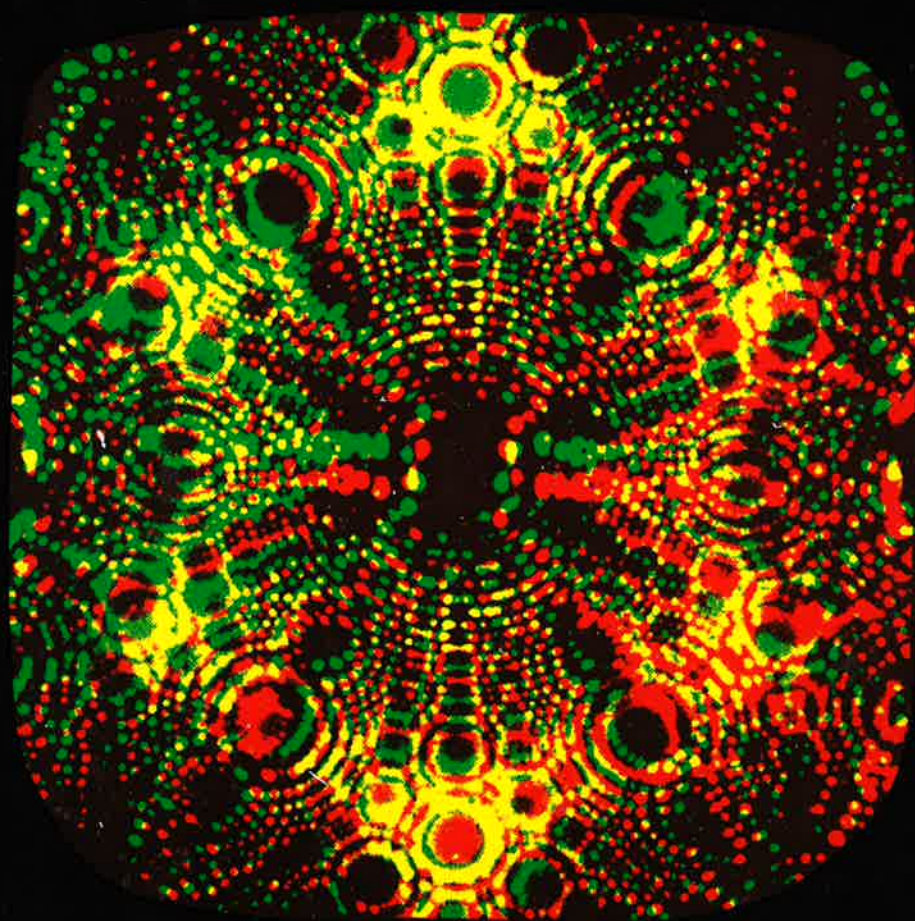


L'actualité chimique

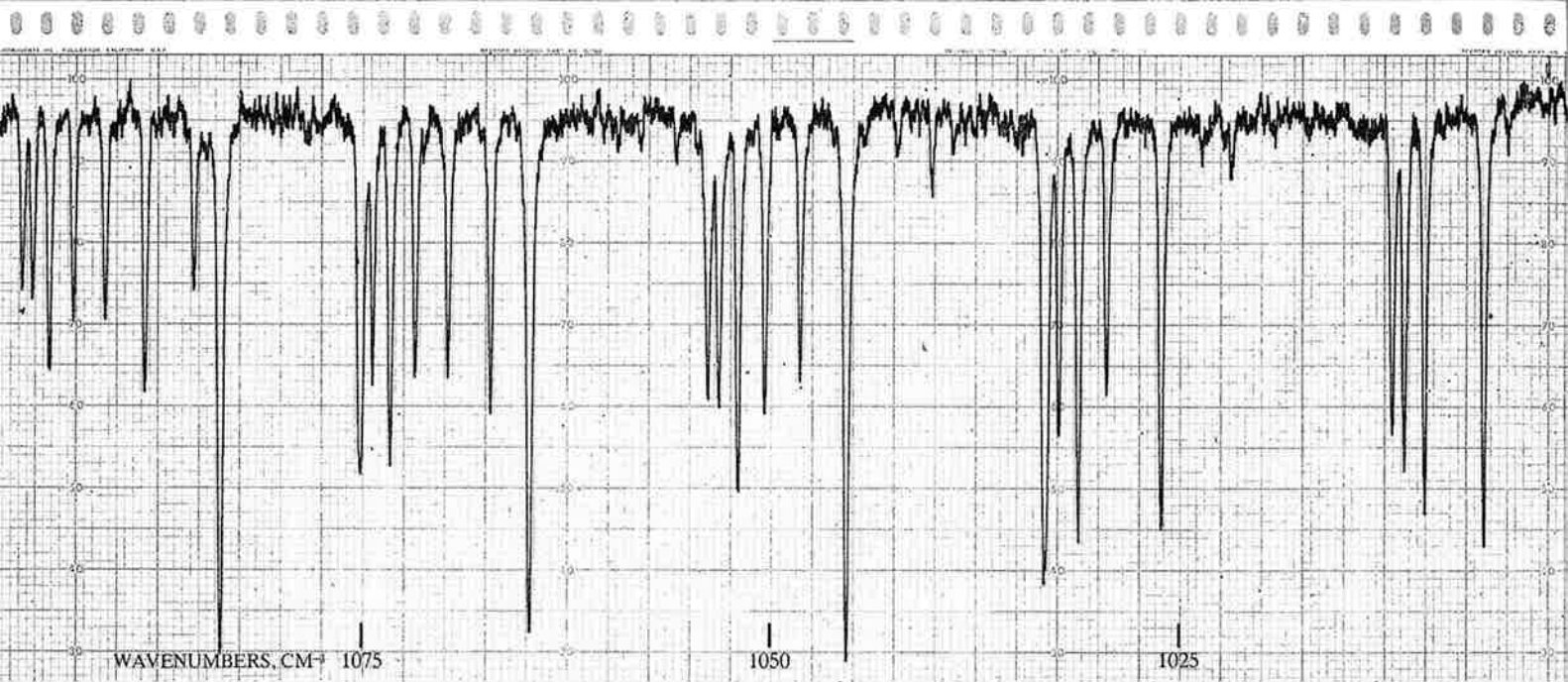
Septembre 1976
n° 7



publiée
par la Société Chimique de France
et la Société de Chimie Industrielle

A la recherche de la résolution...

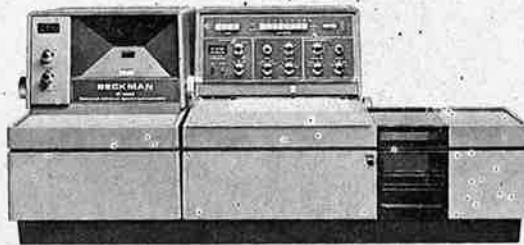
Juger et comparer ce spectre d'ammoniac.



Voici le nouveau
spectropho-
mètre
Beckman 4260.

Découvrez cet instru-
ment compatible
avec de nombreux calculateurs puis-
qu'équipé en standard d'une sortie BCD
pour l'acquisition des données photomé-
triques et d'une sortie pour le codage en
fréquence.

Les hautes performances du 4260 n'ex-
cluent pas une souplesse d'emploi liée au:



réelle de l'énergie ● lecture linéaire en trans-
mission et densité optique par affichage
numérique ● modulateur auxiliaire pour
échantillons froids ou chauds.

Sa fiabilité? la présence des spectropho-
tomètres de la série 4200 dans de nom-
breux laboratoires depuis 3 ans la justifie.

● répéteur automa-
tique de spectres ●
expansions en ordon-
née x1, 2, 5 et 10 ● for-
mat variable d'enre-
gistrement ● 8 vi-
tesses de balayage
spectral ● réglage de
gain par mesure

BECKMAN®

la qualité technique au service
de la qualité de la vie

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

Agences et bureaux régionaux:

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

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

Sommaire

- 3 Editorial**
par les Présidents L. Denivelle et A. Horeau
- 5 Faisons le point**
Evolution du concept d'acido-basicité
par Gaston Lévy
- 15 Méthodes et techniques**
La spectroscopie de résonance quadripolaire nucléaire. Principe et applications en chimie organique (1^{re} part.)
par Jack Cousseau
- 25 Chimie et industrie**
L'effet des centrales nucléaires sur l'environnement
par J.-F. Saglio
- 33 Enseignement**
Commission Lagarrigue : Projet de contenus pour l'enseignement des sciences physiques en classes de sixième et de cinquième
Communiqué de la 26^e Section du C.C.U.
Organisation coopérative des recherches en didactique de la chimie en France ; quelques propositions concrètes
par Maurice Gomel
- 37 Recherches. Développement. Appareils. Produits nouveaux...**
- 40 Pages d'histoire**
Unités de mesure « britanniques »
par C. L. Boltz
- 44 Les livres**
Analyses des livres reçus
- 52 Communiqués et informations**
Que s'est-il passé à Seveso
- 60 Informations S.C.F.**
La rénovation des publications de la S.C.F.
Une revue de chimie tri-nationale : Journal of Chemical Research
Réunions : Journées de chimie organique d'Orsay et VI^e Journées sur la chimie et la biochimie des glucides
Communiqués
Nécrologie : le Président G. Chaudron
Demandes et offres diverses
Erratum
Sommaires des fascicules de juillet-août 1976 du B.S.C.F.
- 76 Informations S.C.I.**
Composition du Conseil d'Administration de la S.C.I.
Congrès franco-américain de chimie industrielle de Philadelphie
Communiqués
Fédération Européenne du Génie Chimique
Fédération Européenne de la Corrosion
Sommaire de diverses revues
- 83 Fiches de demande d'adhésion et de cotisations**
- 85 Fiches de changement d'adresse**
- 87 Table des Annonceurs**

L'actualité chimique

Septembre 1976

numéro 7

publiée par
la
Société
Chimique
de France

et
la
Société
de Chimie
Industrielle

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

S.C.F.

250, rue Saint-Jacques
75005 Paris
Téléphone : 033.20.78
325.20.78

S.C.I.

28, rue Saint-Dominique
75007 Paris
Téléphone : 555.69.46

Administration - Rédaction Publicité

250, rue Saint-Jacques
75005 Paris
Téléphone : 033.20.78
325.20.78

Comité de patronage

Jacques Bénard

Ancien Président de l'I.U.P.A.C.

Georges Champetier

Membre de l'Institut

Gaston Charlot

Membre de l'Institut

Raymond Cornubert

Correspondant de l'Institut

Jacques Duclaux

Membre de l'Institut

Alain Horeau

Président de la S.C.F.

Maurice-Marie Janot

Membre de l'Institut

Paul Laffitte

Membre de l'Institut

André Michel

Ancien Président de la S.C.F.

Henri Moureu

Membre de l'Institut

Henri Normant

Membre de l'Institut

Raymond Paul

Correspondant de l'Institut

Charles Prévost

Ancien Président de la S.C.F.

Jacques Tréfouel

Membre de l'Institut

Léon Velluz

Membre de l'Institut

Abonnements

(pour 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 50 F à cette revue.

Non-membres

France, Europe, Afrique du Nord : 80 F
Autres pays (envoi par avion) : 130 F

Toute demande de changement
d'adresse doit être accompagnée du
numéro de code de l'abonné et d'une
somme de 10 F (chèque ou timbres).

C.C.P. Paris : 280.28

Prix du numéro : 9 F

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

Éditorial

Fusion

par les Présidents Léon Denivelle et Alain Horeau

Nous avons déjà annoncé que les Conseils de la Société Chimique de France et de la Société de Chimie Industrielle avaient décidé d'éditer en commun un journal d'information. Ce projet est devenu une réalité et le titre de cette revue *L'actualité chimique* est suivi, dans ce numéro, de la précision : *publiée par la Société Chimique de France et la Société de Chimie Industrielle*.

Cette fusion est d'une grande importance; non seulement elle va permettre de consolider l'équilibre financier de cette publication par la mise en commun des moyens dont disposent nos deux Sociétés et par l'augmentation du nombre des lecteurs, mais la qualité de cet organe d'expression va s'améliorer progressivement.

La recherche dite fondamentale, les applications pratiques des découvertes, les réalisations industrielles sont des aspects distincts mais complémentaires de la science chimique; la conscience que nous avons tous de cette unité se traduit enfin par une réalisation effective et certainement féconde. Espérons qu'elle sera l'annonce d'autres regroupements souhaitables!

L'information que nous voulons apporter à nos lecteurs sera double. Elle comportera, pour chacune de nos Sociétés, et rédigée par elles, une liste de toutes les manifestations scientifiques qui leur sont propres, suivi ultérieurement de compte rendu et de commentaires. Une partie commune réunira les articles d'information générale, de mises au point et de synthèse, une bibliographie des livres et revues. Elle constituera rapidement, nous l'espérons, une source d'information précieuse pour tous.

