est organisé à l'occasion du 90e anniversaire de la naissance de Jaroslav Heyrovsky, Prix Nobel de chimie.

Pour tous renseignements écrire au Secrétariat du Congrès de Polarographie, Vlasská 9, 118.40 Praha 1-Malá Strava (Tchécoslovaquie).

9. Prix Roussel 1980

En raison de l'importance toujours croissante des stéroïdes en thérapeutique, le regretté Président J. C. Roussel, qui dirigea le Groupe français bien connu pour son activité pharmaceutique, a créé en 1968 un Prix international destiné à stimuler des nouvelles recherches dans ce domaine.
Ce prix est attribué tous les deux ans à un chimiste ou un biochimiste dont le travail aura été retenu par un Jury International formé de personnalités scientifiques éminentes.
Le prochain Prix Roussel, d'un montant de $ 20 000 qui sera décerné en avril 1980 est réservé à des travaux importants de chimie ou de biochimie dans le domaine des stéroï-

des ou d'autres dérivés squalènoïdes, publiés avant le 30 septembre 1979.
La composition du jury, pour l'année 1980, est la suivante :
Président : Sir Derek Barton.
Membres : Professeurs W. S. Johnson, F. Lynen, L. Martini, K. Nakanishi, G. Ourisson, I. V. Torgov.
Secrétaire : J. Mathieu.
Les candidats au Prix Roussel peuvent être de toute nationalité et travailler dans tout type de laboratoire. Ils devront être présentés par une personnalité de haut niveau scientifique, soutenue par deux autres parrains.
Les candidatures doivent être adressées avant le 1er octobre 1979 au Président ou au Secrétaire du jury. Tous renseignements complémentaires seront fournis par ce dernier : Professeur J. Mathieu, Centre de Recherches Roussel Uclaf, 93230 Romainville.

10. Un nouveau journal

Un nouveau journal européen vient de naître : « European Journal of Science Education ». Il couvre tous les aspects de l'éducation scientifique dans les écoles, collèges, lycées, universités et l'industrie.
Les éditoriaux seront écrits en anglais mais avec des résumés en d'autres langues. Des contributions peuvent être envoyées en français. Il est publié 4 fois par an.
Ce journal vient combler un vide important, car il n'existait pas de journal européen permettant de publier les articles de recherche pédagogique spécialisés dans les sciences
Pour obtenir des informations écrire à : European Journal of Science Education, Taylor et Francis Ltd, 10-14 Macklin Street, London WC 2B 5 NP.

11. Le plastique armé

Lors du premier colloque international « Le plastique armé, matériau de pointe pour l'industrie du pétrole » qui s'est déroulé les 15 et 16 juin 1978, dans les locaux de l'Institut Français du Pétrole, les possibilités d'application de ce matériau dans le domaine pétrolier ont été mises en évidence. Les textes des vingt conférences prononcées lors de ce premier colloque sont diffusés dans un recueil proposé à 250 F.

Les personnes intéressées peuvent s'adresser à : M. G. Bonavent, Institut Français du Pétrole, Boîte postale n° 311, 92506 Rueil-Malmaison Cedex.

12. Les produits réfractaires isolants français

Le Syndicat National des Industries Françaises de Produits Réfractaires vient de publier une plaquette destinée à mieux faire connaître les produits isolants thermiques réfractaires dont la France est le premier producteur européen.
Cette plaquette, après avoir défini les produits, précise leur rôle et donne leur classification en cinq catégories :
- Réfractaires isolants façonnés.
- Bétons réfractaires isolants.
- Réfractaires isolants à base de fibres céramiques.
- Bétons isolants et produits composites à base de fibres céramiques.
- Matériaux calorifuges haute température.

Pour recevoir gratuitement la plaquette sur les isolants réfractaires français écrire à : S.N.I.F.P.R., 44, rue Copernic, 75116 Paris.

13. Chinese reading aid series n° 2

Un tableau (29,7 × 42) sur papier épais, imprimé recto verso, préparé par Gérard Pierson et Chang Teh Chuan, présente 275 caractères chinois spécifiques à la chimie : éléments, fonctions, radicaux, composés, nomenclature. Ils sont donnés dans l'ordre pinyin, avec le code télégraphique standard. Ce tableau est vendu (10 F) par le Centre de Préparation Documentaire à la Traduction, 16, rue Beaurepaire, 75010 Paris.

14. Détermination de l'oxygène dissous

Orbisphère Laboratories, spécialiste connu pour ses appareils de mesure de l'oxygène dissous, vient d'éditer un ouvrage intitulé : « Measurement of dissolved oxygen ».
Les sondes polarographiques y sont décrites en détail, et d'autres méthodes d'analyse sont également expliquées. D'autres chapitres font part des sources d'erreurs possibles dans la mesure des teneurs en oxygène dissous, ainsi que des moyens de mieux utiliser les senseurs polarographiques. L'ouvrage comporte de nombreux appendices, dont les tables donnant la solubilité de l'oxygène en fonction de la pression, de la température, et de la salinité de l'eau.

« Measurement of dissolved oxygen » par Michael L. Hitchman, relié, 255 pages, vendu par Orbisphère, 5, rue Gustave-Moynier, CH-1202 Genève. Prix : 50 Francs suisses.

15. Nomenclature

La Commission de nomenclature de chimie minérale de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée vient de faire paraître un rapport intitulé :
Nomenclature of hydrides of nitrogen and derived cations anions and ligands.
La publication a été faite dans IUPAC Information Bulletin (1978).
Les règles de nomenclature qu'il contient sont publiées à titre provisoire. Tous commentaires les concernant seront les bienvenus. Ils doivent être adressés au Secrétaire de la Commission : Dr. D. M. P. Mingos, Inorganic Chemistry Laboratory, University of Oxford, South Parks Road, Oxford OX1 3QR, UK.

Toute proposition de modification sera prise en considération par la Commission avant qu'une version définitive des recommandations ne soit publiée dans le journal : Pure and Applied Chemistry.

16. Interchim communique

Interchim vient d'ouvrir une agence à Paris, 58, rue du Dessous des Berges, 75013 Paris. Tél. : 584.99.17.
D'autre part, la nouvelle édition 1979-1980 du catalogue Pierce Handbook and General Catalog que distribue Interchim, est disponible. Cette nouvelle édition rassemble une documentation tarifée avec de nombreux exemples de procédures sur microappareillage, réactifs de dérivation, produits et réactifs pour analyse des amino-acides, analyse séquentielle, synthèse peptidique, chromatographie d'affinité, électrophorèse...

Pour tous renseignements, s'adresser à Interchim S.A., La Loue, B.P. 15, 03103 Montluçon,. Tél. : (70) 29.47.33 ou agence de Paris.

17. Stages de formation continue

Stages du C.A.S.T.

Le Centre d'Actualisation Scientifique et Technique organise une session de perfectionnement sur le thème : *Méthodes d'étude et exploitation des diagrammes d'équilibre solide liquide.* Cette session se déroulera en trois périodes :
- du 2 au 4 mai inclus,
- du 6 au 8 juin inclus,
- du 25 au 27 septembre inclus.

Pour tout renseignement, s'adresser au Secrétariat du C.A.S.T., 20, avenue Albert Einstein, I.N.S.A., Bâtiment 705, 69621 Villeurbanne.

Stages du CUEP

Le Centre Universitaire d'Éducation Permanente du Mans organise les trois stages suivants :
- Un stage de chimie générale qui aura lieu à l'Université du Maine les 12, 20 et 27 avril, 4 et 11 mai, 8, 15 et 22 juin 1979.
- Un stage d'absorption atomique qui aura lieu les 31 mai et 1er juin 1979 à l'Université du Maine.
- Un stage de chimie organique qui aura lieu au Département de chimie de l'Institut Universitaire de Technologie du 18 au 22 juin.

Pour tous renseignements et inscription, s'adresser au Centre Universitaire d'Éducation Permanente, route de Laval, B.P. 535, 72017 Le Mans Cedex. Tél. : 24.25.78.

SP8-200 UV/Visible
Des performances à portée de la main!

La souplesse des commandes par microprocesseur de ce spectrophotomètre UV/Visible Pye Unicam est encore accrue par l'emploi d'un clavier

Les derniers progrès en optique et dans la technologie des microprocesseurs ont permis de réaliser ce nouveau spectrophotomètre UV/Visible double faisceau. La commande par microprocesseur apporte de nombreux avantages tels que la correction numérique de la ligne de base, l'auto-zéro, l'auto-concentration et la détection d'erreurs. L'optique de qualité du SP 8 100, modèle renommé, a encore été améliorée par l'emploi d'un réseau holographique d'origine avec angle de miroitement qui fournit une résolution et un niveau de lumière parasite comparables à l'instrumentation beaucoup plus onéreuse à double monochromateur.
La programmation s'effectue par clavier, ou par l'intermédiaire d'un calculateur, en quelques secondes.

Le SP 8-200 est performant sur toute la gamme de 185 à 950 nm; une vaste gamme d'accessoires peut lui être associée.

PHILIPS Le plus grand choix mondial de techniques d'analyses

PHILIPS

Le nouveau SP8-200.

Microprocesseur :
Auto-zéro, décalage d'origine jusqu'à 3A et valeur de concentration peuvent être entrés au clavier. De nombreuses touches sont utilisables à deux fins : possibilité, par exemple, de régler la longueur d'onde d'arrêt d'un spectre, de la mettre en mémoire et de la rappeler si nécessaire. Les instructions erronées sont signalées par un voyant rouge. Un excellent calibrage et une parfaite reproductibilité des longueurs d'onde sont garantis par le système breveté « Synchroscan » de Pye Unicam qui fait coïncider d'une façon précise le début du défilement des longueurs d'onde avec un trait plein du papier.

Contrôleur de cuves :
Cet accessoire contrôle le positionnement de 4 échantillons et de 1 ou 4 références. La touche multigamme apporte un nouveau niveau de confort pour l'étude cinétique des réactions enzymatiques car la variation de chaque échantillon peut être enregistrée avec un décalage d'origine différent sur la sensibilité souhaitée.

Contrôleur de programme :
Il permet de superposer automatiquement des spectres et de sélectionner jusqu'à 5 longueurs d'onde ou un intervalle de longueurs d'onde entre chaque mesure. Deux touches permettent également d'entrer au clavier le temps de mesure à chaque point ou pour chaque échantillon et la fréquence de programmes répétitifs.

Contrôleur numérique :
Cet accessoire accroît les possibilités du microprocesseur pour le tracé d'un spectre dérivé ou l'intégration et le calcul de vitesse de réaction.

Correction de ligne de base :
La large gamme de correction élimine la nécessité d'apparier les cuves et permet la détection de traces et d'impuretés à très faible niveau en utilisant les possibilités d'expansion. Avec cet accessoire, le microprocesseur mémorise des variations pouvant atteindre $\pm 0{,}3A$ entre les faisceaux en de très nombreux points de la gamme spectrale et les soustrait des valeurs des échantillons. Le balayage des longueurs d'onde pour la mémorisation de la ligne de base s'effectue en 4 minutes ou moins.

Réglage et commande à distance :
Grâce à l'interface de sortie, le SP 8-200 peut être réglé et commandé par des appareils externes. Relier le SP 8-200 à une perforatrice ou un enregistreur à cassette, ordonner la mise en mémoire des paramètres et le réglage de la plupart des commandes : ces opérations seront codées et enregistrées automatiquement. En rappelant les paramètres, le spectrophotomètre sera réglé et prêt à l'emploi en quelques secondes. Couplez le SP 8-200 à un ordinateur ou à un calculateur de bureau et ses possibilités deviennent immenses.
Avec le contrôleur de programme et un Télétype, les résultats seront présentés en tableau avec génération automatique des titres de colonnes pour la concision de la présentation finale.

Conception optique :
Le SP 8-200 est équipé d'un réseau holographie ayant un angle de miroitement à 250 nm. Chaque réseau est un original ce qui améliore jusqu'à 5 fois le niveau de lumière parasite par rapport aux réseaux recopiés.

La surface réfléchissante en aluminium du réseau ainsi que tous les miroirs sont recouverts de silice afin de les protéger efficacement. Comme précaution supplémentaire, le monochromateur et le double secteur tournant sont intégrés dans une enceinte hermétiquement close et ceci dans tous les appareils de la gamme SP 8.
Pour éviter les réflexions secondaires, les faisceaux atteignent le photomultiplicateur sous une très faible incidence vers le bas afin que la lumière réfléchie soit perdue.

Le SP8-100

Les laboratoires ne nécessitant pas le niveau de sophistication fourni par le SP 8-200 mais qui ont néanmoins besoin de performances de haute qualité et d'une grande souplesse d'emploi, utiliseront le SP 8-100. C'est un spectrophotomètre double faisceau auquel on peut ajouter une grande variété d'accessoires enfichables ce qui permet à l'utilisateur de l'adapter à ses besoins.

Coupon-réponse à retourner à Philips Science et Industrie à l'adresse ci-dessous en nous indiquant vos coordonnées :
Je désire recevoir une documentation détaillée sur les modèles :
- SP 8-200 ☐
- SP 8-100 ☐
- autres spectrophotomètres UV/Visible ☐

Philips Science et Industrie Division de la S.A. PHILIPS INDUSTRIELLE et COMMERCIALE - R.C. Paris B 622051738

BOBIGNY 93002 - 105, rue de Paris - (830.11.11)
LILLE 59014 - 47, rue Barthélemy Delespaul - (51.92.24)
LYON 69009 - 25, avenue des Sources - (35.70.00)
MARSEILLE 13266 - 101, avenue du Prado - (79.90.11)
NANCY 54001 - 3, place Godefroy de Bouillon - (96.81.96)
NANTES 44470 - Rue du Danemark - Z.I. 2 Carquefou - (49.11.27)
STRASBOURG 67000 - 6, rue de Niederbronn - (36.18.61)
TOULOUSE 31017 - 25, boulevard Silvio Trentin - (47.75.52)
AFRIQUE et OUTRE-MER : PARIS 75008 - 33, rue La Boétie - (225.00.80)

Printed in England by Dolphin Press Brighton
7061.05.2727.12

Législations pour la sécurité des produits chimiques

par Lucien Villemey

(Conseil Européen des Fédérations de l'Industrie Chimique, Bruxelles)

Nous avons vu apparaître récemment une prolifération de législations sur la sécurité dans tous les pays industrialisés qui touchent tout particulièrement l'industrie chimique, considérée par beaucoup comme une industrie malpropre, gênante, polluante, dangereuse. On oublie généralement que le développement auquel on a assisté ces dernières années dépend, pour une très large part, des progrès qui ont été apportés par la chimie. Il est certain que le développement rapide n'est pas allé sans quelques inconvénients ; mais vouloir imposer à cette industrie, au nom de la sécurité des produits, des mesures qui représenteraient des charges intolérables, dont parfois l'utilité n'est pas évidente conduirait à sa paralysie.

La sécurité poussée à l'extrême ne risque-t-elle pas de conduire à des interdictions de produits dont les bienfaits ont été évidents ? Interdire, au nom de la sécurité, signifie généralement la faillite de l'éducation.

Les législateurs en ont conscience et cherchent maintenant à réglementer, en menaçant d'interdire dans les cas extrêmes.

Nous allons essayer de classer les lois en cours, non du point de vue du juriste, mais du point de vue de l'industriel qui doit les subir. Nous les considérerons essentiellement au niveau européen, c'est-à-dire par les directives et recommandations de la Communauté Européenne qui ont une répercussion directe sur les législations des États-Membres.

L'industrie chimique a établi le dialogue avec la Commission des Communautés Européennes (C.C.E.) par le Conseil Européen des Fédérations de l'Industrie Chimique (CEFIC) qui est la Fédération des Associations nationales des industries chimiques d'Europe. Il est, en fait, le porte-parole des industriels auprès des autorités communautaires et, le cas échéant, d'autres autorités internationales.
Dans les législations sur la sécurité des produits chimiques nous distinguerons :
1. la sécurité des produits sur le lieu de travail, c'est-à-dire les prescriptions pour assurer la sécurité de la réaction chimique ;
2. la sécurité des produits chez le transformateur, celui qui sans les modifier chimiquement, les prépare en formulations, les emballe, les étiquette ;
3. la sécurité des produits chez le consommateur, qui les rend inutilisables ;
4. la sécurité des déchets.
Entre chacun de ces stades se trouve le transport qui, lui aussi, a conduit à des réglementations internationales et nationales.

Nous devons considérer séparément les questions de sécurité et de santé sur le lieu de travail qui ne sont pas spécifiques de l'industrie chimique.

Sécurité et santé sur le lieu de travail

La Commission des Communautés Européennes a présenté au Conseil un projet de résolution qui est, en réalité, un programme d'action des Communautés en matière de santé et de sécurité. Ce projet comporte à la fois des objectifs sociaux (surveillance de la sécurité et de la santé du travailleur, développement de l'esprit de sécurité) et des objectifs techniques : on insiste tout spécialement sur la manipulation des substances toxiques, l'évaluation toxicologique, les systèmes de « toxicovigilance ». Ce programme, prévu à long terme, est en cours d'étude à la C.C.E. Un groupe de travail spécialisé CEFIC étudie les tenants et les aboutissants de cette résolution.

Par ailleurs, dans un groupe de travail de la C.C.E. à Luxembourg, des représentants de l'industrie, d'institutions et d'universités discutent tous les sujets d'actualité en matière de médecine industrielle et une section de la C.C.E. à Bruxelles a établi, pour l'Europe, une liste uniforme des maladies professionnelles.

Sécurité des produits à la production

D'abord, il existe depuis très longtemps, dans tous les pays industrialisés, des réglementations imposant des précautions pour les fabrications dangereuses : en France, la législation sur les « Établissements dangereux insalubres et incommodes » est bien connue.

La C.C.E., dans son désir d'harmoniser les lois en Europe, a fait une tentative pour préparer une réglementation commune à tous les pays. Après avoir rassemblé les lois des 9 pays de la Communauté et tenté de les comparer, elle s'est rapidement aperçue que la tâche était inextricable, d'autant plus que chacun des États-Membres, généralement satisfait du système qu'il a élaboré pour son propre compte, ne manifestait que peu d'empressement à modifier sa réglementation pour la rapprocher de celles de ses voisins. Les Français, dont la loi sur les établissements classés vient d'être remise à jour, étaient les plus réticents.