Un Comité de rédaction, composé de dix membres désignés pour moitié par chaque Société assiste les rédacteurs en chef. Il veille à la qualité des articles choisis et s'attache à faire appel aux auteurs les plus qualifiés par leur compétence.

Une nouvelle présentation de cette revue, notamment de sa couverture, est à l'examen. Elle sera sans doute inaugurée avec le premier numéro de 1977.

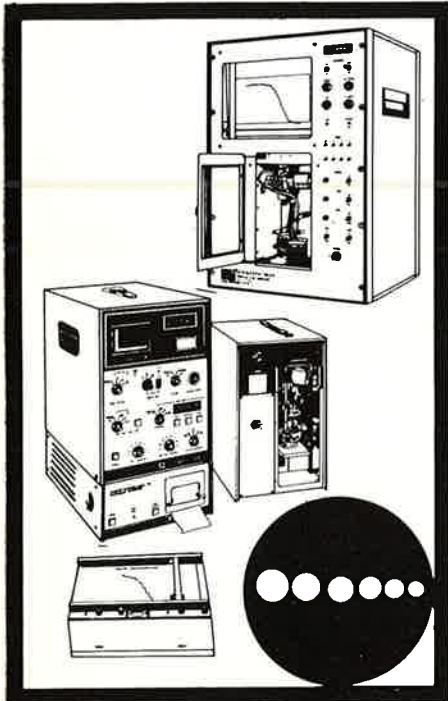
D'autre part le *Bulletin de la Société Chimique de France* dont la fonction spécifique est la publication de mémoires et travaux originaux continuera son rôle, indépendamment de *L'actualité chimique*. Sa forme et son contenu seront rénovés ainsi qu'il a été annoncé précédemment.

En terminant, nous souhaitons que les remarques et les critiques de nos lecteurs nous permettent d'améliorer sans cesse le service que nous leur assurons.

Le Président de la
Société Chimique de France
Alain HOREAU

Le Président de la
Société de Chimie Industrielle
Léon DENIVELLE

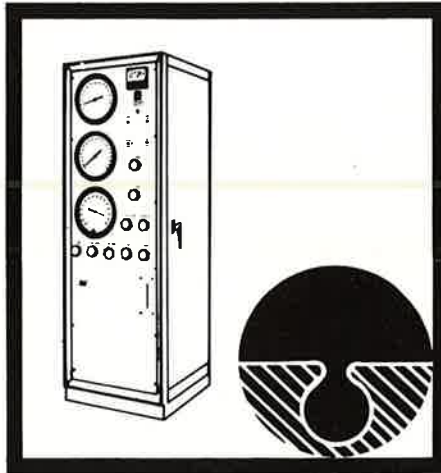
Coultronics ne mesure pas encore la 4^e dimension !



Granulométrie

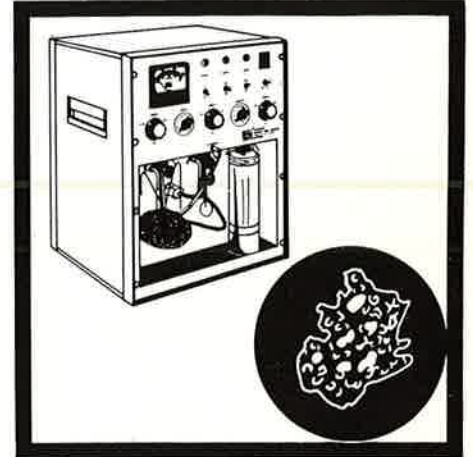
Les Coulter Counter®TA2 réduisent considérablement les temps d'analyse : 15 secondes pour plus de 100.000 particules. Résultats en masse cumulée ou différentielle et en nombre cumulé ou différentiel. Le Micromeritics Sédigraph 5000 étend la gamme de mesures de 0,1 à 100 μ en réduisant les temps d'analyse.

ex : 24 minutes au lieu de 18 heures pour des particules de 0,5 μ sur une hauteur de 2,5 cm.



Porosité

18 porosimètres à mercure Micromeritics permettent des mesures allant de 35 A à 177 μ .



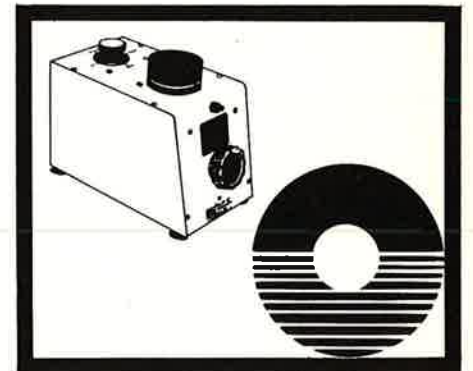
Surface spécifique

Les modèles Micromeritics 2200, 2205, 2100, 2500 selon le principe B.E.T. mesurent des surfaces spécifiques de 0,001 m²/gr à 1500 m²/gr.



Zéta potentiel

1202 de Micromeritics mesure la mobilité des particules et le potentiel Zéta.



Densité

En densité le Pycnomètre à hélium, Micromeritics 1302 réalise une mesure en 5 minutes.

mais seul Coultronics vous donne les 5 mesures fondamentales dont vous avez besoin pour fabriquer et utiliser vos poudres, peintures, plastiques, céramiques, etc...

Si vous désirez en savoir plus sur ces matériels, écrivez-nous :



COULTRONICS

DIVISION INDUSTRIELLE
14, RUE EUGENE-LEGENDRE MARGENCY-95580 ANDILLY
TEL : 989-90-30 - TELEX : 60.427

Je désire recevoir une documentation AC sur le modèle

Pour l'application suivante

Nom

Titre

Adresse

Code postal

Faisons le point

Évolution du concept d'acido-basicité

par Gaston Levy

(Laboratoire de chimie de coordination du C.N.R.S.,
B.P. 4142, 31030 Toulouse Cedex et Service de chimie
C.A.P.E.S.-Agrégation, Université Paul-Sabatier, Toulouse)



Acide, pseudo-acide, super-acide, anti-base, base, attracteur, donneur, électrophile, nucléophile, ligand, coordonné sont quelques-uns des termes qui, convenablement associés, peuvent conduire à des sels, des complexes, des composés d'addition ou de coordination, des adduits ou plus élégamment encore des adduits, bien que ce dernier terme n'ait pas reçu l'aval de l'Académie. Mais, pour parvenir aux ligands innocents ou aux acides durs et mous, quelle évolution de la pensée chimique, et en définitive, quels hommes riches de leurs connaissances, de leur

génie mais aussi de leurs erreurs n'aura-t-il pas fallu !

Dans l'éthymologie latine le mot acide a pour origine le goût aigre associé à cette classe de substances. On pourra noter à cet égard l'analogie avec le concept d'aromaticité primitivement associé à une impression olfactive.

Dès son origine et jusqu'à nos jours la notion d'acidité va soulever des passions vives, souvent acerbes, toujours enrichissantes, comme si devait se réaliser cette prophétie prononcée par Guyton de Morveau en 1786 : « *Tenir la définition des acides, c'est tenir la clef de la chymie* » (1). Successivement, Lavoisier, Davy, Gay-Lussac, Liebig apporteront leur contribution à l'étude de la notion d'acidité. Il en résulte des découvertes importantes mais aussi des affirmations malheureuses, celles-ci étant la conséquence de celles-là. Ainsi, Lavoisier prétend que l'oxygène est présent dans tout acide mais Davy découvre la molécule HCl, un peu tard cependant pour rayer du vocabulaire le mot oxygène synonyme du mot acide dans l'éthymologie grecque.

Dès le début aussi l'acidité apparaît comme une propriété potentielle qui se manifeste vis-à-vis d'un réactif antagoniste appelé d'abord alcali, nom arabe (al kali) d'une algue dont on extrait la soude, avant de prendre celui de base que lui donna Rouelle en 1664 (2).

Ce sont les travaux sur la dissociation électrolytique en solution aqueuse qui permirent à Arrhenius de proposer la première véritable théorie des acides et des bases. On sait que selon lui les acides sont des composés qui, dissous dans l'eau, se dissocient en libérant des ions H^+ hydratés, et les bases des composés qui, dissous dans l'eau, se dissocient en libérant des ions OH^- hydratés. La réaction acide-base se ramène ainsi à la combinaison des ions H^+ provenant de l'acide avec les ions OH^- provenant de la base et l'idée de « neutralité » résultant de la « neutralisation » d'un acide par une base (ou d'une base par un acide) est ainsi introduite. Cette théorie a l'avantage de permettre un traitement quantitatif de l'acidité en appliquant

la loi d'action de masse aux dissociations des acides et des bases. Satisfaisante pour les solutions aqueuses (bien qu'elle oblige parfois à écrire des formules inadmissibles d'un point de vue structural tel NH_4OH) la théorie d'Arrhenius s'avère inadéquate si on veut l'appliquer aux solvants non aqueux pour lesquels il n'est pas toujours possible d'envisager la formation d'ions OH^- (solution acétonique anhydre d'ammoniac par exemple). C'est pourquoi une définition plus générale des acides et des bases fut proposée presque simultanément en 1923 par Brønsted (3) et Lowry (4).

Dans cette nouvelle conception de l'acidité on fait abstraction de la nature du solvant. Un acide A est défini comme une espèce chimique ayant tendance à donner un proton (composé protogène) et une base B comme une espèce chimique ayant tendance à accepter un proton (composé protophile), ce qu'on peut écrire : $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{H}^+$. A tout acide correspond donc une base qui est dite conjuguée et réciproquement toute base possède un acide conjugué. L'intérêt essentiel de la théorie de Brønsted-Lowry est donc d'introduire la notion de couple donneur-accepteur (ici de proton). Par suite, les analogies avec les systèmes oxydo-réducteurs sont très évidentes (5) surtout si on remplace la relation de neutralité électrique inhérente à la théorie d'Arrhenius par celle d'échange protonique (Proton Balance Equation ou P.B.E.) plus représentative de la théorie de Brønsted-Lowry (6).

Quoi qu'il en soit, la réaction $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{H}^+$, où H^+ représente le proton « nu » et non l'ion hydronium de composition variable en fonction du solvant (H_3O^+ , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_2^+$, NH_4^+) est purement théorique, les seules réactions observables étant des réactions d'échange d'ions H^+ entre deux couples, soit :



qui résulte de :



et :



Il s'en suit qu'une réaction d'échange telle que (I) s'accompagne d'une variation d'enthalpie libre fonction des activités des espèces en présence mais fonction aussi des variations d'enthalpie libre standard à la température T pour les processus (II) et (III) :

$$\Delta G = \Delta G_{(II)}^\circ + \Delta G_{(III)}^\circ + RT \log \frac{(\text{B}_1) \cdot (\text{A}_2)}{(\text{A}_1) \cdot (\text{B}_2)}$$

Or, enthalpie libre étant synonyme de potentiel chimique, l'acidité apparaît bien comme une propriété potentielle. Mais, ne sachant pas mesurer un potentiel et ne pouvant atteindre qu'une différence de potentiel, il en résulte que l'ensemble des variations d'enthalpie libre standard n'est connu qu'à une constante additive près. Il est donc nécessaire dans la théorie de Brønsted d'utiliser un couple de référence qui est toujours le couple acido-basique du solvant dont l'activité est pratiquement invariable à une température donnée (5). C'est pourquoi dans l'eau on pose $\Delta G_{(II)}^\circ = -RT \log (\text{H}_2\text{O})$ ce qui permet de caractériser un couple acide-base A/B par un seul paramètre : le pK du couple défini par $\Delta G_{(II)}^\circ = -RT \log K$. Moyennant quoi, il existe un ordre universel d'acidité dans un solvant donné : l'ordre des pK, l'acidité d'un couple étant d'autant plus forte que le pK du couple est plus faible.

Remarque. Le couple acide-base est parfaitement caractérisé par sa constante K. Il est dès lors inutile d'envisager, comme le font encore de trop nombreux manuels d'enseignement, des listes de pK_A et de pK_B parfaitement justifiées dans la théorie d'Arrhenius mais inopportunes dans la théorie de Brønsted-Lowry. Dire que le pK_B de l'ammoniac est égal à 4,75 c'est dire que le pK du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ est égal à 9,25.

Pour intéressante et cohérente qu'elle soit la conception de Brønsted et Lowry n'est pas parfaite. D'abord les échelles d'acidité ou de basicité obtenues ne sont valables que pour un solvant donné ; mais surtout, il s'agit là d'une conception protonique qui particularise une entité chimique (le proton) et restreint de ce fait le phénomène très général que constitue l'acidité.

En combattant selon sa propre expression « le culte du proton », Lewis a généralisé la notion d'acidité car il l'a ramenée à un phénomène électronique qui paraît plus satisfaisant pour l'étude des liaisons chimiques qui s'établissent lors des interactions acide-base (7). Il ne pouvait se douter encore qu'en remplaçant le culte du proton par celui du doublet d'électrons il allait être à l'origine d'une nouvelle

guerre de religion. Quoi qu'il en soit, le passage de la conception protonique de l'acidité à la conception électronique a pour conséquence une plus grande généralité de cette propriété potentielle mais, en contrepartie, il devient difficile d'effectuer un classement même qualitatif des acides et des bases qui soit universel. Cela résulte du fait qu'il n'y a pas dans la théorie de Lewis une référence naturelle exploitable contrairement à la théorie de Brønsted où le proton joue un rôle particulier et permet d'établir une échelle univoque des couples acide-base par la détermination des pK. Dans la théorie de Lewis il y a autant d'échelles qu'il y a de références possibles et il n'y a aucune raison de choisir une référence plutôt qu'une autre. Comme on peut le voir sur le tableau 1 dire que OEt_2 est un meilleur donneur que SEt_2 n'a aucun sens si on ne précise pas quels sont les réactifs antagonistes.

Tableau 1.
Exemple de l'influence de l'accepteur sur l'enthalpie de complexation.

Donneurs	ΔH (kcal. mol ⁻¹)	
	I ₂	C ₆ H ₅ OH
NEt ₃	12,0	9,1
OEt ₂	4,2	6,0
SEt ₂	7,8	4,6

On voit donc que dans la théorie de Lewis il n'y a pas d'ordre universel d'acidité possible comme l'a très justement remarqué Pearson : « *It is not possible to write down any universal order of acid or base strength* » (8).

Or, la nécessité d'une étude quantitative de l'acidité au sens de Lewis est primordiale si on veut éviter les erreurs que commettent parfois les chimistes sur l'interprétation de leurs résultats expérimentaux en se contentant d'une approche qualitative qui masque souvent la vérité et qui fait écrire à Drago : « *The literature of Lewis acid-base chemistry is loaded with incorrect concepts and wild speculations. This situation arose because imaginative chemists have attempted to explain the results of their experiments in qualitative ways* » (9). Combien de rétrocoordinations, d'effets stériques ou d'électronégativités n'a-t-on pas proposé pour expliquer des expériences insuffisamment exploitées sur le plan quantitatif.

Cet article a donc pour objectif essentiel un réexamen critique de la notion d'acidité au sens de Lewis et particulièrement sous son aspect quantitatif. Pour cela, nous utiliserons les résultats que nous avons obtenus lors d'une étude expérimentale des interactions acide-base entre certains dérivés dialkylés du groupe II_B de la classification périodique (Zn, Cd, Hg) et un certain nombre de bases de Lewis usuelles (trialkylamines, -phosphines, oxydes et sulfures d'alkyle) (10). Auparavant nous voudrions attirer l'attention sur trois problèmes fondamentaux : la notion de « paire libre » des bases de Lewis, le choix du paramètre thermodynamique d'étude de l'interaction acide-base, le rôle du solvant.

La notion de « paire libre » des bases de Lewis

Par raison de symétrie les paires libres de l'oxygène et du soufre dans les molécules H₂O et H₂S sont régies par des orbitales de pur type p essentiellement non liantes, tandis que celles de l'azote et du phosphore dans les molécules NH₃ et PH₃ sont partiellement liantes. Il en résulte que dans les spectres photoélectroniques ultraviolets l'ionisation de la paire libre (féminin, singulier) de l'oxygène dans la molécule d'eau (Figure 1) se traduit par un pic plus fin que l'ionisation de la paire « pseudo-libre » de l'azote dans la molécule d'ammoniac dont le pic présente du reste une structure vibrationnelle (Figure 2) (10).

Il est également surprenant de constater que les paires libres correspondant à un même atome n'ont pas toujours la même énergie d'ionisation. Ainsi, les molécules HX, X étant un atome d'halogène, ont deux paires libres dégénérées de type p et une paire libre de type s qui a un potentiel d'ionisation plus élevé.

Comme conséquence de ces observations, on peut signaler la définition de Drago des acides et des bases de Lewis qui fait référence à la notion de densité électronique et non à celle de paire libre : « *In modern usage, a Lewis acid is defined as any substance capable of accepting electron density and a Lewis base as any substance capable of donating electron density* » (9). Cette définition qui démystifie le culte du doublet a peut-être l'avantage de généraliser encore plus la notion d'acidité mais on peut évidemment se demander s'il s'agit bien d'un avantage et si, à trop vouloir généraliser, on ne risque

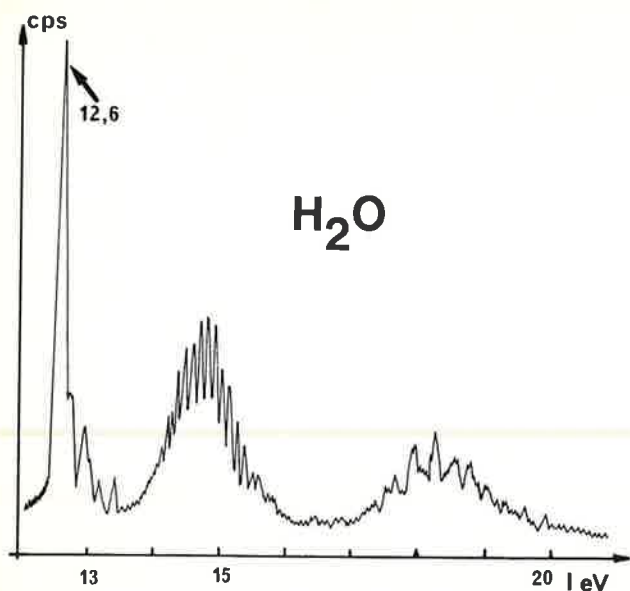


Figure 1.
Spectre photoélectronique de la molécule H₂O.

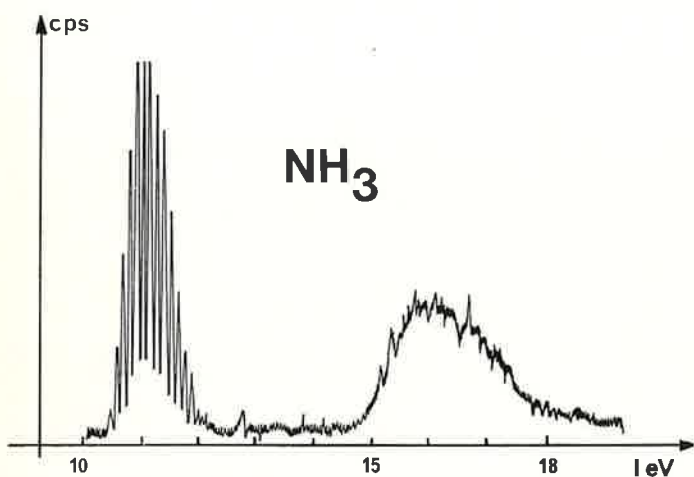


Figure 2.
Spectre photoélectronique de la molécule NH₃.

pas de ne plus pouvoir distinguer une réaction acide-base d'une autre réaction.

Quoi qu'il en soit, les considérations qui précèdent montrent qu'il y a certainement là matière à réflexion pour ceux qui, enseignant la chimie physique ou la chimie organique, utilisent parfois avec exagération le concept de l'hybridation, le modèle de Gillespie ou le don du doublet d'électrons.

Le choix du paramètre thermodynamique d'étude de l'interaction acide-base

Le concept de force étant d'un abord délicat c'est naturellement par l'intermédiaire de manifestations énergétiques qu'on pourra le mieux traduire les interactions acide-base. Dès lors se pose le choix du paramètre thermodynamique le mieux adapté : enthalpie H ou enthalpie libre G. Ce choix est fondamental et nous pensons que certaines incompréhensions au niveau des théories viennent de ce que les uns utilisent ΔH et les autres ΔG.

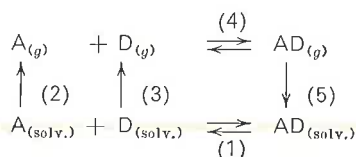
Si on veut chiffrer l'interaction acide-base, il faut utiliser ΔH car c'est une mesure de l'énergie interne du système donc des forces de liaison puisque ΔH = Q_p comme ΔU = Q_v.

Si on veut raisonner en terme de stabilité du complexe formé, alors il faut utiliser ΔG directement relié à la constante de stabilité de l'adduit. On remarquera que les théoriciens calculent au zéro absolu, c'est-à-dire que pour eux ΔG = ΔH, ce qui ne les empêche pas d'étudier, avec succès, des problèmes de réactivité où interviennent des modifications de désordre de réaction c'est-à-dire d'entropie laquelle apparaît

pour eux comme « un sauvetage tautologique de la thermodynamique » (*).

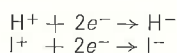
Le rôle du solvant

Au premier rang des causes d'erreurs sur l'interprétation des résultats expérimentaux figure la sous-estimation du rôle joué par le solvant. Il faut bien voir que la notion de solvant inerte est une notion idéale. Si on considère en effet le cycle thermodynamique suivant relatif à un système accepteur-donneur, on voit qu'en opérant dans un solvant l'enthalpie de complexation mesurée est la somme de quatre termes puisque ΔH₁ = ΔH₂ + ΔH₃ + ΔH₄ + ΔH₅.



Or, souvent les valeurs de ΔH₂, ΔH₃ et ΔH₅ sont du même ordre de grandeur que ΔH₄, l'étape (4) étant la seule qui puisse être interprétée en termes de structure électronique des acides et des bases. On comprend donc la nécessité d'avoir à construire des modèles d'interaction moléculaire basés sur les enthalpies de formation des adduits en phase gazeuse pour être sûr que les valeurs thermodynamiques soient exemptes d'énergie de solvation laquelle est invariablement associée aux systèmes étudiés en phases condensées (9).

Ceci dit, l'acidité étant une propriété potentielle, si on ne peut pas, comme on l'a vu, établir une échelle unique de force qui ne dépende que d'un seul paramètre, il paraît nécessaire d'effectuer la caractérisation d'un acide ou d'une base par deux paramètres au moins. En conséquence, si on traduit la réaction acide-base par une équation mathématique, il faudra que celle-ci comporte au minimum quatre paramètres : deux relatifs à l'acide et deux relatifs à la base. Ce point est essentiel. La seule possibilité de traduire une interaction acide-base au sens de Lewis par une équation à deux paramètres serait de retrouver pour cette théorie la notion de couple acide-base qui est le fondement de la théorie de Brønsted et qui disparaît dans celle de Lewis. C'est ce qu'a essayé de faire Bjerrum en introduisant des couples base-antibase du type :



où H⁺ et I⁺ sont les antibases respectives de H⁻ et I⁻ (11). Un tel concept demeure malheureusement très qualitatif car il n'est pas possible de mesurer la densité électronique d'échange entre deux couples, le Z de 2e⁻ étant « idéalisé » d'après ce que nous avons dit précédemment sur les paires libres.

Historiquement la nécessité des quatre paramètres n'est pas apparue de façon intuitive au chimiste qui s'est d'abord préoccupé de justifier des classements d'acides ou de bases en deux catégories, classements effectués à partir de critères physiques ou chimiques.

Ainsi Fajans distingue le pouvoir polarisant des cations, c'est-à-dire des acides et la polarisabilité des anions, c'est-à-dire des bases ce qui conduit à envisager des liaisons ioniques ou des liaisons covalentes (12). Il élabore ainsi, sans le dire, une théorie à deux paramètres : le pouvoir polarisant des acides et la polarisabilité des bases. On voit bien en filigrane ce que seraient les quatre paramètres nécessaires : pouvoir polarisant et polarisabilité des acides, polarisabilité et pouvoir polarisant des bases, ce qui conduirait directement à des liaisons à la fois ioniques et covalentes.

Tableau 2.

Constantes de stabilité (Log K) relatives à la formation de complexes des ions Zn²⁺, Cd²⁺ et Hg²⁺ en solution aqueuse.

Ion	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻
Zn ²⁺	0,77	-0,19	-0,6	-1,3
Cd ²⁺	0,57	1,59	1,76	2,09
Hg ²⁺	1,03	6,74	8,94	12,87

(*) C. K. Jørgensen, communication personnelle.