Le trop célèbre accident de Seveso a fait brandir le drapeau de la sécurité dans tous les gouvernements. Très rapidement la

C.C.E. a proposé un avant-projet de « Directive du Conseil concernant le contrôle de certaines activités industrielles dangereuses ». Les réunions d'experts gouvernementaux des 9 pays, ont conduit progressivement à des modifications importantes de ce texte. L'industrie chimique européenne, par la voie du CEFIC, a fait connaître sa position. L'E.T.A.D. (Ecological and Toxicological Association of the Dyestuffs Manufacturing Industries, dont le siège est à Bâle) a transmis à la C.C.E. une position parallèle. Les industriels, qui acceptent volontiers de prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter les accidents, refusent de se voir imposer des charges supplémentaires, dans des cas où elles sont notoirement inutiles ou disproportionnées aux risques, de diffuser dans toute l'Europe des informations qui seraient mal interprétées par le public quant aux risques réels, et de divulguer leurs secrets aux concurrents.

Sécurité des produits chimiques chez le transformateur

Les directives communautaires « de secteurs » se multiplient. Du côté des industriels elles sont le plus souvent traitées par des Fédérations de branche affiliées plus ou moins directement au CEFIC qui regroupent des représentants d'associations nationales, par exemple :

- cosmétiques (C.O.L.I.P.A.),
- produits d'entretien (F.I.F.E.),
- encres, peintures et vernis (I.V.P.),
- pesticides (G.I.F.A.P.),
- gaz comprimés (I.G.C.),
- matières colorantes (E.T.A.D.),
- matières plastiques (A.P.M.E.),
- acides gras (A.P.A.G.),
- pétrochimie (E.P.C.A.),
- TiO_2.

Les directives sectorielles actuellement en vigueur ou en cours visent à réglementer :

- les substances et préparations dangereuses,
- les solvants,
- les détergents,
- les pesticides,
- les peintures et vernis,
- les produits ménagers,
- les engrais,
- les produits cosmétiques,
- la teneur en plomb de l'essence,
- la teneur en soufre du gaz oil,
- les textiles,
- le caoutchouc et les matières plastiques,
- les polychlorobenzènes,
- le chlorure de vinyle, etc.

Leur objet concerne aussi bien la protection de l'environnement que la sécurité des produits.

Sécurité des produits chimiques mis sur le marché

A la suite d'accidents et de la publicité qui en a été faite par la presse, de nombreux États ont senti la nécessité d'imposer pour tous les produits chimiques des contrôles sur les effets nocifs que peuvent avoir certains d'entre eux en imposant une connaissance approfondie de leurs propriétés, en particulier de leur toxicité à court ou à long terme. C'est, dans toute l'Europe des Neuf, la France qui a, la première, proposé une loi sur le contrôle des produits mis sur le marché.

Conformément à la règle communautaire, le projet en a été proposé à la Commission des Communautés Européennes le 31 juillet 1976 ; celle-ci ayant accepté de présenter une directive européenne, a préparé un projet qui, après avoir été largement discuté par les délégués gouvernementaux, a été transformé en « 6e modification de la directive sur les substances dangereuses ». Durant les discussions du texte de cette 6e modification, la loi américaine « Toxic Substances Control Act » (T.S.C.A.) est venue interférer si bien qu'actuellement la directive n'a pas encore été acceptée. Perdant patience, le Gouvernement français a publié sa propre législation le 12 juillet 1977.

Les États-Unis ont, en effet, sorti le 11 octobre 1976 la loi bien connue T.S.C.A. qui devait entrer en vigueur le 1er janvier 1977. Elle est d'une telle complexité qu'il est difficile d'y voir clair. Les Européens ne peuvent y rester indifférents car elle s'applique évidemment aux importations. Les essais de toxicité imposés à tout produit supposé dangereux (produit nouveau ou ancien) représentent une dépense de 100 000 et jusqu'à 500 000 dollars. Les prises de positions des diverses associations de producteurs ou d'importateurs américains font ressortir les difficultés d'application pratique de cette loi et les risques de distorsion de concurrence qu'elle entraîne. C'est pour éviter cette distorsion de concurrence que les Américains ont engagé une discussion avec les autres pays industrialisés dans le cadre de l'O.C.D.E.

La Communauté Européenne se serait trouvée en meilleure position si sa « 6e modification » avait été publiée. La solution pour les Européens était alors d'établir le dialogue avec les États-Unis pour tenter un rapprochement des lois américaines et européennes. La C.C.E. a obtenu du Conseil, le 30 mai 1978, l'autorisation d'ouvrir des négociations avec l'« Environment Protection Agency » (E.P.A.) pour tenir compte des répercussions possibles sur les échanges commerciaux.

Sécurité des déchets

Dans ce domaine, la situation est beaucoup plus claire. La directive sur les déchets toxiques et dangereux est sortie en mai 1978. Elle vise sans doute les problèmes de sécurité mais elle est plus spécialement orientée vers la protection de l'environnement.

Conclusions

Les industriels doivent donc rapidement se préparer à tenir compte de toutes ces lois et s'y adapter. Il leur est maintenant nécessaire de se mettre d'accord pour effectuer en commun les tests exigés pour que leurs produits soient autorisés à la vente, en fonction de leurs emplois. Pour l'étude des caractéristiques scientifiques et toxicologiques des produits, une association européenne d'une quarantaine de grandes firmes chimiques vient de se créer : l'E.C.E.T.O.C. (European Chemical Industry Ecology and Toxicology Centre). Ne possédant pas ses propres laboratoires, cette association pourra subventionner les recherches qui seront effectuées dans les laboratoires de ses sociétés ou dans des laboratoires indépendants. De même que les organisations internationales sectorielles, elle travaillera en étroite collaboration avec le CEFIC, qui reste l'interlocuteur de l'industrie chimique auprès des instances internationales.

Colloque sur la sécurité dans l'industrie chimique

Le Comité d'organisation du Colloque sur la sécurité dans l'industrie chimique qui s'est tenu à Mulhouse, du 27 au 29 septembre 1978, a tiré les conclusions techniques de la manifestation :

1. Dangers de l'industrie chimique. Évaluation

Il apparaît un certain désamorçage de la psychose des dangers de l'industrie chimique.

- La fréquence des accidents dans l'industrie chimique est inférieure à la moyenne des accidents dans l'ensemble des activités industrielles (et très inférieure à celle pour l'industrie lourde).
- Dans l'industrie chimique, 80 à 90 % des accidents ne sont pas dus à la chimie, mais aux dangers industriels en général (de type mécanique surtout).
- Les responsables industriels restent lucides et actifs devant les problèmes de sécurité. (Le Colloque a réuni environ 400 participants au lieu des 150 attendus par les organisateurs).
- Comme pour toutes les évaluations statistiques des accidents, de nombreux facteurs connus et inconnus interfèrent. Leurs normes de définition restent trop différentes entre les entreprises et surtout entre les pays. De ce fait, il est difficile de faire des comparaisons valables.
- Compte tenu de la réserve précédente, la sécurité semble croître avec le degré d'industrialisation des entreprises et des pays.
- Des discussions intenses ont porté sur la valeur des moyens automatisés d'analyse des sources d'erreurs et des hasards. Il en ressort qu'en définitive le cerveau humain avec les connaissances scientifiques et techniques reste le seul à évaluer correctement les risques.

2. Prévention des accidents

• L'importance du facteur humain a été largement soulignée. Il faut assurer la formation continue, l'instruction et l'entraînement du personnel sur la base de directives écrites et d'exercices pratiques.
• Les échanges d'information indispensables se renforcent et se perfectionnent au sein des entreprises. Pour ce faire, un canevas est mis au point sur la description d'incidents, de préaccidents et d'accidents.
• Les échanges d'expérience sur la sécurité se font entre la plupart des firmes chimiques, contrairement aux traditionnels secrets de fabrication.
• Pour les accidents spécifiques de la chimie (toxicologie) réactions chimiques, transports de produits), il est prouvé que les techniques de contrôle, de surveillance et de limitation existent.
• Diverses conférences soulignent clairement les aspects économiques positifs de la prévention. En effet, compte tenu des volumes de production croissants, les dommages financiers réels causés par les accidents sont largement supérieurs aux dépenses dues à une promotion systématique de la sécurité.
• Une matière première dangereuse doit être si possible produite et consommée sur place, sans stockage, ni transport.
• En général, hygiène du travail, sécurité et environnement sont des domaines techniquement liés.
• Dans l'étude et la mise en œuvre de la sécurité, l'expérience des entreprises chimiques et les conceptions des organismes sociaux tendent à se coordonner.

3. Conclusions générales

De l'avis unanime des participants, ce colloque ne devrait pas être un aboutissement, *mais le point de départ en France* d'une action conséquente de formation et d'information. Ceci s'adresse aussi bien au monde universitaire qu'au monde industriel.
L'E.N.S.C. Mulhouse, de par ses missions pédagogiques et sa situation géographique, a vocation pour poursuivre et développer la formation universitaire et continue des ingénieurs-chimistes, dans le domaine de la sécurité.

Durcissement du protectionnisme américain dans la chimie *

Alors que les négociations sur la chimie entre la Communauté Européenne et les États-Unis entrent dans leur phase finale, avec les dernières discussions sur les produits benzéniques **, les divergences de vue se sont accusées.
Les discussions ont mis en évidence la volonté des Américains, qui ont accepté d'abandonner pour ces produits l'application de l'American Selling Price System, de maintenir coûte que coûte, voire d'accroître, leurs avantages par rapport à leurs partenaires européens.
Il ne se passe pas de semaine que les membres de la Communauté Européenne n'apprennent que leurs correspondants américains ont retiré une partie de leurs concessions initiales ou accru leurs exigences en ce qui concerne les produits futurs et les produits non fabriqués aux États-Unis, compliquant ainsi singulièrement la tâche des négociateurs européens qui, depuis le début des discussions, sont demeurés fidèles à l'objectif de libéralisation du commerce international.

• En ce qui concerne les produits futurs, c'est-à-dire non encore commercialisés, les États-Unis sont prêts à consentir un tarif privilégié dans la mesure où ces produits seraient définis en fonction de l'inventaire prévu dans le cadre de la loi américaine sur le contrôle des produits chimiques (Toxic Substances Control Act).
Les chimistes européens estiment que toute référence à cet inventaire est inacceptable car :
1. elle lierait l'établissement de procédures douanières à une législation sur l'environnement et la santé ;
2. le nombre de substances chimiques en cours de recensement dans le cadre de cet inventaire avoisinerait 70 000, ce qui laisse peu de place dans l'avenir à l'identification de produits nouveaux susceptibles de bénéficier des avantages offerts ;
3. enfin, l'inventaire n'étant toujours pas officiellement établi, il est de toute façon impensable de le prendre comme référence aujourd'hui.

En ce qui concerne l'importation des produits non fabriqués aux États-Unis, les propositions américaines conduiraient à un relèvement parfois considérable des droits, au moins pendant la période de mise en œuvre des accords du G.A.T.T., c'est-à-dire 8 ans, et parfois au delà.
Conscients de cette distorsion, les négociateurs américains proposent aux chimistes européens de justifier cas par cas du taux de droit de douane que ces derniers paient actuellement à l'entrée aux U.S.A.
Cette demande, qu'il n'est pas impossible de satisfaire, entraîne cependant des contraintes particulièrement lourdes pour les petites entreprises et se justifie d'autant moins que les produits benzéniques importés et non fabriqués aux États-Unis sont répertoriés officiellement depuis longtemps.
Alors que les négociations vont reprendre très prochainement à Genève, et que la Communauté Européenne va être à nouveau saisie de cette question, l'industrie chimique française compte sur les autorités politiques nationales et communautaires pour maintenir une position ferme face aux exigences américaines. Il convient que les négociateurs américains formulent de nouvelles propositions claires et faciles à mettre en application, sans aucune référence au Toxic Substances Control Act, qui ne doit pas être utilisé comme une barrière à l'importation des produits venus d'Europe.
La position des États-Unis est d'autant moins compréhensible que leur industrie chimique (dont le chiffre d'affaires est sensiblement équivalent à celui de l'ensemble des industries chimiques des pays de la C.E.E.) bénéficie d'avantages considérables et croissants en ce qui concerne le coût de ses matières premières et de son énergie, notamment le pétrole, et qu'elle possède une balance commerciale largement excédentaire vis-à-vis de la C.E.E.

* *Note d'information communiquée par l'Union des Industries Chimiques.*
** *Produits dérivés du benzène tels que : l'acide adipique, les phénols, l'anhydride phtalique, les chlorobenzènes, l'aniline, le cyclohexane, etc.*

La chimie suisse en 1978

Le ralentissement des exportations de produits chimiques qui s'était déjà manifesté au premier semestre 1978 s'est poursuivi pendant le deuxième semestre. En 1978, l'industrie chimique, dont les exportations s'élèvent à environ 85 % de la production, n'a accru ses exportations que de 2,6 % pour les porter à 8,44 milliards de FS, tandis que l'année précédente, elle avait encore connu une croissance remarquable de 6,2 %. En 1978, les exportations de produits chimiques ont donc enregistré un taux de croissance de 2,6 %, pourcentage qui dépasse largement le recul du total des exportations suisses de 1,0 % (année précédente : + 13,8 %).
Dans la même période, les importations de la chimie ont régressé sensiblement de 6,2 % pour atteindre 4,32 milliards de FS alors que, en 1977 encore, le taux de croissance avait atteint 11,8 %. A cause de ce recul sensible de 6,2 %, la régression des importations chimiques a nettement outrepassé le fléchissement global des importations de 1,6 % (année précédente : + 16,7 %). C'est pourquoi le commerce extérieur de la chimie a enregistré de nouveau un solde actif considérable s'élevant à 4,12 milliards de FS pour l'année 1978, ce qui signifie une croissance de 13,8 % comparé à l'année précédente (1977 : 3,62 milliards de francs).
En outre, grâce à cette évolution, la part de la chimie aux exportations a de nouveau augmenté légèrement pour atteindre 20,2 % (année précédente : 19,5 %), tandis que la part aux importations est tombée à 10,2 % au cours de la même période (année précédente : 10,7 %). Les chiffres de comparaison de l'année 1977 ainsi que les pourcentages de variation et les parts au commerce extérieur ont été calculés en se référant à la nouvelle présentation des statistiques du commerce extérieur de la chimie suisse. Les données pour l'année 1977 ont été révisées selon le nouveau schéma.
L'Europe a été le partenaire commercial le plus important de la chimie suisse en ce qui concerne les exportations (64,5 %) ainsi que les importations (85,7 %) où ce pourcentage (plus de quatre cinquièmes) est encore plus net. 44,1 % des exportations chimiques étaient destinés aux pays de la CEE, 7 % à ceux de l'AELE et 8,4 % à l'Europe de l'Est. Les parts comparables pour les importations s'élèvent respectivement à 78,5 %, 3,2 % et 2,7 %. Les autres partenaires commerciaux importants étaient l'Afrique, l'Asie et l'Amérique qui recueillaient ensemble plus d'un tiers des exportations, mais dans aucune de ces régions, mis à part les États-Unis (+ 6,8 % par rapport à 1977), les exporta-

tions n'ont augmenté. Les exportations dans les pays de la CEE, par contre, ont encore augmenté de 9,0 % par rapport à l'année 1977. Il est intéressant de constater que les ventes aux « marchés nouveaux », soit les pays de l'OPEP, ne s'élevaient qu'à 5,5 % des exportations chimiques totales. En ce qui concerne les importations, presque toutes les régions, à part l'Europe (85,7 %) et les États-Unis, sont insignifiantes, vu que 95 % des importations chimiques suisses proviennent de ces deux régions géographiques.

Groupe de L'Air Liquide

L'Air Liquide S.A.

En 1978, le chiffre d'affaires hors taxes, non consolidé, de la société L'Air Liquide, pour l'ensemble de ses établissements en France et hors de France, est estimé à 2 415 millions de francs contre 2 147 millions pour 1977.
Ce chiffre se décompose en :
- ventes de gaz et divers qui passent de 1 820 millions à 2 022 millions ;
- ventes de biens d'équipement passant de 327 millions à 393 millions.

L'Air Liquide a appliqué les nouvelles dispositions de la loi de finances du 29 décembre 1978 et le chiffre d'affaires des contrats de ventes d'usines, clefs en mains, en cours d'exécution, n'est donc pas repris dans le chiffre d'affaires de l'année 1978.
Le chiffre d'affaires de 1977 a été redéfini en tenant compte de ces nouvelles dispositions ; il est ainsi comparable avec celui de 1978.
La construction de ces grosses installations demande plusieurs années de réalisation. Toute comparaison d'une année sur l'autre ne peut donc donner une idée exacte de cette activité.

Société Chimique de la Grande Paroisse

Le chiffre d'affaires de la Société Chimique de la Grande Paroisse s'est élevé à 572 millions de francs en 1978, contre 483 millions pour 1977.
Rappelons que la Société produit des engrais azotés simples et complexes qu'elle distribue par son propre réseau commercial ainsi que par des coopératives.
Son Département engineering vend des techniques dans le monde entier ; elle a annoncé dernièrement que la Corporation Nationale d'Importation des Techniques de Chimie avait choisi son procédé pour la construction d'un complexe de production d'acide nitrique. Sa technique de production de gaz riches en hydrogène est du reste complémentaire des techniques propres à L'Air Liquide, son principal actionnaire, dont on connaît l'intérêt qu'il porte à l'hydrogène.

L'Air Liquide au Japon

Teikoku Sanso KK, filiale de L'Air Liquide au Japon, vient de procéder à la réalisation et à la mise en service, à Osaka, d'une usine de liquéfaction d'hydrogène, d'une capacité d'environ 800 litres/heure. Cette unité est de beaucoup la plus importante installation au Japon. Sa production est destinée, en particulier, au développement du vaste programme spatial japonais.

L'Air Liquide et Essilor

L'Air Liquide et Essilor ont signé un protocole d'accord aux termes duquel Essilor prend une participation de 50 % dans une société d'exploitation américaine Techsight, filiale du Groupe de L'Air Liquide. Techsight a mis au point un produit original breveté de verres correcteurs de protection à base de polycarbonate revêtu. Cette matière présente, pour le marché de la correction protectrice, des qualités de résistance aux chocs remarquables, dans un marché très demandeur.
Aux termes de l'accord, Essilor prend la direction de l'affaire.