Ce sont ensuite Ahrlund, Chatt et Davies qui proposent une classification des acides en deux catégories : ceux à caractère A et ceux à caractère B, en se basant sur un critère chimique à savoir l'ordre de complexation aux anions halogénés (13). Les résultats du tableau 2 montrent que dans le groupe II_B, par exemple, le zinc a un caractère A (séquence de fixation des anions halogénés : F⁻ > Cl⁻ > Br⁻ > I⁻) tandis que le cadmium et le mercure ont un caractère B (séquence de fixation : F⁻ < Cl⁻ < Br⁻ < I⁻). On peut évidemment regretter comme Jørgensen que la dénomination A ou B puisse être associée dans l'esprit des chimistes avec la même dénomination relative aux sous-groupes de la classification périodique (14). Ainsi les éléments Ca, Sr et Ba du groupe II_A seraient de type A, tandis que les éléments Zn, Cd et Hg du groupe II_B seraient de type B. Une telle analogie pour intéressante qu'elle soit n'est pas entièrement fondée comme le montre le tableau précédent.

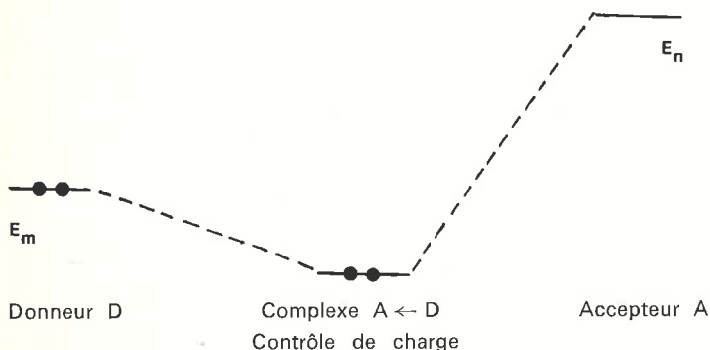
C'est donc Pearson qui suggéra en 1963 de remplacer les notions de caractère A ou B par celles de comportement dur ou mou, en étendant les séquences de fixation des atomes donneurs vis-à-vis des acides (tableau 3) et en classant les bases par rapport à deux acides particuliers, l'un typiquement dur : le proton H⁺, l'autre typiquement mou : le cation CH₃Hg⁺. Ainsi naissait la théorie des acides durs et mous ou théorie H.S.A.B. (Hard and Soft Acids and Bases) qui permet de classer les acides et les bases en durs, mous ou intermédiaires (15). L'interaction entre réactifs durs étant essentiellement ionique et l'interaction entre réactifs mous essentiellement covalente, Pearson traduisit ces faits par un principe qui porte son nom : les acides durs préfèrent se lier aux bases dures et les acides mous préfèrent se lier aux bases molles. Ce principe fondamental de la théorie H.S.A.B. est complété par la règle symbiotique de Jørgensen : étant donné un atome central entouré de ligands durs, cet atome pourra éventuellement se fixer à d'autres ligands durs et inversement, un atome central entouré de ligands mous pourra éventuellement se fixer à d'autres ligands mous. Ainsi, dans BF₃ la présence de F(-1) dur autour de l'atome central B fait que cet acide s'additionne de préférence aux bases dures et on justifie ainsi la plus grande stabilité de F₃B. OR₂ par rapport à F₃B. SR₂. Par contre, la présence de H(-1) mou dans BH₃ fait que cet acide s'additionne de préférence aux bases molles et on justifie ainsi la plus grande stabilité de H₃B. SR₂ par rapport à H₃B. OR₂ (16).

Tableau 3.
Séquences de fixation des atomes donneurs sur les acides durs et mous.

Classe A ou acides durs	→	$\begin{cases} N \gg P > As > Sb \\ O \gg S > Se > Te \\ F \gg Cl > Br > I \end{cases}$
Classe B ou acides mous	→	$\begin{cases} N \ll P < As < Sb \\ O < S < Se < Te \\ F < Cl < Br < I \end{cases}$

Pour être complet sur cette théorie des acides durs et mous signalons que Klopman en a donné une interprétation qui utilise les énergies des orbitales frontières (Figure 3) (17). Quand les deux réactifs sont durs, les orbitales frontières HOMO de la base (ou du donneur) et LUMO de l'acide (ou de l'accepteur) sont très différenciées en énergie : l'interaction est de type ionique et on a un contrôle de charge. Dans le cas où les deux réactifs sont mous, les énergies des orbitales frontières sont peu différenciées : on a une interaction covalente avec un contrôle frontalier. Ici encore on voit bien où est le défaut de la théorie qui n'envisage que deux paramètres : l'orbitale HOMO de la base et l'orbitale LUMO de l'acide au lieu des quatre qui seraient nécessaires à savoir les orbitales HOMO et LUMO de la base d'une part, les orbitales LUMO et HOMO de l'acide d'autre part.

$$|E_m - E_n| \gg 0$$



$$|E_m - E_n| \approx 0$$

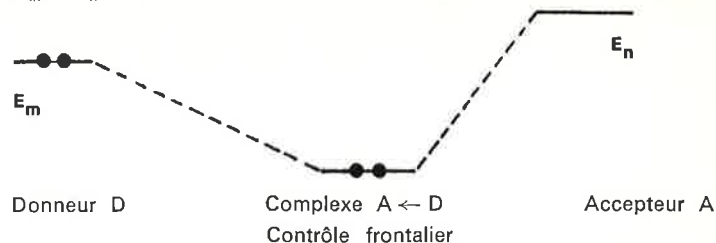


Figure 3.

Interprétation de Klopman de la théorie H.S.A.B.

Si la théorie de Klopman représente une approche quantitative de l'interaction acide-base, elle demeure purement mathématique. Les autres théories ou classifications sont qualitatives (du moins à l'origine). Or, ce que recherchait Drago c'était un modèle quantitatif permettant d'interpréter les résultats expérimentaux. C'est pourquoi il développa sa propre théorie : « *These qualitative explanations, whether they be hard-soft or ionic-covalent or class A-class B, all suffer from the arbitrary way in which they are employed. What is needed is a quantitative assessment of the essential factors which can contribute to donor strength and acceptor strength* » (9).

Le point de départ de la théorie de Drago est la description de Mulliken de la liaison donneur-accepteur. Celle-ci est représentée par une orbitale moléculaire qui est une combinaison linéaire des fonctions d'onde responsables des interactions covalentes et électrostatiques, soit :

$$\Psi = a\Psi_{cov.} + b\Psi_{elec.}$$

Pour un composé à prédominance ionique possédant un moment dipolaire important, on a $b > a$, tandis que pour un composé à prédominance covalente en l'absence de moment dipolaire on a $a > b$. Ceci étant, une équation enthalpique à double échelle et à quatre paramètres a été proposée par Drago et Wayland (18) pour prévoir les enthalpies de formation des complexes acide-base de Lewis en phase gazeuse, ou à la rigueur en milieu peu solvatant. Cette équation est la suivante :

$$\Delta H = - (E_A E_B + C_A C_B)$$

Deux paramètres empiriques E_A et C_A sont attribués à chaque acide et deux autres E_B et C_B à chaque base. A l'origine E_A et E_B représentaient la capacité de l'acide et de la base à interagir de manière électrostatique et C_A et C_B leur aptitude à former des liaisons covalentes. En utilisant les enthalpies expérimentales obtenues lors de l'interaction de l'iode avec une série d'alkylamines et en imposant :

$$C_B = a \cdot R_D, \quad R_D \text{ étant la réfraction molaire de la base,}$$

et :

$$E_B = b \cdot \mu, \quad \mu \text{ étant le moment dipolaire de la base,}$$

les paramètres E_B et C_B des amines ont pu être déterminés, puis les paramètres E_A et C_A du phénol en considérant les enthalpies de réaction de celui-ci avec les alkylamines précédentes. Les paramètres des autres acides et bases ont ensuite été obtenus à partir de 280 valeurs d'enthalpies expérimentales. Une formulation matricielle et l'emploi de programmes appropriés ont permis de déterminer les valeurs des paramètres qui donnent la meilleure corrélation entre les enthalpies mesurées en phase gazeuse et celles calculées d'après l'équation de Drago. En dépit de l'arbitraire de la méthode l'accord est satisfaisant à 0,5 % près. Le tableau 4 rassemble les valeurs des paramètres E et C de quelques acides et bases de Lewis. Nous y avons fait figurer les valeurs approximatives des paramètres $E_A = 7,7$ et $C_A = 0,9$ du diméthylzinc ZnMe₂, valeurs que nous avons déterminées à partir de résultats expérimentaux (10).

Remarque. Le modèle ionique-covalent de Drago, qui reflète ainsi le modèle de Mulliken, est imposé en fixant le nombre minimum de paramètres qui conduisent à une solution unique. Celui-ci est égal à quatre, ce qui semble logique pour une double propriété potentielle à deux paramètres, et les références choisies arbitrairement sont les suivantes :

{ Iode	$C_A = 1,00$
{ Iode	$E_A = 1,00$
{ Sulfure de diéthyle	$C_B = 7,40$
{ N,N-diméthylacétamide	$E_B = 1,32$

C'est parce qu'elle ne nous paraît pas critiquable sur le plan conceptuel que nous avons choisi cette théorie et que nous allons l'utiliser pour la discussion des autres théories. Insistons sur le fait que Drago a démontré que les quatre paramètres envisagés n'étaient pas superfétatoires et que l'interaction acide-base ne peut se représenter au moyen de deux paramètres seulement qu'à la condition restrictive $E/C = Cte$, condition dont on peut voir sur le tableau 4 qu'elle est rarement satisfaite.

C'est pourquoi certains concepts sont criticables, en particulier celui du « nombre donneur » de Gutmann (19). Celui-ci se propose de réaliser un classement universel des bases en utilisant un seul paramètre pour les définir : l'enthalpie qui caractérise la formation de l'adduit entre une base donnée et un acide particulier $SbCl_5$ dans un solvant le dichloro-1,2-éthane. Le classement, en fait, n'est possible que pour des bases qui sont telles que les rapports E/C de leurs paramètres dans la théorie de Drago soient sensiblement voisins, ce qui limite très sérieusement l'étendue d'application de ces « nombres donneurs ».

Tableau 4.
Valeurs des paramètres E et C de quelques acides et bases de Lewis.

Acide	E_A	C_A	C_A/E_A
BMe_3	6,14	1,70	0,28
$AlMe_3$	16,90	1,43	0,09
$AlEt_3$	12,50	2,04	0,16
$GaMe_3$	13,30	0,88	0,07
$GaEt_3$	12,60	0,59	0,05
$InMe_3$	15,30	0,65	0,04
$ZnMe_2$ (*)	≈ 7,7	≈ 0,9	0,12
Base	E_B	C_B	C_B/E_B
NH_3	1,36	3,46	2,54
$NHMe_2$	1,09	8,73	8,01
NMe_3	0,81	11,54	14,25
NEt_3	0,99	11,09	11,20
$NCMe$	0,89	1,34	1,51
OEt_2	0,96	3,25	3,39
$\{O(CH_2)_4$	0,98	4,27	4,36
$\{Oxolanne$			
$\{O(CH_2)_5$	0,95	3,91	4,12
$\{Oxanne$			
$\{O_2(CH_2)_4$	1,09	2,38	2,18
$\{1,4-dioxanne$			
SMe_2	0,34	7,46	21,94
SEt_2	0,34	7,40	21,76
$\{S(CH_2)_4$	0,34	7,90	23,23
$\{Thiacyclopentane$			
$OSMe_2$	1,34	2,85	2,13
$SeMe_2$	0,22	8,33	37,86
PMe_3	0,84	6,55	7,80
C_6H_6	0,53	0,68	1,28

(*) Paramètres déterminés par l'auteur (10).

Il en est de même pour la relation d'Hammett (20) : $\Delta H = -\rho\sigma$ écrite ici sous sa forme enthalpique. C'est une relation à deux paramètres : ρ caractéristique de la réaction et σ caractéristiques du substituant. Elle est donc soumise à une condition restrictive dont Drago a montré qu'elle était la suivante :

$$\frac{C_A - C_A^0}{E_A - E_A^0} = Cte,$$

C_A^0 et E_A^0 étant les paramètres de l'acide de référence (par exemple l'acide benzoïque), C_A et E_A étant ceux de l'acide étudié (par exemple l'acide benzoïque méta ou parasubstitué). Utilisée avec discernement on conçoit qu'une telle relation puisse être d'un usage courant en chimie organique où on a des séries homogènes comme les séries benzéniques pour lesquelles la condition restrictive précédente est remplie. En chimie inorganique, par contre, elle doit être utilisée avec précaution.

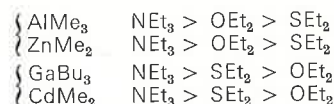
Mais c'est certainement la théorie de Pearson qui soulève les plus grandes difficultés de compréhension et d'application. A priori on peut se demander pourquoi? La réponse vient précisément de sa comparaison avec la théorie de Drago. On a souvent dit, et on écrit encore (21), que celle-ci n'est que la manifestation quantitative de la théorie de Pearson, le paramètre E mesurant la dureté et le paramètre C mesurant la mollesse. En fait, comme la dureté et la mollesse sont des quantités opposées, on devrait observer que pour des séries d'acides et de bases, E et C varient en sens contraire car plus un acide est dur et moins il est mou! Or, il existe de nombreux composés pour lesquels les paramètres E et C croissent simultanément comme on peut le constater sur le tableau 5 :

Tableau 5.
Exemples d'acides et de bases pour lesquels les paramètres E et C croissent simultanément.

Acide	C_A	E_A
$CHCl_3$	0,15	3,31
C_6H_5OH	0,44	4,33
BMe_3	1,70	6,14
Base	C_B	E_B
C_6H_6	0,71	0,49
$CNMe$	1,34	0,89
$OSMe_2$	2,85	1,34
NH_3	3,46	1,36

Il n'est donc pas possible d'assimiler E à la dureté et C à la mollesse mais il est sans doute plus exact de dire que la mollesse est représentée par le rapport C/E et la dureté par le rapport E/C. Mais alors on arrive par exemple à la conclusion que $GaEt_3$ avec un rapport $E/C = 21$ a sensiblement la même dureté que $CHCl_3$ avec un rapport $E/C = 19$. Or, si $GaEt_3$ est bien un acide de Lewis qui se complexe facilement, $CHCl_3$ est presque un solvant « inerte ». Comme on le voit il n'y a aucune parenté possible entre les théories de Pearson et de Drago. La raison en est qu'en parlant d'acides durs et mous on croit tenir là les deux paramètres nécessaires à la caractérisation des acides. En fait, la dureté et la mollesse ne sont les manifestations que d'un seul caractère donc représentable par un seul paramètre. Ce caractère pourrait très bien s'appeler, pour rester dans un vocabulaire adapté, la *consistance*. Il en résulte que l'interaction acide-base au sens de Pearson est une interaction à deux paramètres seulement : la consistance de l'acide et la consistance de la base ; et c'est cela qui a motivé le trop sévère jugement de Drago qui recommande purement et simplement d'abandonner le vocable dur-mou : « *we recommend abandoning the hard-soft nomenclature because the words imply a two-parameter, two-term approach to acid-base chemistry* » (9). On ne peut donc échapper à l'obligation d'avoir deux paramètres par réactif pour décrire une interaction acide-base quels que soient du reste les noms de ces paramètres : E et C ou consistance et force. Les résultats expérimentaux obtenus dans notre laboratoire (10) et résumés dans le tableau 6 le prouvent d'ailleurs.

Tableau 6.
Séquences de fixation des bases usuelles de Lewis vis-à-vis d'acides de Lewis des groupes II_B et III_A.



Ainsi peut-on dire que $AlMe_3$ et $ZnMe_2$ ont la même consistance dure (séquence de fixation des atomes donneurs : $N > O > S$) mais sont de force différente puisque les enthalpies de formation des adduits que donne $AlMe_3$ sont plus élevées que celles relatives à $ZnMe_2$; de même, $GaBu_3$ et $CdMe_2$ ont la même consistance molle (séquence des atomes donneurs : $N > S > O$) mais sont de force différente puisque les enthalpies de formation des adduits que donne $GaBu_3$ sont plus élevées que celles relatives à $CdMe_2$; par contre, si on compare $ZnMe_2$ et $GaBu_3$, ces deux acides ont des consistances différentes ($ZnMe_2$ a une consistance dure et $GaBu_3$ une consistance

molle) mais sont de force à peu près égale puisque les enthalpies de formation des adduits que donnent ces deux acides sont voisines.

Sans vouloir entrer dans une polémique toujours stérile, on se doit de dire qu'à la suite de la publication de la théorie de Drago, Pearson a donné une représentation quantitative de sa théorie (devenue théorie H.S.S.A.B. : Hardness, Softness and Strength) en utilisant la formulation : $\log K = S_A S_B + \sigma_A \sigma_B$ où K représente la constante de formation de l'adduit, S_A et S_B les facteurs de force de l'acide et de la base, σ_A et σ_B les facteurs de mollesse de l'acide et de la base. Il est bien évident qu'il s'agit là d'une forme à peine déguisée de l'équation enthalpique de Drago à ceci près qu'elle utilise l'enthalpie libre comme paramètre thermodynamique et qu'il n'est pas possible de chiffrer les facteurs de force et de mollesse, ce dont Pearson lui-même est convaincu : « *In spite of several efforts, it does not seem possible to write down quantitative definitions of hardness or softness at this time* » (22).

La théorie de Drago présente donc des avantages certains :

1. Elle permet de bien comprendre l'aspect quantitatif de l'acidité au sens de Lewis.
2. Elle permet, quand on a des valeurs enthalpiques, de calculer les paramètres E et C de différents acides ou de différentes bases et de les utiliser pour la prévision des réactions; c'est ce que nous avons fait, de manière approximative, pour certains halogénures du groupe III_A de la classification périodique. Utilisant les valeurs des enthalpies de formation des adduits formés par ces halogénures et publiées dans la littérature (tableau 7) (23), nous avons déterminé

Tableau 7.

Enthalpies de formation de certains composés d'addition d'halogénures du groupe III_A.

Composé	ΔH_{gaz} (litt.) kcal
$\text{Cl}_3\text{Al} \cdot \text{OEt}_2$	— 37,7
$\text{Cl}_3\text{Al} \cdot \text{SEt}_2$	— 29,9
$\text{Cl}_3\text{Ga} \cdot \text{OEt}_2$	— 26,9
$\text{Cl}_3\text{Ga} \cdot \text{SEt}_2$	— 31,9
$\text{Br}_3\text{Al} \cdot \text{OEt}_2$	— 37,5
$\text{Br}_3\text{Al} \cdot \text{SEt}_2$	— 20,6
$\text{Br}_3\text{Ga} \cdot \text{SEt}_2$	— 27,9
$\text{Br}_3\text{Ga} \cdot \text{OEt}_2$	— 23,5

les valeurs approximatives des paramètres E et C des acides AlCl_3 , GaCl_3 , AlBr_3 et GaBr_3 (Tableau 8). Nous avons pu vérifier que ces

Tableau 8.

Paramètres E et C de certains halogénures du groupe III_A.

Halogénure	E	C
AlCl_3	29,19	2,65
GaCl_3	15,84	3,58
AlBr_3	29,55	2,78
GaBr_3	13,84	3,13

Tableau 9.

Exemples de complexes du groupe III_A dont les enthalpies expérimentales sont bien corrélées par l'équation de Drago.

Composé	$(\Delta H_{\text{exp.}})$ kcal	$(\Delta H_{\text{th.}})$ kcal
$\text{Cl}_3\text{Al} \cdot \text{SC}_4\text{H}_8$	— 30,2	— 30,9
$\text{Cl}_3\text{Al} \cdot \text{SMe}_2$	— 30,3	— 29,7
$\text{Cl}_3\text{Ga} \cdot \text{SC}_4\text{H}_8$	— 32,8	— 33,6
$\text{Cl}_3\text{Ga} \cdot \text{SMe}_2$	— 30,5	— 32,7
$\text{Br}_3\text{Ga} \cdot \text{SMe}_2$	— 26,7	— 28,0

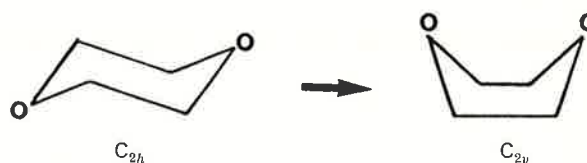
paramètres permettaient d'obtenir un bon accord entre $(\Delta H_{\text{th.}})$ calculé et $(\Delta H_{\text{exp.}})$ mesuré (24) pour d'autres complexes que ceux précédemment invoqués (Tableau 9).

3. Elle permet de prévoir les réactions de déplacement en fonction des forces d'interaction acide-base. Ainsi comprend-on la réaction : $\text{Me}_2\text{Zn} \cdot \text{SEt}_2 + \text{OEt}_2 \rightarrow \text{Me}_2\text{Zn} \cdot \text{OEt}_2 + \text{SEt}_2$ puisque :

$$(\Delta H_{\text{th.}})_0 = - (7,7 \cdot 0,96 + 0,9 \cdot 3,25) = - 10,3 \text{ kcal}$$

$$(\Delta H_{\text{th.}})_S = - (7,7 \cdot 0,34 + 0,9 \cdot 7,40) = - 9,7 \text{ kcal}$$

4. Elle permet aussi de savoir s'il y a un effet stérique réel dans une réaction, car alors mais alors seulement la corrélation entre $\Delta H_{\text{th.}}$ et $\Delta H_{\text{exp.}}$ est mauvaise. Ainsi, le composé d'addition entre le diméthylzinc et le 1,4-dioxane a une enthalpie de formation anormalement faible (— 2,4 kcal) comparée à la valeur théorique attendue (— 10,5 kcal). La différence entre les deux valeurs peut être attribuée à la variation d'enthalpie pour le changement de conformation :



car c'est dans la conformation bateau que le 1,4-dioxane se fixe sur ZnMe_2 . De même, aussi bien pour ZnMe_2 que pour AlMe_3 , les composés d'addition avec NEt_3 ne sont pas bien corrélés par l'équation de Drago (Tableau 10). Ici encore la justification est d'ordre stérique comme l'a montré récemment par le calcul Graffeuil (25).

Tableau 10.

Exemples de complexes dont les enthalpies expérimentales ne sont pas bien corrélées par l'équation de Drago.

Composé	$(\Delta H_{\text{exp.}})$ kcal	$(\Delta H_{\text{th.}})$ kcal
$\text{Me}_2\text{Zn} \cdot \text{NEt}_3$	— 11,7	— 18,8
$\text{Me}_3\text{Al} \cdot \text{NEt}_3$	— 26,5	— 32,5

Ce n'est pas pour autant que la théorie de Drago soit irréprochable et son principal défaut est sans doute le côté arbitraire et empirique de son élaboration qui utilise des propriétés aussi discutables que la réfraction molaire ou le moment dipolaire. On pourrait penser remédier à cet état de chose en élaborant la théorie à partir des énergies des orbitales frontières et en posant :

$$\begin{matrix} C_A = \alpha \cdot \epsilon_A & E_A = \alpha' \cdot \epsilon'_A \\ C_B = \beta \cdot \epsilon_B & E_B = \beta' \cdot \epsilon'_B \end{matrix}$$

ϵ_A et ϵ_B représentant les énergies des plus hautes orbitales moléculaires occupées (HOMO) de l'acide et de la base, ϵ'_A et ϵ'_B les plus basses orbitales moléculaires vacantes (LUMO) de l'acide et de la base, les coefficients α , β , α' et β' étant ajustés de manière à avoir la meilleure corrélation possible entre les valeurs des ΔH théoriques et expérimentaux. Les énergies des orbitales HOMO pourraient être données par la spectroscopie photoélectronique ultraviolette et les énergies des orbitales LUMO déterminées par le calcul, de sorte que l'on aurait là un très bel exemple de symbiose expérience-théorie. Malheureusement les difficultés inhérentes aux techniques de calcul applicables à l'ensemble de la classification périodique rendent inopportune, pour le moment, cette possibilité.

Comme on le voit, la notion d'acidité, en dépit des apparences, est une notion complexe dont il est à la fois réjouissant et inquiétant de constater qu'elle a un passé et qu'elle aura un avenir; car, les différentes théories successivement élaborées, critiquées, puis abandonnées reflètent la préoccupation du chimiste à trouver des modèles qui s'apparentent de plus en plus à la vérité. Mais, pour lui, comme pour l'écrivain : « la vérité est mystérieuse, fuyante, toujours à conquérir » (26).