Dixième application du procédé Sapoxal

Kamyr Inc. a reçu la commande d'une nouvelle installation de production de pâte à papier de la Buckeye Cellulose Corp. pour son usine de Flint River, Oglethorpe, Georgie, U.S.A.
Cette installation, qui aura une capacité de 300 000 t/an de pâte à papier blanchie en une seule ligne, sera la plus importante unité commandée à Kamyr. Elle comprendra un lessiveur continu en deux sections, un laveur-diffuseur de pâte écrue en deux stades installé sur un réservoir de stockage à haute concentration, un système de délinification à l'oxygène, une tour de lavage par diffusion après oxygène en trois stades ainsi qu'un système de blanchiment par diffusion en trois tours.
Son système de délinification à l'oxygène utilisera le procédé Sapoxal mis au point par L'Air Liquide et Sappi Ltd, Afrique du Sud. Près de la moitié de la pâte à papier traitée à l'oxygène dans le monde le sera ainsi par le procédé Sapoxal.

Sociétés chimiques du groupe Esso en France

Esso Chimie

Les résultats de l'année 1978 sont en progression, d'une façon générale, sur ceux de l'année précédente.
Le chiffre d'affaires, hors taxe, d'Esso Chimie (ventes et prestations) s'est élevé à 2 298 millions, en accroissement de 9,6 % sur celui de l'année 1977. Un tiers de ce chiffre d'affaires a été effectué à l'exportation.
Les quantités produites sont plus élevées en ce qui concerne les additifs pour produits pétroliers, les résines et les oléfines. De plus, les livraisons de goudrons, ou dérivés, se sont sensiblement développées.
La progression des ventes en tonnage est de 9,2 %, soit un chiffre très proche de celui de la progression en valeur. Ceci montre une quasi-absence globale de hausse des prix dans les opérations de la société.

Socabu

Le chiffre d'affaires, hors taxes, de la Société du Caoutchouc Butyl,Socabu, s'est élevé à 392 millions de francs, en progrès de 8,3 % sur celui de l'année 1977.
Les ventes se sont maintenues en tonnage au niveau de celles de l'année 1977, une légère baisse des livraisons de caoutchouc butyl étant compensée par une hausse des livraisons de caoutchouc éthylène-propylène. Les tonnages destinés aux marchés étrangers représentent toujours les deux tiers du total des livraisons.

Plan d'investissements de BASF pour 1979

BASF investira en 1979, 1,8 milliard de DM pour l'ensemble de ses activités, contre 1,75 milliard en 1978. Une fois de plus, leur volume dépassera sensiblement celui des amortissements.
Une large part (1,13 milliard de DM) est affectée à des projets importants ou moyens, déjà en cours. 2 000 projets de moins de 500 000 DM chacun permettront de renouveler le matériel ou d'améliorer les techniques ; ils représentent au total 440 millions de DM. Enfin, le budget 1979 prévoit environ 220 millions de DM pour des projets nouveaux, de grande ou moyenne envergure. Naturellement, ces projets entraîneront des dépenses plus importantes dans les années à venir.
En ce qui concerne la répartition géographique, la majeure partie des investissements sera effectuée en Allemagne (71 %) et la moitié de la somme totale sera destinée à BASF AG.
Les trois grands projets pour la production de substances chimiques de base, en cours de réalisation à Ludwigshafen demanderont, en 1979, 290 millions de DM. Il s'agit du passage de l'unité d'électrolyse de chlore au procédé à diaphragme, de la construction d'un deuxième vapocraqueur pour la production d'oléfines et d'une unité d'oxyde d'éthylène. Ces trois projets visent à renforcer l'indépendance de la BASF en matière d'approvisionnement et à améliorer la structure des coûts par une meilleure intégration des productions. Deux nouveaux projets ont également cet objectif, il s'agit des installations d'acide nitrique chez Guano-Werke, à Krefeld, et dans l'usine BASF d'Anvers. Par ailleurs, environ 75 millions de DM sont destinés à des travaux d'exploration chez Wintershall, pour assurer l'approvisionnement en matières premières.
Dans le secteur des matières plastiques de service, BASF continue à faire preuve de prudence en raison de la saturation du marché. Une seule exception : l'investissement de remplacement pour la production de chlorure de vinyle (CVM) à Ludwigshafen. La capacité totale passera de 100 000 à 150 000 t/an, s'adaptant ainsi à celle de la polymérisation.
Dans les matières plastiques spéciales, la production de l'[R]Ultramid à Ludwigshafen va augmenter. L'extension de l'unité de MDI (qui représente avec l'installation d'acide nitrique évoquée plus haut un investissement de 60 millions de DM) et la construction d'une unité de polyols font d'Anvers un site de production important pour la chimie des polyuréthannes. Chez BASF Wyandotte

Corp. aussi, on renforce la chimie de base des polyuréthannes pour le marché américain. Sur le plan de la chimie fine, BASF consacrera environ 100 millions de DM à l'élargissement de sa gamme et au renforcement des matières de base. Citons notamment, l'augmentation des capacités de production pour un produit de base fondamental de la vitamine A, grâce à la modification du procédé de fabrication. Les capacités passeront ainsi à 700 t/an pour la vitamine A et à 1 000 t/an pour la vitamine E.
Dans le domaine des produits intermédiaires, les capacités de production d'acide formique à Ludwigshafen passeront de 50 à 100 000 t/an. A Anvers, un investissement global de 80 millions de DM est prévu pour la construction d'une unité d'éthylamines (18 000 t/an avec possibilité d'extension) et la réalisation d'un complexe de production de 80 000 t/an de nitrobenzène et de 30 000 t/an d'aniline.
Des sommes importantes seront aussi consacrées au secteur des supports magnétiques et nyloprint. Ces projets représentent au total 143 millions de DM.
De plus, BASF consacrera encore des sommes importantes (90 millions de DM) à la protection de l'environnement.
A l'étranger, les investissements seront destinés principalement aux USA et au Brésil. Les investissements aux États-Unis s'élèveront pour l'année à plus de 200 millions de DM. Chez BASF Wyandotte, on prévoit la construction, à Geismar (Louisiane) d'une unité de 68 000 t/an de MDI. Sur le même site, les capacités de polyols seront augmentées de 40 000 tonnes pour passer à une production globale de 200 000 t/an. Par ailleurs, sera lancée cette année à Wyandotte, la construction d'un laboratoire d'application des polyuréthannes. De plus, les capacités de ®Styropor à Jamestown (New Jersey) sera doublée pour atteindre environ 100 000 t/an. La poursuite du développement des plastifiants et de leurs produits de base mènera à un doublement des capacités à South Kearny (New Jersey), qui atteindront ainsi 100 000 t/an. 40 millions de DM seront consacrés à ce projet.
Les ateliers de production de ®Basagran et de vitamine E entreront en service cette année et ne demanderont aucun investissement significatif supplémentaire.
Lorsqu'elle aura terminé la rationalisation de ses activités fibres synthétiques, Badische Corporation introduira, pour sa production de fibres à Anderson (Caroline du Sud), un nouveau procédé de filage-étirage.
Les investissements en cours de développement au Brésil atteindront en 1979 quelques 235 millions de DM. Le Groupe BASF Brasiliera construit en particulier à Guaratingueta un atelier de pigments organiques et d'additifs pour l'alimentation animale et BASF Quimica da Bahia SA installe, à Camacari, un atelier d'amines et de diméthylformamide.

Essochem Europe rachète USI Europe

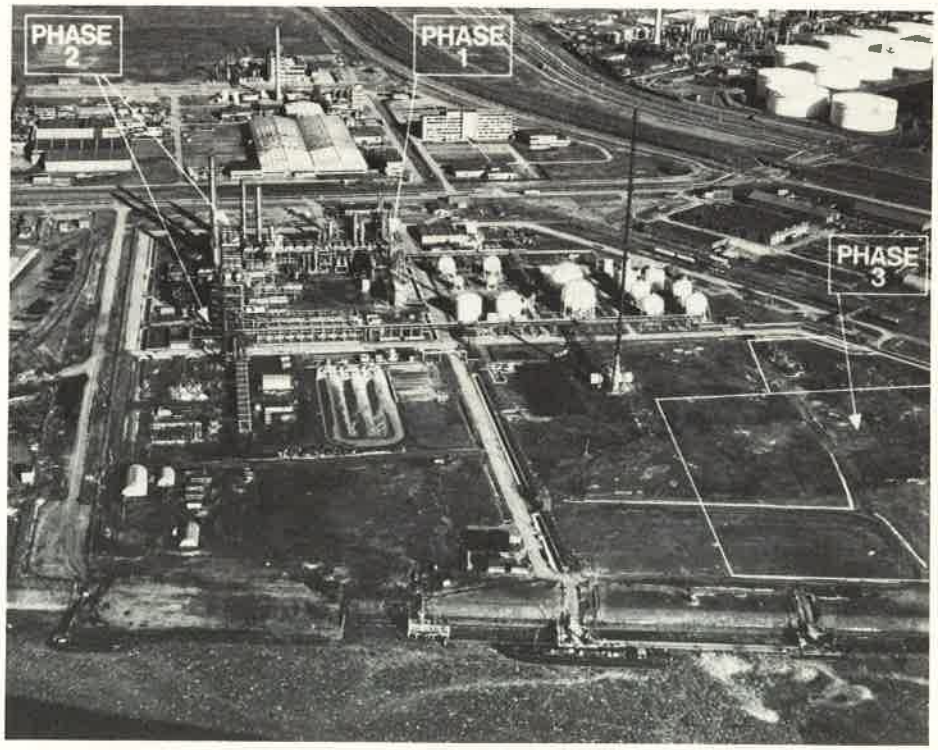
Essochem Europe, société qui coordonne les activités chimiques du groupe Exxon en Europe, a annoncé qu'un accord de principe a été conclu avec National Distillers and Chemical Coorporation pour l'achat d'actifs de sa filiale européenne USI, comprenant une usine de 255 000 tonnes de polyéthylène basse densité située à Zwijndrecht, près d'Anvers, et trois sociétés commerciales de faible importance en France, en Allemagne et en Grande-Bretagne, pour un total de 44 millions de dollars. Cet accord doit permettre aux sociétés du groupe de continuer à approvisionner leurs clients avec une gamme de polyéthylène basse densité encore élargie. La seule société du groupe Exxon qui produit actuellement du polyéthylène basse densité en Europe est Essochem Plastics Inc. qui possède une usine de 240 000 tonnes à Meerhout, en Belgique. Cependant, depuis plusieurs années, une importante part de la production de l'usine d'USI est déjà commercialisée sous contrat à long terme par les sociétés du groupe Exxon en Europe.

Exxon et Thomson associent leurs efforts dans l'énergie solaire

Exxon Corporation et Thomson annoncent la création de la Société des Applications de l'Hélioénergie-SAHEL. Dans cette opération elles associent, à parts égales, leurs efforts dans le domaine de l'énergie solaire. Sahel a pour objet le développement, la fabrication et la vente de systèmes d'énergie solaire et de leurs constituants. S'appuyant sur le réseau international de Thomson-CSF, qui couvre plus de 90 pays, elle assurera la promotion de ses ventes à travers le monde et particulièrement en Extrême-Orient, Moyen-Orient, Afrique et Amérique du Sud.
Solar Power Corporation, filiale d'Exxon Corporation, possède une large connaissance des technologies et des marchés de l'énergie solaire dans le monde. Thomson couvre l'ensemble des techniques électroniques et développe de son côté des produits originaux intéressants l'énergie thermique solaire.
Sahel mettra sur le marché des systèmes basés sur les produits de ses sociétés-mères. Elle assurera les études qui permettront de faire évoluer son catalogue. Sur ces bases, elle développera ses propres moyens de fabrication.

Coup d'envoi du programme d'expansion d'Oxirane

Oxirane Europe Incorporated, une société nouvelle du groupe Oxirane, qui a été fondée en vue de renforcer les activités de planification, de production et de marketing du groupe en Europe occidentale et orientale, en U.R.S.S., au Moyen-Orient et en Afrique, annonce qu'Oxirane Chemie (Pays-Bas) vient d'établir dans la région du Botlek près de Rotterdam un programme d'expansion de grande envergure, dont la réalisation s'échelonnera sur les cinq années à venir.
Le programme d'expansion d'Oxirane comporte trois phases. La première phase porte sur la construction d'une installation de production d'hydroperoxyde de *tert*-butyle (TBHP), d'une capacité de production de plus de 3 000 tonnes annuelles. Il s'agira de la première usine d'Europe en son genre. Les travaux ont démarré en octobre dernier. Le projet sera opérationnel au second semestre de cette année.
Jusqu'à présent, le TBHP était importé pour le marché européen à partir des usines Oxirane de Bayport au Texas. L'usine de TBHP néerlandaise sera une réplique des installations qui fonctionnent là-bas avec succès depuis bon nombre d'années.



Ce produit constitue un intermédiaire dans la production d'initiateur de catalyse, qui sont utilisés notamment dans la fabrication du polyéthylène de basse densité, du polystyrène, etc. La mise en œuvre de TBHP fait économiser de l'énergie dans la fabrication des matières plastiques.
La seconde phase comprend l'agrandissement de la capacité de production de l'alcool *tert*-butylique (GTBA) jusqu'à plus de 350 000 t/an, au début des années quatre-vingts. La capacité de production actuelle de l'implantation néerlandaise d'Oxirane s'élève à environ 120 000 tonnes de GTBA par an, mais en raison de la pénurie d'isobutane, la production annuelle était considérablement moins élevée.

Récemment, Oxirane a conclu avec Phillips Petroleum un contrat d'approvisionnement pour l'isobutane, ce qui permettra à l'usine de tourner à plein régime. En ce moment, Phillips construit à Teeside, en Grande-Bretagne, une installation de distillation pour la séparation d'isobutane en provenance du gaz naturel (GNL) de la Mer du Nord. Les livraisons commenceront au milieu de 1979.
La construction d'une installation de séparation/isomérisation d'isobutane, qui sera sans doute construite dans la région du Botlek par Oxirane ou en coopération avec un tiers, permettrait par la suite à Oxirane, en 1982, de porter sa capacité de production annuelle à plus de 350 000 tonnes de GTBA pour les marchés européens de l'essence.
Le GTBA est un composant important pour essence à faible teneur en plomb. L'on s'attend à une augmentation considérable de la demande sur le marché européen au cours des années à venir, suite aux nouvelles législations des pays européens sur la réduction de la teneur en plomb de l'essence.
La troisième phase du programme d'expansion d'Oxirane est l'extension par étapes de la capacité de production de l'oxyde de propylène de plus de 155 000 jusqu'à quelque 260 000 tonnes annuelles, au début des années quatre-vingts. La société espère recevoir bientôt les permis de construire indispensables pour la seconde et la troisième phase de son programme d'expansion.
Dans le cadre de son programme permanent relatif à la protection de l'environnement, Oxirane a mis en service il y a quelques mois une installation pour la récupération de catalyseurs et de carburants en provenance des flux résiduels. L'installation a été construite par Métaux Spéciaux S.A., filiale de Pechiney Ugine Kuhlmann, France. C'est la première installation au monde de ce genre. Le carburant récupéré est réutilisé pour la production d'oxygène, d'hydrogène, d'azote et de vapeur.
En 1977, Oxirane Chemie (Pays-Bas) a mis en service une installation d'épuration biologique d'eau. Cette installation était la première de ce type dans la région d'Europoort-Botlek.
Faisant partie de son programme à long terme, les possibilités de production et de mise sur le marché de méthacrylate de méthyle (monomère du MMA) sont également étudiées par Oxirane pour l'Europe au milieu des années quatre-vingts.
Oxirane Chemie (Pays-Bas) est partenaire du groupe Oxirane, qui regroupe des sociétés en participation de Halcon International Inc. (de New York) et d'Atlantic Richfield (de Los Angeles). Le groupe a été fondé, en 1966, pour fabriquer des produits pétrochimiques selon le processus d'oydation directe récemment mis au point. Oxirane et les entreprises qui lui sont affiliées aux États-Unis, en Espagne, au Japon et aux Pays-Bas ont actuellement huit usines en service, dont la capacité de production annuelle totalise plus de 3 000 000 de tonnes de produits chimiques organiques.

Contrat pour le traitement d'effluents radioactifs

PEC-Engineering, société appartenant au groupe Entreprise Minière et Chimique, vient de se voir confier un nouveau contrat avec l'EDF pour la réalisation des stations de traitement d'effluents radioactifs du contrat-programme 1300 MWe, dernière tranche du programme d'équipement nucléaire du pays.
Ce contrat fait suite aux commandes qui, en octobre 1975 et septembre 1977, ont attribué à PEC-Engineering l'exécution des stations de traitement des effluents des deux premiers programmes français.
Pour assurer une bonne protection de l'environnement, c'est la technique de solidification des déchets dans des blocs de béton qui a été retenue, comme pour les centrales précédentes. Ces blocs seront ensuite entreposés définitivement sur un site spécialement aménagé et surveillé.
Ce nouveau programme confirme la position de PEC-Engineering dans le traitement des effluents radioactifs, traitement qui constitue depuis plus de 20 ans une des spécialités de cette société.

Alcoa remet en service deux lignes d'électrolyse

Aluminum Company of America (Alcoa) va remettre en route en mai prochain deux lignes d'électrolyse dans son unité de production de Point Comfort, au Texas. Ces deux lignes permettront à Alcoa d'accroître de 4 500 tonnes environ sa production mensuelle d'aluminium de première fusion. La société a également annoncé qu'elle acceptait de nouveau de prendre des commandes de lingots d'aluminium, après une interruption provisoire.
Cette mesure, ainsi que d'autres prises récemment, a pour but d'accroître la capacité d'Alcoa à répondre, à court et à plus long terme, à une demande d'aluminium de plus en plus forte. La société s'est fixé comme objectif d'utiliser toutes les ressources dont elle dispose pour satisfaire cette demande en métal.
La société avait arrêté de prendre des commandes d'aluminium en lingots le 1er février dernier par suite d'une avalanche de commandes et demandes.
L'unité de production de Point Comfort est composé de sept lignes d'électrolyse, d'une capacité annuelle de 168 000 tonnes. Cinq de ces lignes ont été arrêtées pendant la première moitié de 1975, par suite de l'insuffisance de la demande qui ne justifiait pas leur utilisation.
Les deux autres lignes existantes ont été arrêtées en avril 1978 en raison du prix élevé du gaz naturel, combustible utilisé pour produire l'électricité fournie à l'usine de Point Comfort.
Le 20 février dernier, la société a annoncé que son unité de production d'aluminium de Warrick (Indiana) et son centre de raffinage de la bauxite de Point Comfort (Texas) allaient de nouveau fonctionner au maximum de leur capacité. La production de l'une des lignes de l'unité d'électrolyse de Warrick avait été interrompue en effet en février 1978 et l'un des autoclaves de la raffinerie de Point Comfort était à l'arrêt depuis juillet 1978.