Bibliographie

- (1) B. Tremillon, La chimie en solvants non aqueux, Presses Universitaires de France, 1971.
- (2) R. P. Bell, Acids and Bases : their quantitative behaviour, Science Paperbacks, Methuen, 1971.
- (3) J. N. Brønsted, *Rec. Trav. Chim.*, 1923, 42, 718.
- (4) T. M. Lowry, *Trans. Faraday Soc.*, 1923, 20, 13.
- (5) C. Eyraud, *Bull. Union des Physiciens*, 1971, 532, 493.
- (6) H. Freiser et O. Fernando, *J. Chem. Educ.*, 1965, 42, 35.
- (7) G. N. Lewis, *J. Franklin Inst.*, 1938, 226, 293.
- (8) R. G. Pearson, *J. Chem. Educ.*, 1968, 45, 581.
- (9) R. S. Drago, *Structure and Bonding*, 1973, 15, 73.
- (10) G. Levy, Thèse de Doctorat ès sciences physiques, Toulouse, 1976.
- (11) J. Bjerrum, *Naturwiss*, 1951, 38, 461.
- (12) K. Fajans, *J. Chem. Phys.*, 1941, 9, 281.
- (13) S. Ahrland, J. Chatt et N. R. Davies, *Quart. Rev.*, 1958, 12, 265.
- (14) C. K. Jørgensen, *Structure and Bonding*, 1966, 1, 234.
- (15) R. G. Pearson, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1963, 85, 3533.
- (16) C. K. Jørgensen, *Inorg. Chem.*, 1964, 3, 1201.
- (17) G. Klopman, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1968, 90, 223.
- (18) R. S. Drago et B. B. Wayland, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1965, 87, 3571.
- (19) V. Gutmann, *Coord. Chem. Rev.*, 1967, 2, 239.
- (20) L. P. Hammett, *Chem. Rev.*, 1935, 17, 135.
- (21) M. Scheidecker, *Bull. Union des Physiciens*, 1975, 579, 291.
- (22) R. G. Pearson, *J. Chem. Educ.*, 1968, 45, 643.
- (23) N. N. Greenwood et T. S. Srivastava, *J. Chem. Soc.*, 1966, A, p. 270.
- (24) R. L. Richards et A. Thompson, *J. Chem. Soc.*, 1967, A, p. 1248.
- (25) M. Graffeuil, Thèse de Doctorat ès sciences physiques, Toulouse, 1976.
- (26) A. Camus, Essais, édit. Gallimard (Bibliothèque de la Pléiade), 1965, p. 1074.

Prochainement...

Règles de nomenclature pour la chimie organique

Sections D et E

Adaptation française des règles élaborées par la Commission de nomenclature en chimie organique de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée.

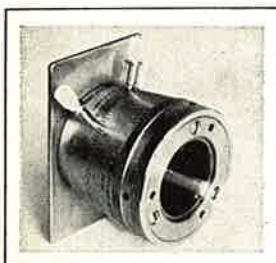
Un livre édité par la Société Chimique de France

SPECTROPHOTOMETRIE ET ABSORPTION ATOMIQUE

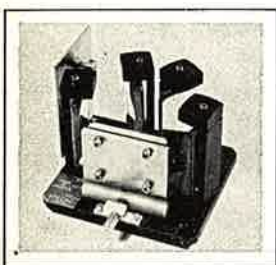
ACCESSOIRES DE SPECTROPHOTOMETRIE



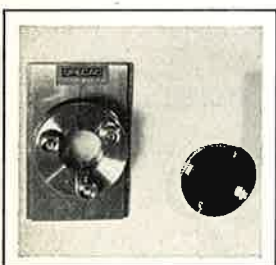
Spectrophotométrie IR :
poudre de KBr en bâtonnets,
permet facilement
et rapidement l'obtention
des pastilles-échantillons
à dépouiller.



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.

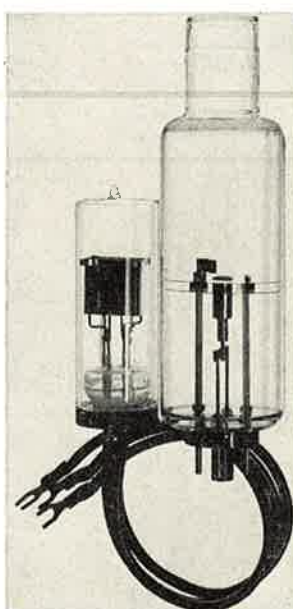


Polariseur IR :
1 à 20 μ , 95 %, 70 % T.
20 à 1000 μ , 93 %, 80 % T.
50 à 1000 μ , 93 %, 80 % T.



Fenêtres UV et IR en NaCl,
AgBr, BaF₂, LiF, silice, verre,
CsBr, Csl, KRS - 5, CaF₂.
Coffret de polissage pour
fenêtres en NaCl, KCl, KBr.

LAMPES A CATHODE CREUSE

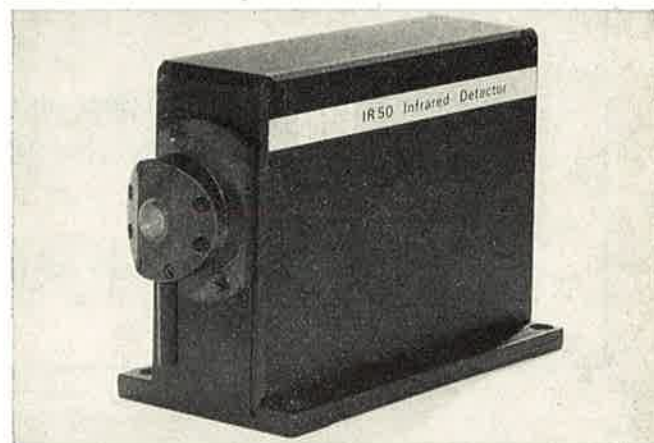


Lampes à décharge
dans un gaz, néon ou argon.
Une gamme de 70 lampes
est présentée; la cathode
est faite à partir
d'éléments simples ou
de multiéléments. Divers
culots permettent
l'adaptation sur tous
les spectromètres existants.

LAMPES A DEUTERIUM

Lampes donnant un spectre
continu entre 185 nm
et 370 nm; elles sont
utilisées dans de
nombreuses expériences UV.

AUTRES FABRICATIONS



Détecteur infra-rouge du type Golay

Spectrométrie R.M.N.
Lasers He Ne et
accessoires.

Composants optiques pour
l'UV, le visible et l'IR.
Filtres interférentiels.



Catalogue sur demande

7, rue Titon 75011 Paris

Téléphone : 371-00-60 — 371-01-27

Télex : 211 558 F Oriel

SuperScanTM 3

le remarquable nouveau spectrophotomètre UV/visible de Varian



SuperScan 3 est un nouveau spectrophotomètre UV/visible à hautes performances, particulièrement adapté tant aux travaux de recherche qu'aux applications de routine.

Enregistrement – Réalise le tracé du spectre en fonction de la longueur d'onde et d'une base de temps dans un format optimisé, grâce au couplage direct avec l'enregistreur.

Tableau de contrôle électronique à code de couleurs – Permet de commander le spectrophotomètre et présente continuellement les données ainsi que l'état opérationnel de l'instrument.

Précision – La grande précision photométrique et la linéarité, alliées au système numérique d'exploration spectrale, fournissent un enregistrement très précis.

Programmation – changement de source
Répétition du spectre, levé de plume et défilement sont aisément programmés

pour une utilisation automatique de l'appareil.

Dispositif de correction électronique de la ligne de base – Maintient la variation de la ligne de base dans un domaine inférieur à 0,4% de transmission et permet de compenser les différences d'absorption de chacune des cuves en agissant sur une touche à effleurement.

Autres modèles – Ne possédant pas d'enregistreur de courbes incorporé, la série **SuperScan 1** comporte la plupart des autres caractéristiques des SuperScan, ses modèles étant disponibles en plusieurs exécutions.

Demandez la documentation concernant les **SuperScan**.



Varian SA
B.P. 12
F-91401 Orsay / Tél. 01-907 78 26

en chromatographie liquide préparative le piston, c'est préférable.



Le CHROMATOSPAC PREP 100
est le seul appareil préparatif vous offrant :

- la maîtrise du tassement des colonnes grâce à la technique du piston flottant
- une haute efficacité (10 000 plateaux par mètre) avec les phases stationnaires les plus économiques (silice H 60)
- une gamme de travail de 1 à 100 g d'échantillon pur par séparation
- la possibilité d'injecter des échantillons sous forme solide

à l'occasion de notre 2^e anniversaire en
CHROMATOGRAPHIE LIQUIDE

une remise exceptionnelle

de 15 %

est réservée à tous nos clients

du 1^{er} oct. au 31 déc. 1976

JOBIN YVON
Division d'INSTRUMENTS S.A.
16-18, rue du Canal
91160 LONGJUMEAU - FRANCE
Tél. 909.34.93



**JOBIN
YVON**

DIVISION d'INSTRUMENTS S.A.

La spectroscopie de résonance quadripolaire nucléaire Principe et applications en chimie organique (1^{re} partie)

par Jack Cousseau

(Laboratoire de chimie organique,
Institut de Recherches Scientifiques et Techniques,
Université d'Angers, Boulevard Lavoisier, 49045 Angers
Cedex)



Introduction

Depuis que, en 1945, F. Bloch (1) et E. M. Purcell (2) réalisèrent les premières expériences de résonance magnétique nucléaire (RMN), cette branche de la spectroscopie, grâce à la richesse et à la finesse d'information qu'elle permet d'acquérir sur la structure de la matière, a connu un développement prodigieux, notamment en raison de ses applications en chimie organique. Il est ainsi devenu banal de considérer cette technique comme un instrument de travail à la fois fonda-

mental et routinier dont aucun chimiste organicien ne peut désormais se passer dans ses recherches.

En fait, dans le cadre de la spectroscopie hertzienne, dans lequel se situe la R.M.N. et que l'on peut caractériser de façon très générale comme l'étude des niveaux d'énergie d'un système matériel et des transitions induites entre ces niveaux par absorption ou émission d'un rayonnement électromagnétique dans la gamme des radiofréquences (soit environ de quelques kHz à 1 000 MHz), on peut définir selon la nature des niveaux d'énergie deux types de phénomènes, conservant en commun à la fois le domaine des fréquences étudiées ainsi que, grossièrement, le processus de détection (méthode « résonnante ») :

- ou bien les niveaux d'énergie sont de nature magnétique, c'est-à-dire que ces niveaux reflètent l'existence de moments dipolaires magnétiques que possèdent certains noyaux, et le phénomène étudiable est la R.M.N.
- ou bien les niveaux d'énergie sont de nature électrique, c'est-à-dire que ces niveaux reflètent l'existence de moments quadripolaires électriques que possèdent certains noyaux, et le phénomène étudiable est la Résonance Quadripolaire Nucléaire (R.Q.N.).

Les premières expériences de R.Q.N. sont contemporaines des débuts de la R.M.N. (3), mais la R.Q.N. s'est développée beaucoup plus lentement que la R.M.N., notamment parce qu'il fallut attendre la fin des années 60 avant de trouver des spectromètres disponibles sur le marché. De ce fait, cette technique est restée longtemps le domaine du physicien ou du physico-chimiste capable de construire son appareil. Aujourd'hui, cette technique est en plein essor et les appareils commercialisés rendent son utilisation de plus en plus accessible aux physico-chimistes et chimistes peu portés vers l'électronique.

C'est le but de cette mise au point de faire mieux connaître les profits que l'on peut tirer notamment en chimie organique, de la R.Q.N. qui reste encore très peu pratiquée en France. En outre, à notre connaissance, il existe peu de publications en langue française sur ce sujet; signalons les articles de Y. Ayant et M. Buyle-Bodin (4), M. Buyle-Bodin (5), E. Wendling (6), et P. Gouverneur et O. B. Nagy (7), mais les applications en chimie organique n'y sont pas, ou que peu, étudiées.

Nous ne traiterons pas de la théorie de la R.Q.N. Le lecteur intéressé par cette question pourra se reporter aux ouvrages et publications cités en références (7) à (10). Notre propos est plutôt d'abord de dégager les principes de la méthode, exposés en termes classiques, afin de préciser la signification et le rôle des différentes grandeurs qui interviennent en R.Q.N.; cela nous permettra d'indiquer selon quelle techni-

Principes généraux

1. Notion de moment quadripolaire nucléaire

Ainsi qu'il a été dit plus haut, une expérience de R.Q.N. révèle la présence dans un système matériel donné de moments quadripolaires électriques. Tout système matériel pouvant être considéré comme un ensemble de noyaux atomiques et d'électrons, de tels moments quadripolaires électriques doivent évidemment être associés aux noyaux atomiques. C'est à la suite de l'observation d'une structure hyperfine dans certains spectres optiques que H. Schüler et T. Schmidt (18) furent conduits à penser, pour interpréter ces spectres, que dans un noyau atomique les charges électriques ne sont pas nécessairement distribuées selon une symétrie sphérique. Pour rendre compte de cette distribution non sphérique des charges nucléaires, H. B. G. Casimir (19) introduisit la notion de moment quadripolaire nucléaire, Q , qui mesure l'écart de la distribution des charges nucléaires vis-à-vis de la symétrie sphérique, selon l'expression :

$$eQ = \int \rho_n (3z_n^2 - r_n^2) d\tau_n \quad (I)$$

Dans l'expression I, e est la charge du proton, ρ_n représente la densité de charge nucléaire de l'élément de volume $d\tau_n$ situé à l'intérieur du noyau à la distance r_n du centre, z_n étant la projection de r_n sur l'axe z (voir figure 1); l'intégrale est calculée sur tout le volume nucléaire.

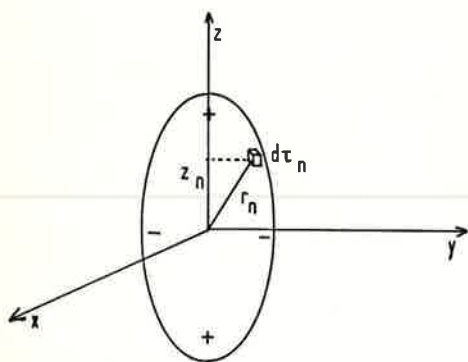


Figure 1.

L'expérience montre par ailleurs que tout noyau possédant un moment quadripolaire électrique possède aussi un moment dipolaire magnétique, donc également un moment cinétique de spin non nul, et l'on peut considérer que dans un noyau quadripolaire l'axe de spin est un axe de symétrie cylindrique par rapport auquel se trouve définie la répartition de charge. Ainsi représente-t-on la distribution de charge d'un noyau quadripolaire par un ellipsoïde de révolution autour de l'axe de spin. Dans cette représentation, les charges nucléaires se répartissent de sorte que l'ellipsoïde porte à sa périphérie un excès de charges positives compensé par un égal excès de charges négatives situé en sa partie médiane; la distribution totale de charges peut donc être assimilée à un ensemble de deux dipôles anti-parallèles (figure 1). En fait, le moment quadripolaire nucléaire est totalement décrit par un tenseur symétrique de rang 2 et de trace nulle, en raison de la symétrie axiale de la répartition ellipsoïdique des charges nucléaires; si l'on note \mathbf{Q}_{ij} les diverses composantes de ce tenseur par rapport à son système d'axes propres (x, y, z), on a :

$$\mathbf{Q}_{ij} = 0 \quad \text{si } i \neq j, \quad \text{avec } i, j = x, y \text{ ou } z \quad (II)$$

et

$$\mathbf{Q}_{xx} = \mathbf{Q}_{yy} = \mathbf{Q}_{zz}/2 \quad (III)$$

16

que on peut opérer et quels paramètres d'une structure moléculaire on peut déduire d'un spectre. Cet ensemble est traité dans ce premier article. Dans un second article, nous traiterons plus particulièrement des résultats les plus significatifs acquis à ce jour dans l'étude des composés organiques.

Dans ce but, nous utilisons un certain nombre d'ouvrages et d'articles de base (Réf. 9 à 17), ainsi que diverses publications de travaux originaux; sauf dans des cas bien précis, seules ces dernières publications seront citées au fur et à mesure dans cet article. Enfin, signalons la parution désormais régulière d'une nouvelle série : « Advances in Nuclear Quadrupole Resonance », Ed. J. A. S. Smith, Heyden and Son (London) dont les deux premiers volumes sont sortis.

Les relations III étant établies sur l'hypothèse que l'axe z et l'axe de spin sont confondus. D'où la seule composante \mathbf{Q}_{zz} suffit à définir ce tenseur moment quadripolaire nucléaire, et par définition cette composante est identifiée à la grandeur (eQ) définie dans la relation I :

$$\mathbf{Q}_{zz} = eQ = \int \rho_n (3z_n^2 - r_n^2) d\tau_n \quad (IV)$$

Par ailleurs, toute grandeur atomique étant quantifiée, ce moment quadripolaire classique Q est pris égal au moment quadripolaire expérimental à la condition que l'intégrale I soit évaluée dans l'état quantique $m = I$, I étant le nombre quantique total de spin et les nombres m et I étant liées par la relation habituelle de quantification $-I \leq m \leq +I$.

En fait, il serait plus juste de dire que la grandeur scalaire Q représente seulement un paramètre caractéristique d'un noyau quadripolaire, mais il est d'usage de lui associer la signification de moment quadripolaire nucléaire, ajoutons le qualificatif classique ou expérimental en tenant compte des conditions imposées à sa définition. La relation I montre encore que Q a les dimensions d'une surface, l'ordre de grandeur étant celui de l'aire nucléaire, soit environ 10^{-24} cm²; ainsi Q est habituellement exprimé en cette unité ou Barn (1 Barn = 10^{-24} cm²).

Le moment quadripolaire nucléaire Q (ou \mathbf{Q}_{zz}) peut être positif, négatif, ou nul. En effet, comme $r_n^2 = x_n^2 + y_n^2 + z_n^2$ et que l'ellipsoïde est de révolution autour de l'axe z , il s'ensuit que $x_n = y_n$ d'où l'on peut écrire :

$$Q = \frac{2}{c} \int \rho_n (z_n^2 - x_n^2) d\tau_n \quad (V)$$

Donc, si $z_n > x_n$, Q est positif et l'ellipsoïde est allongé suivant l'axe de spin; si $z_n < x_n$, Q est négatif et l'ellipsoïde est aplati vis-à-vis de ce même axe; enfin si $z_n = x_n$, la répartition des charges est de symétrie sphérique et Q est nul (figure 2).

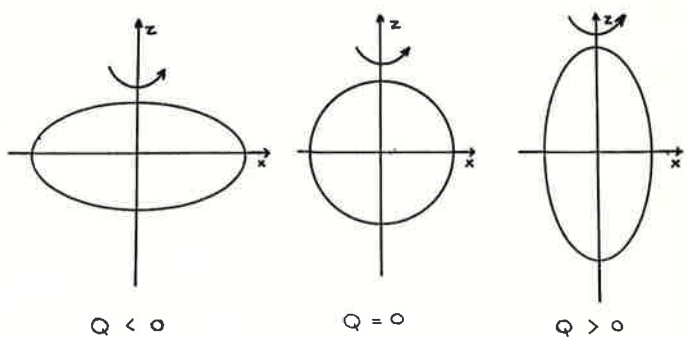


Figure 2.

Actuellement, la valeur des moments quadripolaires nucléaires Q a pu être déterminée pour la plus grande majorité des noyaux quadripolaires correspondant à des espèces isolables (voir par exemple la table fournie en réf. 20).

On peut relier l'existence du moment quadripolaire nucléaire à la valeur du nombre quantique total de spin nucléaire I d'un noyau donné, et on peut dresser la classification suivante en fonction des valeurs de I :

a. noyaux pour lesquels $I = 0$.

Dans ce cas, le moment cinétique de spin est nul, donc de tels noyaux sont dépourvus à la fois de moment dipolaire magnétique et de moment

quadripolaire électrique; ni la R.M.N. ni la R.Q.N. ne peuvent être observées à partir de ces espèces.
Exemples : ^4He , ^{12}C , ^{16}O .

b. noyaux pour lesquels $I = \frac{1}{2}$.

Dans ce cas, le moment cinétique de spin n'est pas nul. De tels noyaux possèdent un moment dipolaire magnétique mais pas de moment quadripolaire électrique. Seule la R.M.N. est observable à partir de ces espèces.

Exemples : ^1H , ^{13}C , ^{15}N , ^{19}F , ^{31}P .

c. noyaux pour lesquels $I \geq 1$.

Dans ce cas, le moment cinétique de spin est également non-nul, et outre un moment dipolaire magnétique de tels noyaux possèdent en plus un moment quadripolaire électrique. En principe, la R.M.N. et la R.Q.N. sont observables à partir de ces espèces, mais en pratique dans la majorité des cas seule la R.Q.N. est facilement détectable en raison des processus de relaxation quadripolaire qui élargissent considérablement les raies de résonance observées en R.M.N.

IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII	IB	II B	IIIA	IVA	VA	VI A	VIIA	O		
H ●															He		
Li ●	Be ●									B ●	C ●	N ●	O ●	F ●	Ne ●		
Na ●	Mg ●									Al ●	Si ●	P ●	S ●	Cl ●	A ●		
K ●	Ca ●	Sc ●	Ti ●	V ●	Cr ●	Mn ●	Fe ●	Co ●	Ni ●	Cu ●	Zn ●	Ga ●	Ge ●	As ●	Se ●	Br ●	Kr ●
Rb ●	Sr ●	Y ●	Zr ●	Nb ●	Mo ●	Tc ●	Ru ●	Rh ●	Pd ●	Ag ●	Cd ●	In ●	Sn ●	Sb ●	Te ●	I ●	Xe ●
Cs ●	Ba ●	La ●	Hf ●	Ta ●	W ●	Re ●	Os ●	Ir ●	Pt ●	Au ●	Hg ●	Tl ●	Pb ●	Bi ●	Po ●	At ●	Rn ●
Fr ●	Ra ●	Ac ●															
			Ce ●	Pr ●	Nd ●	Pm ●	Sm ●	Eu ●	Gd ●	Tb ●	Dy ●	Ho ●	Er ●	Tm ●	Yb ●	Lu ●	
			Th ●	Pa ●	U ●	Np ●	Pu ●	Am ●	Cm ●	Bk ●	Cf ●	Es ●	Fm ●	Md ●	No ●	Lw ●	

<input checked="" type="checkbox"/>	Q ≠ 0 pour tous les isotopes	<input type="checkbox"/>	Q = 0
<input type="checkbox"/>	Q ≠ 0 pour certains isotopes	<input type="checkbox"/>	pas de RQN

Figure 3. Classification périodique de RQN.

Ces espèces sont de loin les plus nombreuses, ainsi que le fait apparaître la figure 3, les plus couramment rencontrées en chimie organique étant : ^2H , ^{14}N , ^{35}Cl , ^{37}Cl , ^{79}Br , ^{81}Br , ^{127}I .

2. Notion de gradient de champ électrique moléculaire

Si la présence d'un noyau quadripolaire dans un système matériel constitue une condition nécessaire à l'observation du phénomène de R.Q.N., elle n'est pas suffisante. Il faut encore que le système matériel considéré comporte une grandeur physique susceptible de se coupler avec le moment quadripolaire nucléaire, de façon que l'interaction de couplage entre ces deux termes permette de séparer les différents niveaux d'énergie quadripolaire du système; ensuite, par R.Q.N., on pourra détecter les transitions entre ces niveaux d'énergie.

A quoi peut se coupler un quadripôle électrique? Ce ne peut être avec un champ électrique homogène, car alors les deux dipôles antiparallèles constituant le quadripôle seront soumis à deux couples égaux et de sens contraire et l'effet résultant sera nul. Par contre, dans un champ électrique non homogène, les couples exercés sur les deux dipôles ne sont plus égaux et l'effet résultant n'est pas nul (figure 4). En d'autres termes, un moment quadripolaire nucléaire se couple avec un gradient de champ électrique. Dans une structure moléculaire, un tel gradient de champ électrique sera fourni par les charges électriques proches du noyau quadripolaire considéré, et tout particulièrement par les électrons environnants, à condition que ces charges électriques ne se répartissent pas selon une symétrie sphérique; dans une structure ionique telle que $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$ par exemple, la symétrie de répartition des charges autour du noyau chlore ne donne pas lieu à un gradient de champ électrique et ce noyau chlore n'est pas détectable en R.Q.N. On précisera plus loin comment l'on évalue la contribution fournie au gradient de champ

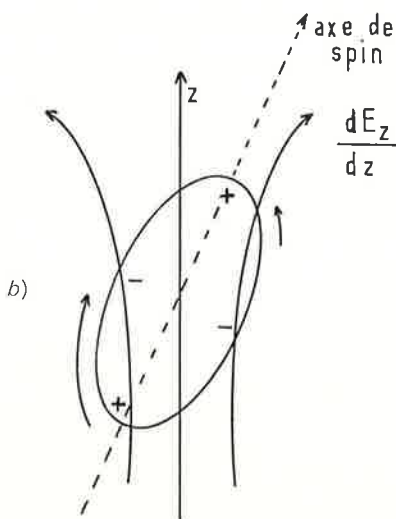
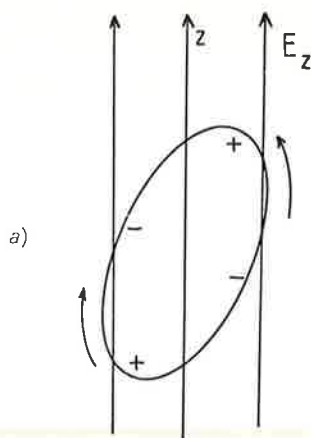


Figure 4. Effets comparés d'un champ électrique.
a. homogène.
b. inhomogène sur un noyau quadripolaire.

électrique moléculaire par les différents électrons entourant un noyau quadripolaire selon qu'ils sont plus ou moins proches de ce noyau, à condition bien sûr qu'ils ne présentent pas une répartition de symétrie sphérique comme dans $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$.