Monsanto va produire son herbicide Roundup en Belgique

Monsanto va entamer la construction d'une unité de fabrication de 23 millions de dollars (658 millions de FB) pour l'herbicide Roundup, à son usine d'Anvers en Belgique. Cette nouvelle unité doit entrer en service au cours du troisième trimestre de 1980 et permettra la création de 60 nouveaux emplois à l'usine d'Anvers.
Roundup est une solution aqueuse de sel d'isopropylamine de glyphosate (N-phosphonométhyl glycine). Il s'agit d'un herbicide non-sélectif, à pulvériser sur le feuillage au moment où les plantes sont en pleines croissance. Roundup* est utilisé pour éliminer un grand nombre de graminées et de dicotylédones tant annuelles que vivaces, détruisant leur système végétatif et leurs organes de reproduction souterraine. L'herbicide est non-rémanant et se dégrade rapidement dans le sol.
A l'usine d'Anvers, la société produit également depuis 1970 son herbicide Avadex pour la destruction des folles avoines. D'autre part, Monsanto a récemment inauguré un laboratoire de recherche agricole de 6 millions de dollars (172 millions de FB) à son centre technique européen de Louvain-La-Neuve, au Sud de Bruxelles, et installé une ferme expérimentale de 3,5 millions de dollars (100 millions de FB) près de Namur.

** A noter : En 1977, l'herbicide Roundup a été mondialement reconnu comme l'une des principales réalisations techniques nouvelles pour la destruction des mauvaises herbes vivaces. Ce produit a reçu le prix IR-100 décerné chaque année par la revue américaine « Industrial Research » au 100 innovations scientifiques les plus remarquables dans tous les domaines. En 1978, Roundup a reçu une médaille d'or à l'exposition internationale Incheba de Bratislava (Tchécoslovaquie).*

Les silico-aluminates de sodium pour détergents

La Degussa de Francfort-sur-le-Main a mis en service à Wesseling près de Cologne une

nouvelle tranche d'extension de son usine de production de silicoaluminate synthétique de sodium HAB A 40. Elle dispose ainsi d'une capacité globale de 15 000 tonnes par an.
Le silicoaluminate synthétique de sodium est devenu dès à présent très intéressant, également sur le plan des prix, pour l'industrie des détergents en tant que produit de substitution du phosphate.
Le silicoaluminate de sodium pour détergents qui est favorable à la protection de l'environnement a été mis au point en commun par la Henkel KGaA et la Degussa. Le silicate de sodium et d'aluminium HAB-A 40 est identique au produit Sasil de Henkel. Les capacités de production qui existent actuellement dans les usines de Henkel et Degussa peuvent satisfaire les besoins en produit de subtitution du phosphate auxquels on s'attend pour les prochaines années.
La Degussa disposera au début des années 1980 d'une capacité supplémentaire de 50 000 tonnes par an. Le premier coup de pioche pour le grand complexe de la Degussa, projeté à Wesseling, a été donné en novembre 1978. Une grande unité de production se trouve également à un stade avancé de planification à la Henkel KGaA.

Contrats pour deux unités mexicaines

Fertilizantes Mexicanos, S.A. (Fertimex) a attribué deux contrats d'études d'engineering à Gulf Design, division de The Badger Company Inc.
Ces contrats concernent des unités qui seront réalisées en une seule ligne de production et implantées à Lazaro Cardenas, sur la côte ouest du Mexique à 200 km au nord d'Acapulco, dans l'état de Michoacan.
Le premier contrat concerne une unité de production d'acide phosphorique (coût 30 millions de dollars, capacité 600 t/j de P_2O_5), utilisant le réacteur isotherme de Gulf Design. Conçu à l'origine pour traiter des phosphates provenant du Maroc ou de Floride, ce réacteur peut également utiliser le phosphate de Baja, et permettra des économies substantielles, tant sur le plan investissement que sur le plan consommation d'électricité. De plus, dans cette unité, le contrôle de la qualité sera plus efficace et la durée de rétention nécessaire sera moins longue.
Le second contrat porte sur une unité de production de phosphate diammonique (DAP) NPK de 12 millions de dollars, qui comptera parmi les unités de granulation les plus importantes du monde. D'une capacité de 75 t/heure en DAP, cette unité produira 525 000 t/an d'engrais granulés.
Gulf Design est un spécialiste dans la conception, l'engineering et la construction d'installations de production d'acide phosphorique, de phosphate diammonique, d'engrais MPK et d'autres produits minéraux.

Commande d'une usine d'engrais en Indonésie

La société d'ingénierie SA Coppée-Rust NV vient d'obtenir un contrat pour la réalisation d'une usine d'urée à Bontang-Nord en Indonésie.
L'usine fait partie d'un complexe d'une valeur d'environ 240 millions de dollars US, pour lequel un contrat d'entrepreneur général a été confié par la société d'État indonésienne P.T. Pupuk Kalimantan Timur (KALTIM) à The Lummus Company Ltd (Londres). Le complexe comprend :
- une usine d'ammoniac d'une capacité de 1 500 tonnes par jour, appliquant les procédés de Lurgi Kohle und Mineraloeltechnik GmbH pour la préparation du gaz et de Grande Paroisse pour la synthèse ;
- l'usine d'urée d'une capacité de 1 700 tonnes par jour, sur procédé Stamicarbon pour laquelle Coppée-Rust a été chargée d'une mission couvrant les études, les achats, la supervision des travaux de montage et la direction de la mise en route ;
- les services généraux, pris en charge par Lummus.

Le démarrage des installations est prévu en 1981.
Le financement du projet est assuré pour un montant de 150 millions de dollars US par des crédits étrangers : allemand, anglais, belge, français et suisse.

Une première pour le Propathène renforcé verre

La coopération établie entre I.C.I., Philips et Cabinet Industries s'est traduite par une percée capitale dans l'utilisation du polypropylène allégé dans la fabrication des appareils ménagers. La cuve extérieure d'une nouvelle machine à laver, chargeable par l'avant, de Philips, est constituée d'un moulage complexe réalisé d'une seule pièce dans une qualité de Propathène (le polypropylène d'I.C.I.) renforcé à 30 % de verre. C'est en fait, avec ses 6,3 kg, le plus grand moulage d'une seule pièce jamais réalisé en polypropylène renforcé verre. Il est fabriqué sur un outillage d'Hermitage Engineering à Mansfield, Notts.

Centre de documentation sur la sécurité nucléaire

L'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire du CEA (IPSN) a ouvert au public un Centre de documentation sur la sécurité nucléaire. Ce Centre, dont la création avait été annoncée par M. François de Wissocq, Directeur général de l'Énergie et des matières premières au Ministère de l'Industrie, est destiné à faciliter l'accès du public aux informations disponibles sur la sécurité nucléaire dans les divers domaines : réacteurs, accélérateurs de particules, usines de retraitement, stockage des déchets radioactifs, etc.
Installé au Centre d'Études Nucléaires de Fontenay-aux-Roses, le Centre de documentation sur la sécurité nucléaire bénéficie de l'appui technique des bibliothèques spécialisées du CEA. Son ouverture est destinée à compléter l'effort d'information poursuivi par les Pouvoirs Publics et les grandes entreprises nationales (EDF notamment) sur les divers aspects de l'effort national en cours dans le domaine nucléaire.
Centre de Documentation sur la Sécurité Nucléaire (CDSN), Centre d'Études Nucléaires de Fontenay-aux-Roses, 60 à 68, avenue du Général-Leclerc, boîte postale n° 6, 92260 Fontenay-aux-Roses. Tél. : 657.13.26, poste 40.07.

Nouvelles des Communautés européennes

Protection contre l'irradiation

Pour tenir compte des dernières connaissances scientifiques disponibles, la Commission européenne vient de proposer au Conseil des Neuf de mettre à jour les normes de protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers d'irradiation par les rayonnements ionisants. Ces normes sont en effet fixées par la Communauté pour les neuf pays.
En juin 1977, la Commission internationale de protection radiologique, organisme scientifique dont la compétence est mondialement reconnue, a publié des recommandations qui tiennent notamment compte de nouvelles données sur le métabolisme, et, pour la première fois, du phénomène de l'addition des irradiations subies par les organes ou les tissus.
Dès lors, la Commission européenne ne peut admettre que les législations des pays de la Communauté ne concordent pas avec les dernières connaissances scientifiques. Elle propose donc que les normes de base soient révisées une nouvelle fois (la dernière révision avait eu lieu en 1976).

Recherche sur le stockage de l'énergie

Sous le titre « Recherche et développement en matière de stockage de l'énergie », la Commission européenne vient de publier un rapport établi par le Commissariat français à l'énergie atomique (CEA), qui évalue les programmes actuellement en cours dans la Communauté. Ce rapport recense les différentes techniques et les axes de recherche, et passe en revue, pour chaque pays de la Communauté, la situation énergétique et les programmes de recherche sur le stockage.
On peut se procurer cet ouvrage (existant en français et en anglais) auprès des bureaux de vente des publications de la Communauté, pour la France, s'adresser au Service de vente en France des publications des Communautés européennes, Journal Officiel, 26, rue Desaix, 75732 Paris Cedex 15. Téléphone : 578.61.39. La cote de l'ouvrage est EUR 5929, son prix est de 52 F.

Les nouvelles formations associées au C.N.R.S.

A la suite de la réunion du Directoire, qui s'est tenue les 27 et 28 janvier derniers, de nouvelles formations ont été associées au C.N.R.S.

Section IX : Structure et dynamique moléculaire. Chimie de coordination.

Équipe de chimie quantique des molécules à éléments lourds et des états excités (Université Paul Sabatier, Toulouse).
Directeur : P. Durand.
Les travaux de cette équipe sont consacrés à la chimie théorique très fondamentale, notamment à la mise au point de méthodes de calcul appliquées aux éléments lourds.
Équipe de chimie et photochimie moléculaire (Faculté des sciences et des techniques, Brest).
Directeur : R. Guglielmetti.
Cette équipe est une association de trois laboratoires, le premier axé sur la chimie de coordination, le second sur la photochimie et le dernier, intermédiaire entre les deux autres, orienté sur la photochimie des composés de coordination.

Section X : Physico-chimie des interactions et des interfaces.

Équipe « Structure et réactivité d'espèces adsorbées » (Université de Caen).
Directeur : D. Corh.
Les travaux de cette équipe portent principalement sur la structure des catalyseurs et sur la réactivité catalytique, ainsi que sur les études spectroscopiques des espèces adsorbées.

Section XVII : Synthèse organique et réactivité.

Équipe de spectroscopie et réactivité de systèmes organiques (Université de Lille I, Villeneuve-d'Ascq).
Directeur : A. Lablache-Combier.
Cette équipe se consacre à la photochimie organique. Elle renferme un groupe plus spécialement orienté vers la chimie organique biologique, qui étudie notamment les mécanismes d'interaction entre substances actives et acides nucléiques.
Équipe de chimie des composés organiques du germanium (Université Paul Sabatier, Toulouse).
Directeurs : J. Satgé et P. Mazerolles.
Les recherches de cette équipe concernent la chimie du germanium, et tout particulièrement l'étude des composés organométalliques de ce métal.

Section XIX : Physico-chimie des polymères et des molécules biologiques.

Équipe d'étude cristallographique, physique et chimique de macromolécules biologiques et de colloïdes (Université de Nancy I).
Directeur : S. Premilat.
Les travaux de cette équipe sont axés sur deux domaines principaux : d'une part les macromolécules biologiques (notamment analyse conformationnelle des protéines et des acides nucléiques) et d'autre part les interactions dans les micelles et les microémulsions.

D'autre part :

- L'équipe dirigée par A. Marquet au sein du CERCOA a été transférée à l'Université de Paris VI et transformée en Équipe de recherche associée « Chimie organique biologiques ».
- Le laboratoire associé dirigé par Henri Normant a été transformé en Équipe de recherche associée « Laboratoire de chimie des organo-éléments » et est dirigé par Jean-François Normant.
- Le laboratoire associé de Chimie organique appliquée, dirigé par A. Deluzarche (Strasbourg) a été transformé en équipe de recherche associée.
- L'équipe de recherche associée « Laboratoire de matériaux de haute température et désordres structuraux », dirigée par R. Collongues (E.N.S.C.P. Paris), a été transformée en laboratoire associé et est dirigé par J. Livage.

FÉDÉRATION FRANÇAISE DE CHIMIE

Société de Chimie Physique
Société de Chimie Biologique
Société Française de Chimie Thérapeutique
Groupement pour l'Avancement des Méthodes Spectroscopiques et physico-chimiques d'analyse
Société Française de Métallurgie
Société des Hautes Températures et des Réfractaires
Société de Chimie Industrielle
Société Chimique de France
Union des Industries Chimiques

G.A.M.S.

Réunion de la Commission de spectrométrie de masse inorganique et des surfaces

Journée du mercredi 25 avril 1979

La réunion aura lieu au siège du G.A.M.S., 88, boulevard Malesherbes, Paris 8e. Le thème retenu est le suivant :
Diffusion et implantation dans les solides.

9 h 15 : Remise du Prix du G.A.M.S. à M. Robert Hagemann (C.E.N., Saclay), qui présentera un exposé intitulé :
Analyse de l'hydrogène et de l'oxygène par spectrométrie de masse.
10 heures : *Les phénomènes de diffusion et d'implantation dans les solides,* par le Professeur Scherrer (École des Mines de Nancy) et M. Ligeon (C.E.N., Grenoble).
10 h 45 : *L'application des méthodes nucléaires aux études de diffusion et d'implantation dans les solides,* par M. Thomas (Institut de Physique Nucléaire, Lyon).
11 h 30 : *L'application de la spectrométrie de masse à émission ionique secondaire aux études de diffusion et d'implantation dans les solides,* par M. Blanchard (C.E.N., Grenoble).

14 h 30 : Débat sur les thèmes abordés le matin et dans les quatre communications suivantes (une vingtaine de minutes chacune) :
Application de la spectrométrie de masse et des méthodes nucléaires aux problèmes de diffusion dans le silicate de magnésium, par M. Jaoul (Université Paris-Sud, Laboratoire de physique des solides).
Utilisation de la microanalyse nucléaire et de la spectrométrie de masse pour l'étude du transport de l'oxygène lors de l'oxydation thermique du silicium et du tantale en couche mince, par MM. Straboni et Rigaud (École Normale Supérieure, Groupe de physique du solide).
Étude de la diffusion du gallium dans le silicium par spectrométrie de masse et activation neutronique, par le Professeur Bénière (I.U.T. de Lannion) et M. Gauneau (C.N.E.T., Lannion).
Diffusion et implantation du deutérium dans le silicium amorphe étudiées par méthode nucléaire et spectrométrie de masse à émission ionique secondaire, par M. Dieumegard (Thomson C.S.F., Orsay).

Renseignements : G.A.M.S., 88, boulevard Malesherbes, 75008 Paris. Tél. : 292.20.41 +.

Erratum

Les auteurs désirant présenter une communication au XIIIe Symposium international de chromatographie sont priés d'en faire parvenir le résumé au G.A.M.S. avant le 26 décembre 1979 au lieu du 26 janvier 1980 (*L'actualité chimique* 1979, **3** (mars), page 59.

Société de Chimie Biologique

Congrès d'automne (5-6 octobre 1979)

Le congrès d'automne de la S.C.B. se tiendra à l'Université de Provence, Place Victor-Hugo, à Marseille. Les deux thèmes retenus sont les suivants :

Colloque A. Vendredi 5 octobre
Dynamique conformationnelle des protéines et magnétisme nucléaire.

Colloque B. Samedi 6 octobre
Étude des interactions lipides-protéines par méthodes magnétiques (RMN, RPE) et optiques (dichroïsme circulaire, fluorescence).

Le programme comporte des exposés généraux, des communications orales et par affiches ainsi que des tables rondes. Les personnes intéressées par ce Congrès sont invitées à envoyer leur nom et adresse avant le 15 mai 1979 à Patrick Cozzone, Laboratoire de biologie physico-chimique, Institut de Chimie Biologique, Université de Provence, Place Victor-Hugo, 13331 Marseille Cedex 3.

Société Chimique de France

6 Assemblée générale annuelle (Nice, 1-3 octobre 1979)

63 Élections : scrutin du 5 mars 1979

64 Réunions
Division Chimie de coordination :
Atelier « Photochimie des complexes de coordination » : réunion des 16 et 17 mai 1979, à Paris.
Division Chimie analytique et chimie des solutions :
Journées d'électrochimie des 6, 7, 8 juin 1979, à Strasbourg.

67 Communiqués
Division Chimie organique :
Journées de chimie organique 1979.
Division Chimie analytique et chimie des solutions :
Assemblée générale 1979.

68 Sections régionales
Section de Lille.
Section de Nancy.
Section de Montpellier.

69 Nouveaux Membres

70 Nécrologie :
Le Président M.-M. Janot.

73 Fiche d'inscription aux Journées de chimie organique.

Élections

Élections du 5 mars 1979

Le scrutin a donné les résultats suivants :

Nombre de votants	2 167
Bulletins blancs ou nuls	14
Suffrages exprimés	2 153
Majorité absolue	1 077

Élections de deux Vice-Présidents (1979-1981)

MM. G. Maire	2 139 voix, élu
B. Trémillon	2 111 voix, élu
Divers	5

Élections de quatre Membres du Conseil résidant (1979-1981)

MM. R. Dumon	2 134 voix, élu
F. Coussemant	2 126 voix, élu
G. Pannetier	2 104 voix, élu
R. Rosset	2 107 voix, élu
Divers	16

Élections de six Membres du Conseil non-résidant (1979-1981)

MM. J. Besson (Grenoble)	2 145 voix, élu
G. Bonnel (Toulouse)	2 130 voix, élu
G. Mazingue (Lille)	2 131 voix, élu
A. Pacault (Bordeaux)	2 120 voix, élu
Y. Piétrasanta (Montpellier)	2 124 voix, élu
R. Weiss (Strasbourg)	2 133 voix, élu
Divers	17

Réunions

Division Chimie de coordination

Atelier « Photochimie des complexes de coordination »

La deuxième réunion de l'Atelier de photochimie des complexes de coordination sera organisée en liaison avec le Groupe de photochimie et le Club E.D.F. de photochimie et de la R.C.P. « Photoconversion de l'énergie solaire ». Les Professeurs D. Whitten de l'Université de North Carolina à Chapel Hill et M. Gratzel de l'École Polytechnique de Lausanne ont accepté de venir faire des exposés. Le but de cet atelier est de réunir à nouveau les chercheurs intéressés par cette discipline, afin d'échanger leurs idées et de discuter des sujets d'actualité d'une manière souple et informelle. Le thème de l'atelier sera : *La photochimie des composés de coordination en solution, monocouches et micelles : application à la catalyse et au stockage de l'énergie lumineuse.*

Cette réunion aura lieu à l'École Nationale Supérieure de Chimie de Paris (11, rue Pierre-et-Marie-Curie, 75231 Paris Cedex 05) à l'Amphithéâtre A, les 16 et 17 mai 1979.

Les personnes qui souhaitent y participer sont priées de se mettre en rapport avec M. C. Giannotti, I.C.S.N. du C.N.R.S., 91120 Gif-sur-Yvette. Tél. : 907.78.28 (poste 431).

Division Chimie analytique et chimie des solutions

Journées d'électrochimie 1979 (6, 7, 8 juin à Strasbourg)

Les Journées d'électrochimie 1979 sont organisées sous l'égide de la Division, de la Section française de la Société Internationale d'Électrochimie et de la Société des Électriciens, Électroniciens et Radioélectriciens. Elles se tiendront sur le Campus universitaire de l'Esplanade, dans les locaux de la Faculté de Droit.
Pour permettre de s'exprimer à un nombre aussi élevé que possible de participants, les exposés de mise au point et les communications orales sur travaux en cours seront présentés simultanément dans deux amphithéâtres.

Les communications par affichage auront lieu en deux séances, le mercredi 6 juin et le jeudi 7 juin selon les modalités ci-après :
- mise en place des documents pour 14 heures,
- à partir de 17 h 20, les auteurs seront disponibles, pour discussions, auprès de ces documents.

Pour toute information complémentaire s'adresser au Pr. Maurice Gross, Laboratoire d'électrochimie, Institut Le Bel, Université Strasbourg I, B.P. 296, 67008 Strasbourg Cedex.

Programme des Journées

Mercredi 6 juin

8 h 30, Ouverture des Journées.

9 heures, **Conférence plénière.**

H. Gerischer (Fritz-Haber Institut, Max-Planck Gesellschaft, Berlin) : *Electrochemical cells for the conversion of solar energy.*

Communications orales

10 h 20, M. Brutus, A. Darchen, C. Moinet :
Utilisation de couples rédox organométalliques en électrosynthèse organique.
Ch. Stalder, J. Augustynski :
L'effet du dopage au béryllium sur les caractéristiques des photoélectrodes en bioxyde de titane.
10 h 40, J. M. Kauffmann, G. J. Patriarche :
Oxydation électrochimique de dérivés des dibenzodia et thiazépines.
P. Cléchet :
Photoélectrosynthèse et photoélectrocatalyse sur semi-conducteur.
11 heures, M. Falsig, H. Lund, L. Nadjo, J. M. Savéant :
Cinétique du transfert d'électrons en électrochimie organique. Réduction des thiocarbonates aromatiques.
P. C. Lacaze, G. Tourillon, J. E. Dubois :
Greffage électrochimique de films minces de polyacétonitrile sur une surface de Pt : identification et caractérisation par PMT, IR, XPS et SIMS.
11 h 20, Ph. Monney, P. Tissot :
Étude de la réduction électrochimique de la cyclohexanone sur une électrode en hydrure.
M. Lamache, D. Bauer :
Obtention par voie électrolytique et analyse de sulfures de cuivre non stœchiométriques.
11 h 40, G. Cauquis, M. Thomalla, E. Vieil :
Non linéarité du critère de Levich inverse pour un mécanisme CE à l'électrode tournante à disque.
B. Beden, C. Lamy, A. Bewick :
Phénomènes oscillatoires sur une électrode de rhodium en cours de dépôt.

14 heures, **Exposés de mise au point.**

A. Hamelin :
Double couche électrochimique sur surfaces métalliques monocristallines.
A. Storck, P. Le Goff :
L'optimisation énergétique et économique des réacteurs électrochimiques.

Communications orales

14 h 40, A. Savall, G. Lacoste :
Étude d'un nouveau type de cellule d'électrosynthèse organique à cathode de mercure traversée par un flux d'électrolyte.
L. Roullier, E. Laviron :
Étude de la cinétique de processus électrochimiques en surface.
15 heures, C. Caullet, O. Orange, C. Hamet :
Réduction électrochimique de sels de diazonium en vue de la préparation électrochimique d'hydrazines.

G. Bronoël, J. Reby :
Étude de l'évolution et de la réduction de l'oxygène en milieu basique sur différents oxydes.
15 h 20, C. Degrand, P. L. Compagnon, G. Belot, D. Jacquin :
Synthèse électrochimique de cycles carbonés et d'hétérocycles.
D. Ansel, J. Debuigne :
Électrochimie de fluorures solides.
15 h 40, Pause.
16 heures, M. A. Le Moing, G. Le Guillanton :
Oxydation électrochimique du méthoxy-3 (p-méthoxy) phényl-2 butène nitrile.
F. Caldara, A. Del Mastro, M. Maja :
Caractéristiques du bioxyde de plomb dopé avec de l'antimoine.
16 h 20, B. Malfoy, J. A. Reynaud :
L'oxydation électrochimique des amino-acides soufrés présents dans les protéines.
R. Jund, J. F. Kœnig, J. Brenet :
Oxydation anodique de quelques ions de métaux de transition en milieu marin : manganèse et fer.

16 h 40, J. Auger, P. Belin, J. Galampoix, F. Gnonlonfoun :
Étude comparative de la réduction polarographique des thiosulfonates et des thiosulfinates en solution méthanolique tamponnée.
A. de Guibert, V. Plichon :
Oxydation électrochimique des mélanges sulfure-oxyde dans $PbCl_2$-KCl fondu.
17 heures, D. Hutin, G. Valentin, A. Storck :
Étude des phénomènes diffusionnels au niveau des interfaces électrolyte-électrode dans les réacteurs électrochimiques. Performances énergétiques.
R. Messina, M. Broussely, J. Perichon.
Utilisation des hexacyanoferrates de fer (II) et (III) comme matériaux cathodiques réversibles en milieu non aqueux.

17 h 20, **Présentation des communications par affichage (en place depuis 14 heures).**
Liste en fin de programme.

Jeudi 7 juin

9 heures, **Conférence plénière.**

V. Gutmann (Institut für Anorganische Chemie, Technische Universität, Wien) :
Structural considerations about electrolyte solutions.

Communications orales

10 h 20, C. Treiner, M. Fromon :
Constante de Setchenov de molécules polaires peu réactives dans des solutions aqueuses d'ions inorganiques.
D. Schumann, D. Bellostas, R. Bennes, M. Hamdi, M. Privat, E. Tronel-Peyroz, P. Vanel :
Applications des techniques électrocapillaires à l'étude des composés tensioactifs.
10 h 40, R. Hazard, S. Jaouannet, A. Tallec :
Synthèse asymétrique par voie électrochimique. Réduction d'halogéno et de gem-dihalogénocyclopropanes.
J. Bolte, C. Demuynck, M. Dupin, G. Jeminet, J. Juillard, Y. Pointud, C. Tissier :
Mode d'action de la calcimycine (A 23187), antibiotique ionophore assurant le transport transmembranaire de cations d'intérêt biologique.
11 heures, O. Hammerich, E. Ahlberg, V. D. Parker :
The effect of conformational changes on cyclic voltammetry.
N. Morel-Desrosiers, J. P. Morel :
Volumes des cryptates alcalins ($M^+ \subset 2.2.2$) en solution aqueuse.
11 h 20, E. Geniès, M. Thomalla :
Voltampérométrie et spectroélectrochimie de composés électroactifs en solution micellaire.
C. Boudon, F. Peter, M. Gross :
Réduction électrochimique comparée d'une série de cryptates de potassium $(m, n, p, K)^+$.
11 h 40, Ch. Guidon, J. Bessière :
Dissolution par voie chimique et électrochimique des sulfures métalliques en milieu aprotonique.
J. C. Justice, J. Périe, M. Périe :
Test des récents développements de la théorie de l'électrophorèse à l'aide des nombres de transport.

14 heures, **Exposés de mise au point.**

C. Amatore, J. Chaussard, J. Pinson, J. M. Savéant, A. Thiébault :
Substitution nucléophile aromatique induite par voie électrochimique.
J. C. Justice :
Le comportement des solutions électrolytiques au voisinage de l'équilibre : les phénomènes de transport en réponse linéaire.

14 h 40, D. Serve :
Oxydation anodique de l'hexaméthoxy-2,2',4,4',6,6' diphénylamine et de son dérivé N-méthylé : étude des mécanismes et application en synthèse.
M. C. Justice et J. C. Justice :
La détermination des interactions ioniques à courte distance en solution.
15 heures, P. Martigny, J. Simonet :
Catalyse rédox des sels d'onium et de leurs ylures.
A. Portalier, E. Nivaud, P. Boucly, J. C. Justice :
Étude conductimétrique de quelques sels de tétraalkylammonium dans le carbonate de propylène.
15 h 20, C. P. Andrieux, C. Blocman, J. M. Dumas-Bouchiat, J. M. Savéant :
Détermination de temps de vie des intermédiaires instables par catalyse rédox homogène.
A. Olivier :
Expression et calcul des chaleurs de transfert des ions à partir d'un modèle de conductibilité.
15 h 40, Pause.
16 heures, L. Nadjo, J. M. Savéant, Su Khac Binh :
Transfert d'électrons homogène et hétérogène dans les halogénures aliphatiques.
M. Froment, M. Garreau, J. Thévenin, D. Warin :
Méthodes d'étude des couches superficielles se formant à la surface d'une électrode de lithium dans un électrolyte anhydre constitué d'une solution de $LiClO_4$ dans le carbonate de propylène.
16 h 20, Bo Svensmark :
Anodic oxidation of 1,4-bis (alkylthio]1,4-diphényl-1-3-butadiènes.
J. L. Vandenbalck, G. J. Patriarche :
Influence de divers agents complexants sur les tracés polarographiques du nickel et du cobalt.
16 h 40, Ph. Séchaud, R. Buvet :
Bases électrochimiques des techniques d'acupuncture.
M. Koudelkova, M. Ulmann, Augustynski :
Étude du comportement anodique et cathodique des borures de nickel et de cobalt en milieu basique concentré.
17 heures, J. C. Vire, G. J. Patriarche :
Étude électrochimique de la vitamine K_3 bisulfite de sodium.
C. Bernard, G. Robert, C. Tarby :
Possibilités d'application du polynitrure de soufre $(SN)_x$ en électrochimie.

17 h 20, **Présentation des communications par affichage (en place depuis 14 heures).**
Liste en fin de programme.

Vendredi 8 juin

9 heures, **Exposés de mise au point.**

C. Deslouis, B. Tribollet.
L'impédance électrohydrodynamique : état actuel d'une nouvelle méthode d'étude de processus aux électrodes.
R. Audinos :
Quelques aspects des électrodialyses.

Communications orales

9 h 40, D. Garreau, J. M. Savéant, D. Tessier :
Variation du coefficient de transfert avec le potentiel. Étude par impédance de la réduction des composés aromatiques.
L. T. Yu, R. Buvet, C. Jakubowicz :
Procédés électrochimiques de traitements rédox, minéraux ou organiques utilisant des échangeurs d'électrons semi-conducteurs insolubles.
10 heures, Pause.
10 h 20, J. Devynck, C. Bied-Charreton, B. Bry, M. D. Le Hoang, Y. Robin :
Électrochimie de cobaloximes : étude de la liaison cobalt-carbone , l'aide de l'électrode disque-anneau.
D. R. Thévenot, R. Sternberg :
Phénomènes limitants dans les électrodes à enzymes.
10 h 40, A. Dusserre, M. Geniès :
Étude ampérométrique des modes de réaction et de la réactivité du radical cation du thianthrène avec des composés aromatiques substitués.
P. R. Coulet, C. Bertrand :
Préparation et propriétés de membranes enzymatiques de collagène pour électrodes à enzymes.
11 heures, P. Lemoine, M. Gross :
Électroréduction de complexes et clusters organométalliques à liaison métal-métal.
J. Moiroux, D. Escourrou, M. B. Fleury :
Comportement électrochimique en solution aqueuse de l'acide rhodizonique et de ses dérivés de réduction et d'oxydation.
11 h 20, M. Cid, M. C. Petit, F. Varailhon de la Filorie :
Comportement transpassif du nickel dans l'acide nitrique.
B. Fourest, F. David, P. Rogelet, K. Samhoun :
Radiopolarographie du baryum et du radium.
11 h 40, P. Jenin :
Mise en évidence de l'absorption dipolaire de l'eau intra-érythrocytaire par mesures électriques.
H. Olive, R. Routié, G. Lacoste :
Application des électrodes volumiques à la récupération de métaux dans les effluents industriels : critère de sélectivité.

Communications par affichage

Mercredi 6 juin 1979

(1) C. P. Andrieux et J. M. Savéant :
Efficacités comparées de la catalyse homogène et de la catalyse hétérogène sur électrodes dérivatisées ou polymères.
(2) J. Aurelle :
Réduction photoélectrochimique des ions mercuriques en solution aqueuse.
(3) P. Belin et F. Gnonlonfoun :
Essais de réduction polarographique en solution méthanolique saturée en LiCl.
(4) A. Boughriet, M. Wartel, J. C. Fischer, G. Delesalle et Y. Auger :
Étude électrochimique des dérivés oxygénés de l'azote dans le sulfolane. Application aux dosages de NO^+, NO_2^+ *et* N_2O_4.
(5) M. L. Bouguerra :
Oxydation indirecte du naphtalène et du mésitylène.
(6) K. Boujlel et J. Simonet :
Formation de binucléophiles par voie électrochimique : application à la synthèse d'hétérocycles macrocycliques oxa et oxa-aza.
(7) M. Cid, M. C. Petit et F. Varailhon de la Filolie :
Comparaison entre le comportement du nickel pur et des alliages nickel-silicium dans l'acide sulfurique.
(8) F. Chao et M. Costa :
Modification des propriétés électrochimiques des électrodes d'or par absorption d'hydrogène atomique.
(9) A. Challende, B. Cheminat, P. Martinet et G. Mousset :
Réduction électrochimique de systèmes éthyléniques activés en présence de sels de chrome ou de titane.
(10) G. D. Christian, G. J. Patriarche et M. Chateau-Gosselin :
Production électrolytique d'or (III) à partir d'or (O) en milieux halogènes.
(11) R. Connan, L. C. Torres et J. Brenet :
Comportement anodique du manganèse en milieu perchlorate.
(12) J. C. Dufresne et M. B. Fleury :
Oxydation des esters de l'hydrovitamine K_3 *en solvant non aqueux. Application aux réactions d'acylation : synthèse électrochimique de thioesters.*
(13) Y. Gillet :
Étude expérimentale de l'oxydation électrochimique du glycérol en vue de son utilisation en pile à combustion.
(14) R. Gresser, A. M. Albrecht-Gary et J. P. Schwing :
Effet de la force ionique et de la nature du solvant sur la cinétique de dissociation de quelques cryptates.
(15) J. C. Gressin, D. Michelet, L. Nadjo et J. M. Savéant :
Réduction électrochimique du gaz carbonique. Aspect préparatif. Aspect mécanistique.
(16) F. Job et R. Durand :
Étude par analyses fréquentielles de l'effet des bulles dans un électrolyseur.
(17) A. Lebouc et G. Le Guillanton :
Réduction et hydrodimérisation de composés du type furyl acrylonitriles.
(18) J. P. Malugani, G. Robert et A. Saida :
Conductivité et structure de superconducteurs ioniques vitreux par les ions Ag^+.
(19) C. Martelet :
Photosensibilisation d'électrodes de titane oxydées anodiquement à l'aide de morin.
(20) J. M. Séquaris, P. Valenta et H. W. Nürnberg :
Application de la voltamétrie à l'étude structurale des acides nucléiques modifiés.
(21) B. Spiess, F. Arnaud-Neu et M. J. Schwing-Weill :
Complexation dans le méthanol de diaza-polyoxamacrocycles avec des métaux lourds. Comparaison avec les solutions aqueuses.
(22) J. Tacussel et J. J. Fombon :
Nouveaux ensembles instrumentaux de recherche et d'analyse électrochimique permettant la régie des opérations et le traitement des données, par des moyens micro-informatiques.
(23) G. Picq et P. Vennereau :
Influence de la structure d'une électrode d'or sur la réactivité électrochimique de l'ion radical NO_3^{--} *photogénéré.*

Jeudi 7 juin 1979

(24) C. Amatore et J. M. Savéant :
Transfert d'électrons homogène et hétérogène dans la réduction des hydrocarbures aromatiques. Étude par double saut potentiostatique.
(25) C. P. Andrieux, C. Blocman et J. M. Savéant :
Caractérisation de réactions électrochimiques se produisant « dans le mur » par catalyse rédox homogène. Réduction de fluorobenzène.
(26) J. Armand, P. Bassinet, L. Boulares et K. Chékir :
Réduction électrochimique de dérivés de l'indanédione-1,3. Préparation de la phényl-2 indénone.
(27) G. Berthon et A. Kayali :
Détermination électrochimique des constantes d'équilibre des complexes binaires de l'histamine avec Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II),

Cd(II) et simulation des interactions métal-histamine dans le plasma sanguin à divers taux pathologiques d'histamine.
(28) C. Bertrand, P. R. Coulet, D. C. Gautheron, D. R. Thévenot et R. Sternberg :
Électrode à uréase fixée sur collagène pour le dosage spécifique de l'urée.
(29) M. Bréant, J. Georges, M. Mermet et O. Vittori :
Possibilités de mise en œuvre des méthodes électrochimiques dans les émulsions biologiques : lait de vache et Fluosol 43 (émulsion aqueuse de perfluorotributylamine utilisée comme « sang artificiel »).
(30) R. Buvet, L. Le Port et Ph. Séchaud :
Induction par voie chimique et électrochimique de réactions modèles des hydroxylations biochimiques.
(31) J. P. Collin, P. Lagrange, J. P. Schwing et J. A. Osborn :
Étude physico-chimique de complexes macrocycliques du cuivre susceptibles d'activer ou de transporter des petites molécules (O_2, CO, NO...).
(32) R. Corriu, G. Dabosi et M. Martineau :
Réduction électrochimique des haloorganogermanes.
(33) Y. Gillet :
Vers une électrochimie « bio-solaire ».
(34) C. Grandjean, J. F. Brodberger, G. Valentin et J. Villermaux :
Nouveau conductimètre à faible temps de réponse.
(35) C. Gueutin-Pélinard, F. Boucly, E. Nivaud et M. Guernet :
Réduction électrochimique des dérivés de la pyrazolidine-3,5-dione.
(36) F. Kadirgan, C. Lamy et J. M. Léger :
Oxydation électrocatalytique du méthanol sur des métaux de transition et leurs alliages binaires.
(37) R. Kossaï et J. Simonet :
Le comportement cathodique des α-pinacols est-il toujours prévisible ?
(38) D. Lexa, J. M. Savéant et J. Zickler :
Électrochimie de la vitamine B 12. Cyanocobalamines.
(39) G. Mabon et G. Le Guillanton :
Réduction électrochimique de pyrones-4.
(40) F. M'Halla, J. Pinson et J. M. Savéant :
Le solvant comme donneur d'atome d'hydrogène dans les réactions électrochimiques organiques. Réduction des dérivés aromatiques halogénés.
(41) J. C. Moutet et G. Reverdy :
Électrochimie et photochimie des radicaux cations : propriétés oxydantes photoinduites du radical cation de la phénothiazine.
(42) A. Savall et J. M. François :
Étude du comportement anodique de l'étain en milieu organique.
(43) R. Sternberg et D. R. Thévenot :
Détermination électrochimique de l'activité d'oxydases greffées ou en solution.
(44) J. Tacussel et J. J. Fombon :
Progrès récents dans l'analyse potentiométrique (PH-métrie, ionométrie, titrages) : avantages d'un traitement micro-informatique simple des données en ce qui concerne la précision et la fiabilité des résultats.
(45) C. Treiner :
Charge apparente de micelles ioniques en solution aqueuse.
(46) G. S. Wilson, M. D. Ryan, D. D. Swanson, B. R. Coleman et R. S. Glass :
Histoires de quelques mécanismes du type EE : Études de l'oxydation des éthers sulfurés.

Communiqués

Division Chimie organique

Journées de chimie organique

Les Journées de chimie organique se dérouleront dans les locaux de l'École Polytechnique à Palaiseau (près d'Orsay), les 11, 12 et 13 septembre 1979.

Conférences
Huit conférences seront présentées par :
- D.H.R. Barton (Gif-sur-Yvette);
- B. Castro (Nancy);
- M. Lazdunski (Nice);
- P. D. Magnus (Columbus);
- R. H. Schlessinger (Rochester);
- J. Schwartz (Princeton);
- W. N. Speckamp (Amsterdam);
- E. Winterfeldt (Hanovre).

Communications orales et par affiches

La présentation de communications orales ou par affiches est réservée aux membres de la S.C.F.
Une demi-douzaine de communications orales d'une demi-heure, discussion comprise, auront lieu dans l'Amphithéâtre. Des communications par affiche seront présentées en 2 ou 3 séances, dans le hall.

Un panneau de contre-plaqué (fourni par les organisateurs) de 1,20 × 1,20 m sera à la disposition de toute personne ou de groupe de personnes présentant une communication ; celles-ci y sera « affichée » le plus astucieusement possible et son auteur ou l'un des auteurs se tiendra près d'elle pendant la durée de l'exposition (1 h 30) à la disposition des congressistes pour répondre à leurs questions et participer aux discussions.

Sur une hauteur de 20 cm environ, la partie supérieure du panneau devra comporter, en grosses majuscules, écrites par exemple sur trois feuilles de papier 21 × 30 cm disposées horizontalement et bout à bout, et fixées au moyen d'un ruban adhésif, le titre de la communication et les noms du (ou des) auteur(s) et du laboratoire. Au-dessous, il restera assez d'espace pour placer par exemple une douzaine d'autres feuilles 21 × 30 cm ou une surface de papier équivalente, qui comporteront les éléments essentiels de la communication. Bien sûr, celle-ci devrait être d'autant plus efficace qu'elle aura un caractère publicitaire : peu de texte, mais surtout des formules, des graphiques, des titres et des sous-titres, l'essentiel devant être déchiffrable à 2 ou 3 m de distance. Comme pour les communications orales, on peut prévoir que clarté et concision devraient être les qualités principales de ces « affiches ».
Toute demande de communication reste assortie de l'obligation d'envoi du résumé traditionnel (10-15 lignes avec formules éventuelles) destiné à être publié et devant parvenir obligatoirement avec le 2 mai 1979 à M. Cherest, Secrétaire de la Division Chimie organique, I.C.S.N.-C.N.R.S., 91190 Gif-sur-Yvette.

Renseignements importants

- Hébergement : Une convention de location d'un nombre déterminé de chambres dans une résidence du Club UNESCO a été engagée. Elle implique que les participants intéressés se fassent connaître avant le 2 mai 1979 au plus tard. (Voir fiche d'inscription et d'hébergement à la fin de cette rubrique.)
- Repas : Les repas pourront être pris au restaurant self-service de l'École.
- Informations à paraître : Dans *L'actualité chimique* de juin, on trouvera, outre les résumés des conférences et communications, tous les détails concernant l'accès à l'École Polytechnique, et l'accueil des participants.

Division Chimie analytique et chimie des solutions

Assemblée générale 1979

L'annonce parue dans le numéro de *L'actualité chimique* du mois de décembre a précisé que l'Assemblée annuelle qui se déroulera à Nice, les 1, 2 et 3 octobre 1979, sera organisée par notre Division, la Division Chimie de coordination et la Division Enseignement de la chimie.
Notre Division a décidé de retenir pour thèmes principaux :
- Analyse des substances naturelles
- Catalyse par transfert de phase.

Si la Division souhaite qu'un certain nombre de communications se raccordent à l'un de ces thèmes, il est bien évident que toutes les communications concernant la chimie analytique et la chimie des solutions seront les bienvenues. Les personnes désireuses d'en présenter sont priées d'envoyer leurs propositions avant le 15 mai, au plus tard, à : M. René Faure, Laboratoire de chimie analytique II, Université de Lyon I, 43, boulevard du 11-Novembre-1918, 69621 Villeurbanne (Consulter également l'annonce p. 6).

Les auteurs devront présenter les résumés des communications de la façon suivante :
- Titre de la communication
- Nom des auteurs précédé de l'initiale de leur prénom
- Le texte du résumé (il peut être de 2 pages dactylographiées : voir l'annonce en tête de ce fascicule)
- Éventuellement la bibliographie
- Intitulé et adresse du laboratoire.

Sections régionales

Section de Lille

Au cours de l'année 1978, les conférences suivantes ont été prononcées :

Mercredi 18 janvier 1978
Les composés d'insertion du graphite,
par M. Ph. Touzain (Grenoble).

Lundi 20 février 1978
Utilisation de la photochimie en synthèse organique : photolyse des esters sulfoniques et carboxyliques,
par M. J.-P. Pête (Université de Reims).

Jeudi 2 mars 1978
Chimiluminescence dans les polymères à température élevée,
par Mme Rychla (Université de Bratislava).

Vendredi 3 mars 1978
Polymères utilisables comme implants, hémocompatibilité de copolymères à base d'héparine,
par M. Josefowicz (Université Paris XIII).

Mardi 7 mars 1978
Étude par RMN et par RPE d'interaction entre la tryptamine et des nucléotides,
par B. Perly (Université de Lille I).

Jeudi 9 mars 1978
Progrès dans la compréhension des mécanismes de stabilisation du PVC,
par A. Michel (Université de Lyon).

Vendredi 10 mars 1978
Aperçu sur la cycloaddition dipolaire 1-3,
par R. Carrié (Université de Rennes).
Constantes de vitesse de réactions élémentaires à partir d'études de pyrolyse,
par Ph. Pacey (Université de Halifax).

Mercredi 15 mars 1978
L'évolution des membranes cellulaires, des procaryotes aux eucaryotes; les hopanoïdes, précurseurs phylogénétiques et équivalents cytochimiques des stérols,
par G. Ourisson (Université de Strasbourg).

Jeudi 23 mars 1978
Les origines chimiques de la vie,
par A. Lattès (Université de Toulouse).

Mercredi 3 mai 1978
Diffusion neutronique du polyéthylène,
par R. Ullman (Dearborn, Michigan).

Jeudi 11 mai 1978
Le principe du spectromètre de masse quadripolaire,
par M. Devan (Sté Riber).

Vendredi 12 mai 1978
The role of excited complexes in photochemical reactions,
par S. S. Davidson (Université de Leicester, Angleterre).

Jeudi 18 mai 1978
Interaction du cis-*Pt* $(NH_3)_2$ *avec le DNA et la chromatine : Propriétés physico-chimiques, activité anti-mitotique et anti-tumorale,*
par C. Houssier (Université de Liège).

Lundi 29 mai 1978
Synthèse asymétrique sur l'atome de silicium,
par J. Moreau (Université de Montpellier II).

Mercredi 14 juin 1978
Photosubstitution nucléophile en séries aromatiques et hétéroaromatiques,
par Ph. Bouchet (Université de Montpellier).

Jeudi 29 juin 1978
Application de la diffusion des neutrons à l'étude des surfaces,
par R. K. Thomas (Université d'Oxford).

Lundi 13 novembre 1978
Configuration et conformation de peptides,
par B. Perly (Université de Lille I).

Mercredi 29 novembre 1978
Applications chimiques de la résonance magnétique multinucléaire,
par Mme Filleux-Blanchard (Université de Nantes).

Lundi 11 décembre 1978
Prédiction des structures secondaires dans les protéines. Rôle des coudes β,
par Mme M.-H. Loucheux (Centre de Recherche sur le Cancer de Lille).

Vendredi 15 décembre 1978
Photochimie d'azides aromatiques en matrice d'argon,
par J.-P. Leroux (Université Paris VI).

Lundi 18 décembre 1978
Dérivés cage du phosphore,
par J. Riess (Université de Nice).

Section de Nancy

Au cours de l'année 1978, les conférences suivantes ont été prononcées :

Séance du jeudi 18 mai 1978

Présidence : M. Rivail, *Président.*
Conférence de M. S. M. El Raghy (Université du Caire) intitulée :
Electrochemical Conversion of Solar Energy : Anodic Behaviour of Zn Electrodes under Illumination.

Séance du jeudi 8 juin 1978

Présidence : M. Protas.
Conférence de M. E. Parthe (Université de Genève) intitulée :
La cristallochimie des alliages des terres rares.

Séance du vendredi 16 juin 1978

Présidence : M. Rivail, *Président.*
Présentation du film *Loin de l'équilibre,*
par M. A. Pacault (Université de Bordeaux).
Conférence par H. Eyring (Université de l'Utah) intitulée :
Modern Reaction Kinetics.

Séance du mardi 31 octobre 1978

Présidence : M. Gleitzer.
Conférence de M. R. Collongues (École Nationale Supérieure de Chimie de Paris) intitulée :
Désordre et conductivité électrique.

Séance du jeudi 16 novembre 1978

Présidence : M. Rivail, *Président.*
Conférence de M. Pham Van Huong (Université de Bordeaux) intitulée :
Les nouvelles possibilités de la spectroscopie Raman de résonance.

Journées sur la Recherche chimique en Lorraine les 8 et 9 décembre 1978

Placées sous la présidence de M. A. Horeau, Président de la Fédération Française de Chimie.

Vendredi 8 décembre 1978

Conférence de M. P. Piganiol, Ancien Délégué général à la Recherche Scientifique et Technique, intitulée :
Problèmes d'aujourd'hui et de demain : l'apport de la chimie.

Vendredi 8 décembre 1978 et samedi 9 décembre 1978

Exposition d'affiches-communications présentant les travaux récents des laboratoires de la région.

Dimanche 10 décembre 1978

(En collaboration avec l'Institut Lorrain d'Ophtalmologie).
Présidence : M. Boulange, Président de l'Université de Nancy I.
Conférence de M. J. Lemaire (Université de Clermont-Ferrand), intitulée :
La chimie de la vision.

Vendredi 12 janvier 1979

Conférence de M. Y. Farge, intitulée :
Application du rayonnement synchrotron en physique et en chimie.

Section de Montpellier

Séance du lundi 24 avril 1978

Présidence : J. Potier.
Au cours de cette réunion, R. J. Gillespie (Mac Master University) a présenté la conférence suivante :
Les composés « cages » et cluster de non métaux.

Séance du mardi 2 mai 1978

Présidence : R. Corriu.
Conférence présentée par D. Seyferth (Massachussetts Institute of Technology) sur le sujet suivant :
Silacyclopropanes and silacyclopropènes : hyperactive organosilicon compounds.

Séance du vendredi 26 mai 1978

Présidence : P. Geneste.
Conférence de Mme Pfister-Guillouzo (I.U.R.S. Pau) sur le sujet suivant :
L'étude de problèmes de conformation et de réactivité par spectrométrie électronique.

Séance du jeudi 8 juin 1978

Présidence : J. P. Girard.
Conférence de J. C. Coll (James Cook Univ., Townsville, Australia), sur le sujet suivant :
New compounds from Australian soft corals.

Séance du mercredi 22 novembre 1978

Présidence : P. Geneste.
Au cours de cette réunion, J. K. Saunders (Université de Sherbrooke, Canada) a présenté la conférence suivante :
RMN du ^{13}C des stéroïdes substrats du récepteur des glucocorticoïdes.

Séance du jeudi 14 décembre 1978

Présidence : Y. Piétrasanta.
Au cours de cette réunion, R. Guillaumont (Université Paris Sud) a présenté la conférence suivante :
Méthodes et objectifs de la radiochimie fondamentale.

Nouveaux Membres

Sont nommés Membres de la Société Chimique de France :

M. Astruc Michel, maître de conférences,
Mme Audry Évelyne, assistant,
MM. Baron Michel, ingénieur-chimiste,
Basset Jean, maître de recherche C.N.R.S.,
Batsch Guy,
Behr Jacques, directeur-adjoint de la recherche,
Beuvelet Jean-Philippe,
Mlle Boitard Élisabeth, maître-assistant,

MM. Brulet Daniel,
Buvet René,
Carlson Rolf, maître-assistant,
Champion Paul, maitre de conférences,
Mme Chapelet-Barbier Claudette, maître de conférences,
MM. Chauchard Jacques, maître-assistant,
Coddet Christian, enseignant-chercheur,
De Cointet Paul, ingénieur de recherches,
Collange Edmond, assistant,
Conflant Pierre, assistant,
Dabosi Francis, professeur,
Deiss Willy-Jean, ingénieur dr.,
Desmaison Jean, maître-assistant,
Dupuis Patrick,
Ferrand Gérard,
Fournès Louis, maître-assistant,
Fournier Pierre,
Grandjean Bernard,
Mlle Hamann Yolande, maître-assistant,
MM. Langlois Claude,
Leising Frédéric,
Mlle Lerebours Béatrice, assistant
Mme Marx Rose, professeur,
M. Pascal Bernard, maître-assistant,
Mme Postel Michèle, attachée de recherches C.N.R.S.,
MM. Riess Jean, professeur,
Roche Louis, professeur,
Mme Rodriguez-Alvarez Adela, docteur ès sciences,
MM. Schultz Jacques, maître de conférences,
Shanahan Martin, chargé de recherche C.N.R.S.,
Soulard Michel, maître ès sciences,
Thévenin René,
Thomas Daniel, professeur.

Nécrologie

Le Président Maurice-Marie Janot (3 novembre 1903-10 décembre 1978)

Le 10 décembre 1978, le Professeur Maurice-Marie Janot nous quittait. Il venait d'avoir soixante-quinze ans. Il avait lutté pendant plusieurs années contre une maladie qui finit par avoir raison de son superbe courage et de son extraordinaire vitalité.

Retracer sa vie professionnelle n'est pas chose aisée tant cet homme de bien a eu d'aussi diverses activités. On peut toutefois la résumer en quelques mots : volonté, ténacité, bonté, modestie, universalité.

Cette vie professionnelle peut apparaître comme presque planifiée. Il naquit à Plombières (Vosges) le 3 novembre 1903, prématurément, sa famille l'attendant pour Noël. Son père, pharmacien, tenait ainsi que devait aussi le faire son fils second, son carnet ; à cette date, apparaissent les mentions suivantes : « températures extérieures 0°, + 5° ; temps exécrable ; naissance de Maurice ». « *La prolixité est un insupportable défaut, affirme, à titre d'exemple, le petit Larousse. Mon père n'en était pas atteint. Comment se prendre au sérieux après une si discrète entrée dans la vie.* » C'est ainsi que le Professeur Janot rapportait comment « tout avait commencé ».

Il faut se souvenir qu'en 1903, l'Alsace-Lorraine était occupée et que Plombières se trouvait près de la « frontière ». C'est donc, à Paris que se passa l'essentiel de ses études.

C'est à son père, pharmacien praticien à Plombières que, de son propre aveu, M.-M. Janot dut son initiation scientifique. Ses études secondaires sont sanctionnées, en 1921, par l'obtention du Baccalauréat sciences-langues-mathématiques auquel il ajoute celui de la philosophie. Ce goût, déjà affirmé, à la fois pour les sciences et les lettres, se retrouvera tout au long de sa vie et, en particulier, lors de ses études de pharmacie où comme il l'avoue, il préféra quelquefois aux cours de pharmacie galénique pour lesquels son ardeur s'était refroidie, les cours sur Platon dispensés, à la Sorbonne, par Brunschwig.

Durant ses études de pharmacie, il suit les cours du Certificat de minéralogie à la Sorbonne en 1925. Il ajoute à son diplôme de pharmacie, obtenu en 1926, les Certificats d'Études Supérieures de botanique, de physiologie générale (1927) et de chimie biologique (1929). Il passe le concours d'Internat des Hôpitaux de Paris en 1926 et fréquente les pharmacies de l'Hôpital de la Pitié, de Saint-Antoine et de la Clinique Tarnier. Ce dernier poste lui permet ainsi de se rapprocher de la Faculté de Pharmacie.

Avant même que d'en avoir terminé avec ses études de pharmacie, il se passionne réellement pour la chimie organique. « *C'est en suivant le cours magistral d'A. Béhal que le désir de me familiariser avec les techniques de la chimie organique devint irrésistible. Avec l'audace des timides, je me présentai à ce maître indulgent, dès la deuxième année de scolarité, n'ayant d'autre référence que ma bonne volonté. Il m'accepta dans son laboratoire et confia mon éducation à R. Delaby, alors assistant de la chaire de chimie organique. Avec enthousiasme, je bénéficiai de son enseignement quotidien, si méthodique et si précis. En 1925, le Professeur A. Béhal me proposa pour sujet de thèse, l'étude de la constitution d'un principe cristallisé qu'il avait retiré, en 1909, de l'essence de sauge sclarée et auquel il avait donné le nom de sclaréol. Cette étude devait me conduire, sur les conseils de MM. M. Delépine et A. Goris, à aller travailler en Suisse, à l'École Polytechnique Fédérale de Zürich, au laboratoire de L. Ruzicka.* »

C'est ainsi que M.-M. Janot décrit ses premiers pas dans la recherche. Il fallait certainement vouloir devenir « chercheur », à cette époque, car aucun organisme d'État n'existait pour cela et on devait certainement faire preuve de beaucoup de passion et de désintéressement.

La carrière de M.-M. Janot semblait donc normalement orientée vers la chimie organique lorsque, en octobre 1926, le Professeur A. Goris, récemment nommé titulaire de la chaire de pharmacie galénique de la Faculté de Pharmacie de Paris, lui offrit un poste d'assistant. Après quelque hésitation, il accepta, sans doute plus par raison que par goût, car la pharmacie galénique l'intéressait sans doute moins, *a priori*, que la chimie organique ou la pharmacie chimique. En fait, la

pharmacie galénique, faisant appel à la chimie végétale, la chimie analytique, la matière médicale, la pharmacodynamie, devait le retenir jusqu'à ce qu'il quittât en 1974, à sa retraite, la Faculté de Pharmacie de Paris.

Ses premiers essais en chimie organique sont effectués avec R. Delaby. Alors qu'il est encore étudiant en pharmacie, il travaille au laboratoire sous la direction de son aîné et publie avec lui, en 1925, une note aux Comptes Rendus de l'Académie des Sciences sur les vinylalcoyl carbinols.

Les études qu'il entreprend, cette même année, sur le sclaréol, le conduisent à épuiser toutes les méthodes compatibles avec l'organisation du laboratoire où il se trouve. Il part donc, en 1930, à Zürich où, dans le laboratoire de L. Ruzicka, maître incontesté des terpènes supérieurs il affine ses recherches. Il montre ainsi que le sclaréol a bien pour formule $C_{20}H_{36}O_2$ et non $C_{34}H_{62}O_3$, comme indiqué par ses concurrents, non plus que $C_{17}H_{30}O_2$, comme il l'avait lui-même proposé. Après de nombreuses études, en particulier, basées sur la déshydrogénation du sclaréol, il propose une hypothèse de formule qui se révélera exacte par la suite. Ces travaux le conduisent au Doctorat ès sciences naturelles soutenu à Paris en 1932.

Ce stage en Suisse marque réellement sa carrière scientifique car il acquiert un savoir et une technique qu'il inculquera ensuite à ses nombreux élèves. C'est aussi au cours de ce stage qu'il réalisa toute l'importance du travail en équipe, qui n'était pas une tradition à cette époque en France.

L'examen de ses publications montre, en 1938, un infléchissement de ses recherches et le début d'une très fructueuse collaboration avec R. Goutarel dans le domaine de la chimie des alcaloïdes auquel leurs deux noms sont attachés.

Reprenant des travaux de E. Fourneau (1909) portant sur un alcaloïde amorphe isolé des écorces d'une Rubiacée africaine : *Pseudocinchona africana* A. Chev., ils isolent en effet une base cristallisée. Cette dernière se révèle être identique à la corynanthéine obtenue amorphe, en 1926, par P. Karrer et H. Salomon à partir des résidus de l'extraction industrielle de la yohimbine. Plusieurs autres alcaloïdes sont encore isolés de cette même plante : corynanthéidine (1944), corynanthidine (1945). La déshydrogénation sélénique de la corynanthéine cristallisée conduit à l'alstyrine et à la déséthylalstyrine. Après douze années de recherches, interrompues par la seconde guerre mondiale, la structure de la corynanthéine est établie en 1951. A nouveau, le stage suisse de R. Goutarel chez V. Prelog, à Zürich, est déterminant pour le reste des recherches de ce qui devait devenir l'École Janot. Entre-temps, M.-M. Janot acquiert le diplôme de Docteur en médecine qu'il passe à 47 ans en 1950.

Il poursuit son œuvre scientifique et sait s'adjoindre les collaborations de nombreux élèves qui occuperont, par la suite, pour la plupart d'entre eux, des positions importantes dans l'enseignement, la recherche, l'industrie et même l'administration.

Le Laboratoire de pharmacie galénique de la Faculté de Pharmacie de Paris devient, sous son autorité, un lieu fameux de la chimie des substances naturelles qui constitue déjà l'un des fers de lance de la chimie organique.

Une nouvelle impulsion à cette recherche est donnée, en 1955, lorsque le Centre National de la Recherche Scientifique nomme M.-M. Janot Directeur, avec le Professeur Edgar Lederer, de l'Institut de Chimie des Substances Naturelles à Gif-sur-Yvette. Dans cet institut, ouvert fin 1960, il rassemble plusieurs équipes de chercheurs qui vont faire leurs preuves dans l'étude, l'isolement, l'analyse structurale et la synthèse des substances naturelles. Grâce à l'action conjuguée de tous, cet institut deviendra rapidement l'un des centres de recherche français dont le rayonnement dépassera largement nos frontières.

Près d'un millier de chercheurs et de techniciens y passeront en une quinzaine d'années dont de nombreux étrangers. C'est sans doute là, l'une des grandes réussites de M.-M. Janot à qui est définitivement attaché le nom d'E. Lederer. Leurs successeurs se doivent de faire fructifier ce magnifique héritage. Ainsi, grâce aux moyens exceptionnels rassemblés à Gif, les études deviennent de plus en plus complexes : elles portent non seulement sur les alcaloïdes indoliques, mais encore sur les stéroïdes, les terpènes et les substances immunomodulatrices. Ces recherches sont souvent effectuées en collaboration avec d'anciens élèves de M.-M. Janot ayant essaimé en d'autres lieux, ou avec des laboratoires fameux à l'étranger.

M.-M. Janot partage ainsi son temps, pendant treize ans, entre la Chaire de pharmacie galénique de la Faculté de Pharmacie de Paris et l'Institut de Chimie des Substances Naturelles.

L'ensemble de ses travaux est rapporté dans trois cents publications, de nombreux ouvrages et revues. Sa dernière note paraîtra, en 1978, peu de temps après qu'il nous ait quittés.
Ces travaux lui valent de nombreux prix et distinctions parmi lesquels :

- à l'Académie des Sciences : Prix Alexandre Joannidès (1965), Houzeau (1939), Médaille M. Berthelot (1939), Paul Marguerite de la Chalonie (1946), Schützenberger (1953) ;
- à l'Académie Nationale de Médecine : Prix Nativelle (1942), Jansen (1952) ;
- à la Société Chimique de France : Prix Adrian, Médaille Nicolas Leblanc (1932).

Il devient Membre de nombreuses Académies et Sociétés Savantes en France et à l'étranger :

Membre (1946) puis Président (1968) de l'Académie de Pharmacie ; Membre (1956) puis Président (1973) de l'Académie Nationale de Médecine ; enfin, il est élu, le 13 février 1967, à l'Académie des Sciences au siège laissé vacant par le décès de l'un de ses maîtres, le Professeur M. Delépine. La cérémonie de remise de son épée d'académicien, qui eut lieu à Paris, le 28 février 1969, fut l'occasion pour lui, de réunir ses maîtres, pairs et élèves ; il fit graver, sur le pommeau de son épée, ce qui représentait pour lui les étapes de sa vie scientifique : la Sauge de ses débuts, la Pervenche qu'il étudia avec J. Le Men et la Monnaie du Pape dont il me confia l'étude. S'y adjoint, tout naturellement, la corynanthéine de R. Goutarel.

Il participa à la vie de plusieurs Sociétés savantes dont la Société de Botanique de France, la Société de Chimie Biologique et la Société Chimique de France, dont il devient, en 1976, le Président d'Honneur.

Il fut membre du Comité National du Centre National de la Recherche Scientifique et y présida la Section de chimie organique.

L'importance de ses travaux fut reconnue à l'étranger : il reçut ainsi la Médaille Hanbury et fut Docteur *Honoris causa* des Universités de Stockholm, Liège, Athènes, Bruxelles, Uppsala, Ottawa.

Le Professeur M.-M. Janot fut, entre autres, Officier de la Légion d'Honneur et Commandeur de l'Ordre National du Mérite.

Il ne ménagea ni son temps, ni sa peine, donna le meilleur de lui-même dans toutes ces tâches et laissa, dans toutes ces instances, une trace indélébile de son passage.

Les activités de M.-M. Janot ne sont pas, pour autant, limitées à cet ensemble déjà si impressionnant et fécond et son nom est associé à de très nombreux travaux et études de technique pharmaceutique et de problèmes de santé publique.

Il rénove la Pharmacopée française dont il fut longtemps le Secrétaire technique. Dès 1943, avec Pénau, il entreprend, en France occupée, des recherches sur la pénicilline après l'introduction, via l'Espagne, d'une souche de *Penicillium*. Il prononce, le 15 février 1944, devant la Société de Chimie Biologique, la première conférence publique sur les antibiotiques. Il associe ses efforts à ceux de J. Tréfouël au sein d'une Commission chargée de réaliser la production industrielle de pénicilline. Ces activités l'amènent à l'Organisation Mondiale de la Santé où il constitue avec Chain, Waksman, Théorell et Christie le Comité d'experts pour les antibiotiques.

Après l'avènement des institutions européennes, il joue une part très

active à l'élaboration de la pharmacopée européenne où il défend les intérêts de l'industrie pharmaceutique de notre pays sans pour autant le céder à la nécessaire européanisation de nos méthodes.

La présence de M.-M. Janot dans chaque instance où il accéda s'est presque toujours traduite par des modifications du fonctionnement de ces institutions soit que son énergie et sa ténacité « vosgiennes » suffisent à elles seules à emporter la conviction du reste de ses collègues soit qu'il joigne ses efforts, déterminants, à ceux de ses pairs.

Il en a été ainsi de l'Académie Nationale de Médecine, puis de l'Académie des Sciences. Dans l'une et l'autre de ces éminentes assemblées, il contribue largement à l'avènement de nouvelles structures.

Ce goût pour le changement, mais aussi cette aversion pour le bouleversement désordonné, avaient bien failli lui coûter sa carrière universitaire : alors qu'il n'avait que 23 ans, il accorda une entrevue à un journaliste du « Temps » à qui il confia les noms des professeurs titulaires qui pourraient bénéficier, selon lui, d'une mise à la retraite anticipée ! Ce qui souleva, évidemment, des commentaires acerbes de ses maîtres mais qui, incontestablement, le firent mieux connaître et, en fin de compte, lui acquit l'estime de la plupart d'entre eux. Il aimait à rappeler cette anecdote quand, lui-même, dépassa les soixante-cinq ans.

Lorsque, précisément, il fut appelé à « faire valoir ses droits à la retraite » en 1974, il s'était déjà arrangé pour que ses successeurs n'eussent aucune difficulté et il conserva des liens affectueux avec ses anciens collaborateurs autant que ceux-ci le pussent désirer.

Il demeura étonnamment actif et seule l'affection, contre laquelle il lutta avec énergie, vint s'opposer, pendant quelques mois, à sa volonté. Il dut réapprendre à parler et tout le temps que durèrent ces « leçons » il continua à correspondre par écrit ou par l'intermédiaire de sa collaboratrice la plus proche, Madame Janot. Son soixante-dixième anniversaire lui fut souhaité, en 1973, par quelques-uns de ses élèves rassemblés autour de lui, à l'Ile des Pins, au large de la Nouvelle-Calédonie où un Colloque fut organisé en son honneur. C'était presque la consécration de sa vie, près du Laboratoire des plantes médicinales du C.N.R.S. à Nouméa, qu'il avait, avec le Président F. Gallais, contribué à créer.

Il continua, sans cesse, à se préoccuper des recherches en cours et était toujours disponible pour recevoir ses anciens collaborateurs et ses amis. Il aimait alors à leur montrer sa dernière trouvaille : un vieux pot de pharmacie, un vieux livre ou un manuscrit rare. Son érudition et sa culture étaient un enchantement.

C'est ainsi que j'allais le voir le vendredi 8 décembre 1978, comme je le faisais régulièrement. Nous avions discuté d'une note qu'il avait accepté de présenter le lundi suivant à l'Académie des Sciences et portant sur la première synthèse de la vinblastine. Il était d'autant plus intéressé à ces travaux, effectués à Gif-sur-Yvette, que nous avions l'espoir de les utiliser à enrichir la thérapeutique d'une nouvelle série de drogues antitumorales. Nous avions parlé de Jean Le Men dont la disparition si prématurée quelques semaines plus tôt l'avait beacuoup touché. Je pris congé de lui, cet après-midi là ; contrairement à l'habitude, il resta assis, car il était fatigué par les épreuves qu'il endurait depuis si longtemps. Son sourire fut encore plus affectueux qu'à l'accoutumée, sa poignée de main plus longue. A deux jours de son départ, je ne sus pas discerner ce présage...

La vie de Maurice-Marie Janot peut être donnée en exemple : il fut, pour ses collaborateurs et ses amis, attentif à tous leurs problèmes et pas seulement à ceux d'ordre scientifique. Après une vie si intensément remplie, son œuvre continue car elle est présente en tous ceux qui ont eu l'honneur et le privilège d'être les élèves de ce grand « Patron ».

P. Potier

Journées de chimie organique
11-12-13 septembre 1979

Fiche d'inscription et d'hébergement

Date limite de réception : 2 mai 1979 (1).
Une fiche par participant.

Nom et Prénom (2), M., Mme, Mlle _____

Adresse (2) _____

_____

Fonction (2) _____

- participera aux Journées de chimie organique qui se tiendront les 11-12-13 septembre 1979 à l'École Polytechnique à Palaiseau ;
- demande à être logé(e) au Club UNESCO, 43, rue de la Glacière, Paris 13e en chambre à 2 ou 4 lits pour... nuits (3).

	OUI *	NON *
Nuit du 10 au 11	☐	☐
Nuit du 11 au 12	☐	☐
Nuit du 12 au 13	☐	☐
Nuit du 13 au 14	☐	☐

- verse, au titre des frais d'hébergement la somme de 31 F ... nuits, soit _____ (4).

Signature

* *Cochez les cases correspondantes.*
(1) *A envoyer si possible avant le 25 avril 1979 à M. M. Cherest, I.C.S.N.-C.N.R.S. 91190 Gif-sur-Yvette.*
(2) *En lettres capitales.*
(3) *Les demandes seront enregistrées selon leur ordre d'arrivée, le nombre de réservation est limité : hébergement rentrant dans la convention signée avec les organisateurs des Journées : 31 F par nuit, petit déjeuner compris.*
(4) *Mode de paiement :*
- *Chèque postal (3 volets)* } *libellé au nom de la Société Chimique de France*
- *Chèque bancaire* }

Toute demande non accompagnée du paiement intégral des sommes dues (hébergement) ne pourra être prise en considération.

Nota : La S.N.C.F. accorde aux participants une réduction de 20 % sur les billets aller-retour. Demander le ticket de réduction aux organisateurs en envoyant la fiche d'inscription.

Société de Chimie Industrielle

76 Colloque sur la technologie des lits fluidisés et dispersés, applications industrielles, 22-23 octobre 1979, Compiègne.

76 Apport de l'informatique à l'analyse industrielle pour le contrôle et la conduite des procédés, 18-19 octobre 1979, Villeurbanne.

76 Section Centre-Est de la Société de Chimie Industrielle.

76 Centre de Perfectionnement Technique : stages.

77 Fédération Européenne du Génie Chimique.
5e Congrès international scandinave de génie chimique, Kem-Tek 5, 14-16 avril 1980, Copenhague.

77 Fédération Européenne de la Corrosion.
5 SEIC, 5e Symposium européen sur les inhibiteurs de corrosion.
ICOSM 80, 1re Conférence internationale sur la surveillance en ligne et le contrôle de sécurité des ateliers.
Manifestations du domaine de la corrosion.

78 Sommaire de la revue Analusis.

• Recueils des sections et colloques,

XIe Conférence internationale des Arts Chimiques,

6-9 décembre 1977, Paris.

Section 1 à 7 : Le génie chimique et le traitement des déchets. (1 : Études générales, économie et statistiques. 2 : Traitement des déchets minéraux et miniers. 3 : Boues et déchets urbains et industriels. 4 : Déchets organiques et végétaux. 5 : Déchets d'hydrocarbures et de solvants. 6 : Traitement et récupération des déchets de plastiques. 7 : Traitement de résidus toxiques).

Prix de chaque recueil : 80 F. 7 recueils (les recueils 5 et 6 sont épuisés) .

• Recueils des communications (en anglais) des 6 sections. A. Recherche fondamentale et appliquée, B. Séparation et mélanges, C. Réacteurs et ateliers, D. Contrôle et automatisation, E. Exploitation des données techniques et aspects humains, F. Problèmes numériques et optimisation,

Congrès international sur la « Contribution des calculateurs électroniques au développement du génie chimique et de la chimie industrielle »

7 - 10 mars 1978, Paris.

Prix du recueil : 100 F.

• Recueil des conférences,

Colloque sur l'analyse des gaz en continu et progrès des capteurs,

19-21 avril 1978, St-Etienne.

Prix du recueil : 100 F. En voie d'épuisement.

• Recueils des conférences (vol. 1 : sections 1, 2 et 3; vol. 2 : sections 4 et 5),

5e Conférence européenne des plastiques et des caoutchoucs,

12 - 15 juin 1978, Paris.

Prix de chaque recueil : 150 F.

• Monographies de la Société de Chimie Industrielle,

Le noir d'acétylène. Fabrication. Propriétés. Applications, par Yvan Schwob,

Prix de la monographie : 150 F.

S'adresser à la Société de Chimie Industrielle,
28, rue Saint-Dominique,
75007 Paris.

Tél. 555.69.46

Colloque sur la technologie des lits fluidisés et dispersés, applications industrielles

22-23 octobre 1979, Compiègne

Depuis le Congrès international de la fluidisation qui s'est tenu à l'Institut du Génie Chimique de Toulouse, du 1er au 5 octobre 1973, un certain nombre d'évènements se sont produits et, en tout premier lieu, l'élévation considérable des prix du pétrole. Certaines des applications industrielles de la fluidisation prennent de ce fait une actualité toute nouvelle, notamment pour le traitement des matières premières et des combustibles. Il paraît donc opportun de consacrer une étude à ces applications, c'est pourquoi la Société de Chimie Industrielle organise, dans le cadre des Journées scientifiques de l'Université de Compiègne, un Colloque sur la technologie des lits fluidisés et dispersés et sur les applications industrielles. Ce Colloque se tiendra à l'Université de Compiègne, les 22 et 23 octobre 1979.

Les thèmes retenus pour ce Colloque sont les suivants :

1. Technologie de la fluidisation.

Ce thème concerne principalement la conception des colonnes et exclut la modélisation des phénomènes d'échanges ou de réactions dans les lits fluidisés.
Il regroupe des études importantes sur les grilles, les modes de chauffage, les dispositifs d'introduction dans les lits, récupération des fines et le choix des matériaux.

2. Applications aux procédés réactionnels.

Parmi ces procédés on s'intéressera particulièrement à la mise en œuvre des combustions, incinérations et gazéification ainsi qu'au traitement thermique à haute température (calcination, grillage,...).

3. Applications aux procédés physiques.

Il s'agit des opérations traditionnelles de :
- transport, mélange et séparation de produits granulés,
- enrobage,
- séchage,
- traitement thermique.

Mais on pourra insister sur les nouvelles utilisations de la fluidisation dans les industries agro-alimentaires et sur les perspectives offertes dans le domaine de la récupération et du stockage de la chaleur.

Appel aux communications

Les personnes désirant présenter une communication sont priées d'envoyer le titre, un résumé d'une quinzaine de lignes, et le nom des auteurs au secrétariat du Colloque, avant le 30 avril 1979.

Renseignements

Secrétariat du Colloque, Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : 555.69.46.

Apport de l'informatique à l'analyse industrielle pour le contrôle et la conduite des procédés

18-19 septembre 1979, Lyon-Villeurbanne

Changement de dates

Dans le numéro de février de *L'actualité chimique* nous avons annoncé le Colloque sur l'apport de l'informatique à l'analyse industrielle pour le contrôle et la conduite des procédés qui est organisé, dans le cadre de la Semaine scientifique du CAST (Centre d'Actualisation Scientifique et Technique) de l'Institut National des Sciences Appliquées, par les Groupes « Chimie analytique » et « Informatique et automatisation en génie chimique » de la Société de Chimie Industrielle. Dans le cadre de la coordination des dates de congrès techniques et scientifiques dans la Fédération Européenne du Génie Chimique, les dates définitivement retenues sont : les mardi 18 et marcredi 19 septembre 1979.

Renseignements

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

Section Centre-Est de la S.C.I.

La Section Centre-Est de la Société de Chimie Industrielle et le Groupe Rhône-Alpes de l'Association Française des Techniciens du Pétrole ont organisé une conférence, au Centre de recherches Elf de Solaize, le 1er mars dernier. M. J.-C. Balaceanu, Président de l'A.F.T.P., Directeur général de l'Institut Français du Pétrole a traité de la « Conjoncture énergétique et matières de base de l'industrie chimique organique ».

Centre de Perfectionnement Technique

(Organisme de formation continue de la Société de Chimie Industrielle).

Deux journées d'étude sur les matériaux plastiques

Ce stage s'adresse aux ingénieurs, techniciens supérieurs et assimilés. Il aura lieu les 15 et 16 mai 1979, à la Maison des ingénieurs E.T.P. (6, rue Vital, 75016 Paris).

Les deux journées seront consacrées aux thèmes suivants :
- Relation entre structure et propriétés.
- Essais spécifiques concernant les matières plastiques.
- Choix des matériaux en fonction d'une application déterminée.
- La mise en œuvre.

Stage d'étude de la pollution atmosphérique

Le stage est organisé avec la collaboration du Service des problèmes de l'atmosphère (Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie) et celles des Laboratoire Central de la Préfecture de Police de Paris et Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris. Il aura lieu du 7 au 11 mai et du 24 au 28 septembre 1979, à la Maison des Ingénieurs E.T.P. (6, rue Vital, 75016 Paris).

Stages d'étude des problèmes de déchets

Le programme de ces stages, donnés pour la 1re année, a été établi en collaboration directe avec le Service des Problèmes de déchets du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie. Le 5e stage, qui est consacré à la législation, la réglementation et à la recherche se tiendra, du 8 au 12 octobre 1979, à la Maison des Ingénieurs E.T.P. (6, rue Vital, 75016 Paris).

Stages d'étude des problèmes de l'eau

Pour la 8e année, le Centre de Perfectionnement Technique organise des stages d'étude des problèmes de l'eau :
11-15 juin 1979 : Généralités, législation, réglementation.
24-28 septembre, 15-19 octobre et 13-16 novembre 1979 : Traitements et épuration des eaux. Ce dernier stage dure trois semaines et inclus la visite du Centre expérimental de Colombes.
Les stages auront lieu à la Maison des Ingénieurs E.T.P. (6, rue Vital, 75016 Paris).

Stages complémentaires d'étude des problèmes de l'eau

Agence de l'eau Artois-Picardie : La mesure automatique de la qualité des cours d'eau et des rejets d'eaux usées. Paris, du 1er au 5 octobre 1979, à la Maison des Ingénieurs E.T.P. (6, rue Vital, 75016 Paris).

Agence de bassin Rhin-Meuse : Le programme d'interventions 1977-1981, diverses actions et réalisations ; à Mulhouse, du 28 au 31 mai 1979, à l'École Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse (3, rue Alfred-Werner).
Au programme : les traitements de surface, l'ennoblissement textile, l'industrie des papiers et cartons.

Stage de gestion et optimisation des ressources dans l'entreprise. Économies de matières premières

Ce stage de formation permanente se déroulera à Paris, à la Maison des Ingénieurs E.T.P. (6, rue Vital, 75016 Paris), du 11 au 14 juin 1979.

Éléments de dessin et de technologie industriels

Ce stage de formation permanente aura lieu à Paris, à la Maison des Ingénieurs E.T.P. (6, rue Vital, 75016 Paris).
17-21 septembre 1979 : Éléments de dessins industriels.
22-26 octobre 1979 : Éléments de technologie.

Renseignements

Centre de Perfectionnement Technique, 9, av. Alexandre-Maistrasse, 92500 Rueil-Malmaison. Tél. : 749.79.13.

Fédération Européenne du Génie Chimique

5e Congrès international scandinave de génie chimique, Kem-Tek 5

14-16 avril 1980, Copenhague (Danemark)

Le 5e Congrès international scandinave sur le génie chimique, Kem-Tek 5, sera la 222e manifestation de la Fédération Européenne du Génie Chimique. Il est organisé par la Société danoise des ingénieurs (Section des ingénieurs chimiques), la Fédération des Industries chimiques finlandaises, la Société technique de Finlande TFiF (Département de chimie), la Société chimique norvégienne, la Société norvégienne des ingénieurs professionnels, l'Académie royale des sciences techniques de Stockholm, la Société suédoise des ingénieurs chimiques et le Centre de congrès de Copenhague (Bella Center A/S). Le Salon Kem-Tek 5 se tiendra du 14 au 18 avril 1980.

Appel aux communications

Les personnes désirant présenter une communication au congrès doivent faire parvenir au secrétariat du congrès : le titre, le résumé et le nom des auteurs, avant le 1er juin 1979. Les instructions pour la version finale de la communication parviendra aux auteurs au 1er septembre 1979. La version définitive de l'exposé devra parvenir au secrétariat avant le 15 octobre 1979.

Le thème général du Congrès est le suivant : étude des procédés, conduite des procédés et développement :
a) innovations dans les systèmes du génie chimique,
b) étude et conduite des procédés de séparation,
c) contrôle des procédés dans l'industrie chimique,
d) économie d'énergie et de matières premières.

Langue du Congrès : anglais, français, allemand, sans traduction simultanée.

Renseignements

Congress Secretariat, 5th Congress in Scandinavia on chemical engineering, Copenhagen/Congress Center, Bella Center A/S, Center Boulevard, DK 2300 Copenhagen S, Denmark.

Fédération Européenne de la Corrosion

5 SEIC. 5e Symposium européen sur les inhibiteurs de corrosion

Appel aux communications

5 SEIC, le 5e Symposium européen sur les inhibiteurs de corrosion, qui est également la 107e manifestation de la Fédération Européenne de la Corrosion, se déroulera à l'Université de Ferrare, du 15 au 19 septembre 1980. Il est organisé par le Centre d'Études sur la Corrosion « A. Daccò » de l'Université de Ferrare, en coopération avec le groupe de travail « Inhibiteurs » de la FEC.

Quatre thèmes principaux ont été retenus par le Comité scientifique :
- Nouveaux aspects fondamentaux de l'inhibition.
- L'inhibition en solution aqueuse (échanges de chaleur, conditions hydrodynamiques, corrosion localisée, méthodes d'essais).
- L'inhibition de la corrosion atmosphérique (pollution atmosphérique, méthodes d'essais).
- Inhibition dans les industries pétrolières et pétrochimique.

Les personnes désirant présenter une communication doivent prévenir de leur intention et envoyer le titre et le résumé de leur exposé avant le 31 août 1979.
Acceptation des projets : le 30 novembre, et remise des textes avant le 15 juillet 1980.

Renseignements

Professeur G. Trabanelli, Centre d'Études de la Corrosion « A. Dacco », Université de Ferrare, via L. Borsari, 46, 44100 Ferrara, Italie.

ICOSM 80, 1re Conférence internationale sur la surveillance en ligne et le contrôle de sécurité des ateliers

23-25 septembre 1980, Londres

La 1re Conférence internationale sur la surveillance en ligne et le contrôle de sécurité des ateliers se tiendra, du 23 au 25 septembre 1980, à l'Imperial College de Londres. La conférence est patronnée par le Comité britannique pour les essais non destructifs en coopération avec les principales institutions et sociétés savantes intéressées. Au programme :
- Principes et hypothèses.
- Économie.
- Organisation.
- Cas passés.
- Technologie.
- L'avenir.

Renseignements

The Conference Secretariat of the Society of Chemical Industry, 14 Belgrave Square, London SW1X 8PS, Angleterre.

Manifestations du domaine de la corrosion

10 avril 1979, Université de Leeds (Grande-Bretagne).
Techniques physiques pour l'étude de la corrosion.
Renseignements : Dr. F. H. Stott, Corrosion and Protection Centre, UMIST, P.O.B. 88, Manchester M60 1QD, Grande-Bretagne).

8-10 mai 1979.
Journées internationales d'études des eaux du Cebedeau.
Renseignements : Cebedeau, 2, rue A. Stévart, B 4000 Liège, Belgique.

20-25 mai 1979, San Francisco, Californie, U.S.A.
Symposium sur les progrès dans les essais de corrosion électrochimique.
Renseignements : ASTM, 1916 Race Street, Phyladelphia, Pa. 1903, U.S.A.

21-25 mai 1979, Paris.
12e Conférence internationale de galvanisation.
Renseignements : Section of the European General Galvanizers Association, Zinc Development Association, 34 Barkeley Square, London W1X 6AJ, Grande-Bretagne.

Sommaire de la revue Analusis

Vol. 7, n° 2, février 1979

Analyse des composés thiophéniques dans les coupes pétrolières, par J.-C. Escalier, J.-P. Massoué, M. Marichy.
Les composés thiophéniques contenus dans un naphta peuvent être séparés par CPL et CPG, puis identifier et doser. Après mise au point des systèmes sur des produits étalons, chacune de ces méthodes est adaptée à l'analyse des coupes naphtas à teneurs en dérivés thiophéniques supposées inférieures à 50 ppm (en poids) de soufre.

Dosage du mercure dans les eaux par spectrométrie d'absorption atomique après fixation sur laine d'argent ou charbon actif, par M. Bouzanne, J. Sire, I. A. Voinovitch.
Étude technique de collecte du mercure sur amalgameur d'argent d'une façon approfondie et test de celle par adsorption sur charbon actif.

Dosage des cyanates dans les effluents par spectrométrie d'absorption atomique, par A. Montiel.
Méthode de dosage par absorption indirecte, qui consiste à former le complexe pyridine-cuivre-cyanate : $Cu(Py)_2(CNO)_2$, à l'extraire ensuite, par la méthylisobutylcétone, et à doser le cuivre dans la phase organique par absorption atomique.

Dosage des polyoxyéthylèneglycols par oxydation vanadique et application à la mesure de leur poids moléculaire, par C. Dauphin, A. Dauphin, M. Hamon.
L'oxydation vanadique de EG et du PEG est fortement accélérée par l'élévation de la température de réaction. En opérant en milieu sulfurique 5M et à ébullition, chaque molécule d'EG ou chaque chaînon de PEG consomme 6 équivalents d'oxydant. Le temps nécessaire à la réaction totale dépend du degré de polymérisation.

Étalonnage d'un catharomètre. Difficultés pratiques. Utilisation de la réponse molaire relative, par M. Ganho, S. Domenech, B. Gilot.
Les auteurs étudient les difficultés de l'étalonnage chromatographique provenant de la perte d'une partie du signal noyé dans le bruit de fond.

Nouveau dispositif de préparation des hydrures pour le dosage par absorption atomique des éléments volatils, par A. M. de Kersabiec.
Le dispositif est caractérisé par une chambre de réaction à volume variable et par des dispositifs de régulation et de contrôle des conditions physiques de fonctionnement.

Polarographie impulsionnelle et voltampérométrie cyclique de composés d'intérêt pharmaceutique, par J. L. Vandenbalck, J.-C. Viré, C. A. Mairesse-Ducarmois, G. J. Patriarche.
Les auteurs ont étudié les thiols et disulfures, les naphtoquinones et les dibenzépines. Les résultats obtenus apportent des données intéressantes entre autres pour déterminer la réversibilité des réactions et différencier certains constituants en mélange.

Étude et adaptation d'une source de plasma induit par haute fréquence à l'analyse de quelques éléments dans les aciers, par R. Diemiaszonek, J.-L. Mouton, C. Trassy.
Dosage du Cr et Ni dans les aciers inoxydables et des faibles teneurs ou traces de As, B, Bi, Ce, La, P, Sn, Ta, dans les aciers faiblement alliés ou inoxydables.

Évaluation à l'aide d'étalons internationaux de deux méthodes de minéralisation des végétaux, par M. Hoenig, P. van Hoeyweghen, J. Liboton.
Deux techniques de minéralisation de végétaux retenues précédemment pour des herbes (voie sèche et voie humide) ont été validées par quatre étalons végétaux du National Bureau of Standards, U.S.A. Les deux méthodes peuvent être utilisées avec succès en vue d'analyser en série des oligoéléments dans divers types de végétaux.

Demandes et offres diverses

Nous apprenons par l'intermédiaire du CEFI (Comité d'Études sur les Formations d'Ingénieurs) que le Ministère de la Coopération indique que la Côte d'Ivoire est prête à recruter comme enseignants dans les matières scientifiques des ingénieurs intéressés par ce type de fonction. Contacter M. Lavri, Conseiller Culturel à l'Ambassade de Côte d'Ivoire, 102, avenue Raymond-Poincaré, 75116 Paris Tél. : 704.40.30.

A vendre :

- Bulletin de la Société Chimique de France de 1963 à 1975, 54 volumes reliés.
- Bulletin de la Société de Chimie Biologique de 1945 à 1969, 44 volumes reliés.
- L'actualité chimique de 1973 à 1976, 4 volumes reliés.
- Travaux des séances de la Société Chimique de France de 1967 à 1973, 5 volumes reliés.
- Biochimie de 1971 à 1974, non reliés.

Écrire à : HJM Dou, Laboratoire de chimie organique A 13397 Marseille Cedex 4. Tél. : 989010 (poste 592).

Maître-assistant, Chimie, Université de Saint-Étienne, aimerait permuter avec collègue de Besançon, Bordeaux, Dijon, Lyon, Montpellier, Rouen, Strasbourg ou Toulouse pour raisons personnelles.
Écrire à Michel Tachez, 3, boulevard Charles-de-Gaulle, 25000 Besançon.

A vendre :
Bulletin de la Société chimique de France :
de 1934 à 1951 : mémoires et documentation, 30 volumes reliés,
de 1952 à 1976 : fascicules non reliés.
S'adresser à M. Étienne (707.06.62).

Une bibliothèque comprenant plus de 1 000 ouvrages de toutes les branches de la chimie et du génie chimique édités entre 1950 et 1970 aux U.S.A., France et Grande-Bretagne, et un nombre important de collections de revues spécialisées, est à céder dans des conditions très intéressantes.
S'adresser à la Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris. Tél. : 555.69.46.

Chimiste organicien, docteur d'état, cherche laboratoire susceptible de l'accueillir pour lui permettre de poursuivre ses recherches en chimie fondamentale pouvant aboutir à des applications pharmaceutiques (substances à activité antitumorale). Écrire Soc. Chim. n° 260.

Table des annonceurs

MALLET . . . . . Couv. IV
O.S.I. . . . . Couv. II
Assemblée générale 1979 de la S.C.F. 6
PROLABO 11
BRODIE 12
Compendium de Nomenclature de Chimie Analytique 23
HOECHST 31
KODAK 32
LIREC 32
ORIEL 38
VERLAG CHEMIE 38-45
PHILIPS 51-52
J.C.R. 4

Directeur de la publication : Fernand Gallais, Président de la S.C.F.
Imprimerie Durand, 28600 Luisant, France (1979). Tél. : (37) 21-14-87.
Commission Paritaire : 53953.
Dépôt légal 1976 : 2599.

Une nouvelle implantation
pour un meilleur service

MALLET SA.

Tél. : **862-43-55** et **56**

Importe
une gamme complète
de produits
pour **la synthèse organique**
et **l'analyse**

PCR	• fluorés organiques et inorganiques • composés à base de silicium • étalons pour spectrométrie de masse
STREM	• métaux carbonyls, catalyseurs • organophosphines
VENTRON Division ALFA	• éléments purs • inorganiques • organométalliques • réactifs organiques • étalons pour absorption atomique
MSD Merck Sharp Dohme	• composés marqués par les isotopes stables (D, ^{13}C, ^{15}N)
PIERCE	• seringues précision sampling pour chromatographie • réactifs de dérivation • produits pour l'analyse peptidique

MALLET SA. CHEMICALS
Mallet S.A. B.P. 10278/95704 - Télex 230 286
ROISSY-CH.-DE-GAULLE Cedex
Demandez notre catalogue