Comment définir le gradient de champ électrique auquel est soumis un noyau quadripolaire? Considérons le noyau situé arbitrairement à l'origine d'un système d'axes cartésien (X, Y, Z), et posons V le potentiel électrique créé par les charges extérieures au noyau et subi par ce noyau. Le noyau quadripolaire se trouvera donc dans un champ électrique \vec{E} tel que :

$$\vec{E} = \vec{i} E_x + \vec{j} E_y + \vec{k} E_z$$

$$= - (\vec{i} \partial V / \partial X + \vec{j} \partial V / \partial Y + \vec{k} \partial V / \partial Z) \quad (\text{VI})$$

\vec{i} , \vec{j} et \vec{k} étant les vecteurs unitaires précisant les directions des axes X, Y et Z respectivement. Le gradient de champ électrique ressenti par le noyau quadripolaire sera défini par les dérivées partielles des composantes du champ électrique E_x , E_y et E_z par rapport aux différentes coordonnées. En R.Q.N., il est d'usage de symboliser par (eq) le gradient de champ, d'où nous obtenons :

$$\begin{aligned} (\text{eq})_{xx} &= - \partial E_x / \partial X = \partial^2 V / \partial X^2 \\ (\text{eq})_{xy} &= - \partial E_x / \partial Y = \partial^2 V / \partial X \partial Y \\ \dots \dots \dots \\ (\text{eq})_{zz} &= - \partial E_z / \partial Z = \partial^2 V / \partial Z^2 \end{aligned} \quad (\text{VII})$$

En tout, neuf composantes définissent le gradient de champ électrique qui est donc décrit par un tenseur de rang 2. Toutefois son expression se simplifie car d'une part, les composantes mixtes obéissent, par raison de symétrie, aux relations :

$$\begin{aligned} (\text{eq})_{xy} &= (\text{eq})_{yx} \\ (\text{eq})_{xz} &= (\text{eq})_{zx} \\ (\text{eq})_{yz} &= (\text{eq})_{zy} \end{aligned} \quad (\text{VIII})$$

d'autre part on admet que l'on peut toujours trouver un système d'axes (X, Y, Z) tel que ces composantes mixtes s'annulent, ces axes étant alors appelés axes principaux du gradient de champ. Il ne reste plus que trois composantes, appelées composantes principales, c'est-à-dire $(eq)_{xx}$, $(eq)_{yy}$ et $(eq)_{zz}$ pour définir le gradient de champ dans ce système particulier.

De plus, en admettant que seuls les électrons environnant le noyau quadripolaire contribuent à ce gradient de champ, l'équation de Laplace permet d'écrire, puisque la densité électronique peut être considérée comme nulle au noyau :

$$(eq)_{xx} + (eq)_{yy} + (eq)_{zz} = 0 \quad (IX)$$

Par convention, l'axe Z est toujours choisi de sorte que

$$|(eq)_{zz}| > |(eq)_{yy}| > |(eq)_{xx}|.$$

Dans ces conditions, l'axe Z est l'axe de référence par rapport auquel sera définie l'énergie de couplage entre le moment quadripolaire nucléaire et le gradient de champ électrique environnant. Ce sera donc encore l'axe par rapport auquel on définira les différentes orientations du noyau quadripolaire dûes à ce couplage et qui traduisent les divers niveaux d'énergie quadripolaire selon les valeurs permises du nombre quantique m .

Pour que le gradient de champ soit totalement défini par cette seule composante $(eq)_{zz}$, il faut qu'il possède la symétrie de révolution autour de l'axe Z, auquel cas $|(eq)_{zx}| = |(eq)_{zz}|$, soit d'après IX :

$$|(eq)_{zz}| = 2|(eq)_{xx}| \quad (X)$$

Toutefois cette symétrie n'est pas nécessairement rencontrée. On définit alors un paramètre d'asymétrie, noté η , tel que :

$$\eta = \frac{|(eq)_{xx}| - |(eq)_{yy}|}{|(eq)_{zz}|} \quad (XI)$$

Des relations IX et XI il ressort que ce paramètre η est positif et peut varier entre 0 et 1. Ainsi deux paramètres au plus suffisent à définir le gradient de champ électrique auquel est soumis un noyau quadripolaire : la composante principale maximum $(eq)_{zz}$ et éventuellement le paramètre d'asymétrie η .

Du point de vue de la structure moléculaire, ces deux paramètres sont fondamentaux. Dans une liaison R — Cl par exemple, l'axe Z peut être assimilé à celui de la symétrie de la liaison, et la valeur de η renseigne sur le caractère partiel π de cette liaison.

3. Niveaux d'énergie quadripolaire

Ces niveaux d'énergie quadripolaire seront, comme pour tout système quantifié, les valeurs propres E de l'opérateur hamiltonien quadripolaire du système \mathcal{H}_Q , tirées de l'équation :

$$\mathcal{H}_Q|\varphi\rangle = E|\varphi\rangle \quad (XII)$$

φ étant la fonction propre du moment quadripolaire nucléaire. Il n'est pas dans notre intention de reprendre ici les développements mathématiques qui permettent d'exprimer l'hamiltonien quadripolaire \mathcal{H}_Q puis les niveaux d'énergie E correspondants. Disons simplement que cet opérateur hamiltonien représente, dans le formalisme utilisé en mécanique quantique, l'énergie totale W_Q du noyau quadripolaire sous l'influence d'un gradient de champ électrique externe, cette énergie prenant en termes classiques la forme :

$$W_Q = 1/6 \sum_{ii} \mathbf{Q}_{ii} \cdot (eq)_{ii} \quad (i = X, Y \text{ ou } Z) \quad (XIII)$$

si on rapporte W_Q au système d'axes propres (X, Y, Z) du gradient de champ (eq) . C'est donc le produit scalaire des deux tenseurs de rang 2 moment quadripolaire nucléaire et gradient de champ électrique de composantes respectives \mathbf{Q}_{ii} et $(eq)_{ii}$ dans ce système d'axes. Il convient alors d'effectuer les transformations qui permettent d'exprimer l'opérateur hamiltonien \mathcal{H}_Q en fonction des grandeurs préalablement définies, c'est-à-dire le moment quadripolaire expérimental Q , le gradient de champ électrique évalué par sa composante principale maximum $(eq)_{zz}$ (que nous continuerons d'écrire dans la suite simplement eq pour alléger le texte), et le paramètre d'asymétrie η . Le lecteur intéressé par les calculs impliqués dans ces transformations

mathématiques trouvera notamment dans les références (7) et (8) un excellent exposé à ce sujet.

Ces calculs montrent que la résolution de l'équation XII ne permet pas d'aboutir à une seule expression générale des niveaux d'énergie quadripolaire E du système. Deux cas sont à considérer :

a. Le paramètre d'asymétrie η est nul.

Les différents niveaux d'énergie sont exprimés par la relation :

$$E_m = \frac{e^2 Q q}{4I(2I-1)} [3m^2 - I(I+1)] \quad (XIV)$$

Ainsi aux différentes orientations du noyau quadripolaire vis-à-vis de la direction Z du gradient de champ électrique, définies par les différentes valeurs de m composante de l selon ce même axe telle que $-l \leq m \leq +l$, ne correspondent pas autant de niveaux d'énergie puisque E_m est fonction de m^2 . Autrement dit, un même niveau d'énergie E_m est associé à deux orientations du noyau quadripolaire qui correspondent à deux valeurs de m égales en module et de signe contraire ; il y a dégénérescence d'ordre 2. En conséquence, aux $(2l+1)$ orientations globalement permises, si l est demi-entier on observe $(l + \frac{1}{2})$

niveaux tous dégénérés, et si l est entier on observe $(l+1)$ niveaux dont l niveaux sont dégénérés et un n'est pas dégénéré (pour $m=0$). Le tableau 1 suivant indique à titre d'illustration le nombre de niveaux d'énergie permis selon les valeurs de l .

Tableau 1

Nombre de spin l	Valeurs de m	Nombre de niveaux	Exemples de noyaux
1	0, ± 1	2	^2H , ^{14}N
3/2	$\pm 1/2$, $\pm 3/2$	2	^{35}Cl , ^{37}Cl , ^{79}Br , ^{81}Br
5/2	$\pm 1/2$, $\pm 3/2$, $\pm 5/2$	3	^{127}I
3	0, ± 1 , ± 2 , ± 3	4	^{10}B
7/2	$\pm 1/2$, $\pm 3/2$, $\pm 5/2$, $\pm 7/2$	4	^{129}I

[Tiré de (5)].

b. Le paramètre d'asymétrie η n'est pas nul.

La résolution de l'équation XII conduit alors à exprimer E_m de façon particulière pour chaque valeur du nombre quantique total de spin l . Comme dans la suite de cet article la discussion portera essentiellement sur des noyaux pour lesquels l vaut 1 ou 3/2, nous nous limitons ici à ces deux exemples. Ainsi trouve-t-on :

● lorsque $l = 1$

$$E_0 = -\frac{e^2 Q q}{2}$$

$$E_{+1} = \frac{e^2 Q q}{4} (1 + \eta/3) \quad (XV)$$

$$E_{-1} = \frac{e^2 Q q}{4} (1 - \eta/3)$$

● lorsque $l = 3/2$

$$E_{\pm 3/2} = \frac{e^2 Q q}{4} (1 + \eta^2/3)^{1/2}$$

$$E_{\pm 1/2} = \frac{e^2 Q q}{4} (1 + \eta^2/3)^{1/2} \quad (XVI)$$

Pour des valeurs de l plus élevées (5/2, 3, 7/2, 9/2), l'équation séculaire en E_m tirée de XII n'admet pas de solution exacte. Seules les solutions approchées existent dont le domaine de validité dépend d'une valeur de η fixée à l'avance ; ces solutions ont été calculées par Cohen (22).

Remarquons que, mis à part le cas des noyaux pour lesquels $l = 3/2$, l'existence d'une valeur non nulle de η lève la dégénérescence des niveaux d'énergie préalablement signalée.

Réalisation d'une expérience de RQN

De même que, selon le modèle classique de Larmor, l'interaction de couplage dipolaire magnétique détectable par R.M.N. peut être assimilée à un mouvement de précession du noyau magnétique autour de la direction du champ magnétique appliquée H_0 , de même peut-on

dire que l'interaction de couplage quadripolaire est assimilable à un mouvement de précession du noyau quadripolaire autour de la composante principale maximum $(eq)_{zz}$ du gradient de champ électrique (figure 5).

Ainsi, par analogie avec la R.M.N., il semblerait donc logique d'appliquer en R.Q.N. le principe des méthodes résonnantes, c'est-à-dire dans ce cas d'irradier le système par un gradient de champ oscillant externe de façon à induire une transition du système lorsque la fréquence de ce gradient de champ obéit à la relation :

$$\nu = \frac{\Delta E}{h} \quad (\text{XVII})$$

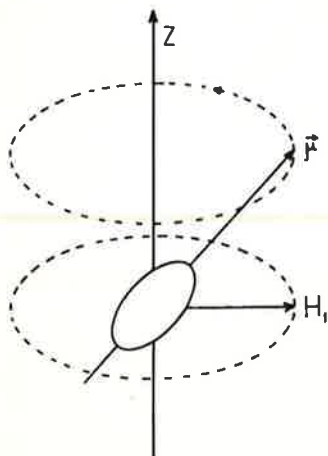


Figure 5. Mouvement de précession d'un noyau quadripolaire.

ΔE représentant l'énergie à fournir au système pour que la transition ait lieu. Malheureusement il n'est pas encore possible techniquement de créer de tels gradients de champ électriques nécessaires à la condition de résonance en R.Q.N.

Toutefois cette difficulté est aisément surmontée. En effet, dans son mouvement de précession le moment quadripolaire nucléaire entraîne avec lui à la même fréquence le moment dipolaire magnétique que possède également tout noyau quadripolaire. Il est donc possible d'induire les transitions par application d'un petit champ magnétique oscillant à la fréquence de précession quadripolaire. Dans ces conditions, lorsque la relation XVII est satisfaite, la fréquence de résonance détectée traduit, au sens strict, une transition de nature dipolaire magnétique en raison du couplage entre le champ magnétique de radiofréquence et le moment magnétique du noyau, mais cette transition, en terme d'énergie ΔE , reste gouvernée par la nature électrique des effets existant entre le noyau quadripolaire et le gradient de champ électrique moléculaire. La fréquence de résonance observée est donc totalement définie par la structure moléculaire de l'échantillon, et ne peut pas être contrôlée par l'expérimentateur comme on le fait en R.M.N. en utilisant des champs magnétiques appliqués d'intensités H_0 variables. Pour les raisons qui viennent d'être indiquées, on peut dire qu'un spectromètre de R.Q.N. s'apparente à un spectromètre de R.M.N.

Les fréquences de résonance

Les transitions permises entre les différents niveaux d'énergie quadripolaire du système obéissent à la règle de sélection :

$$\Delta m = \pm 1 \quad (\text{XVIII})$$

Si le paramètre d'asymétrie du gradient de champ est suffisamment élevé ($\eta > 0,5$), on peut aussi observer des transitions correspondant à :

$$\Delta m = \pm 2 \quad (\text{XIX})$$

A titre d'exemple, évaluons les fréquences de résonance associées aux noyaux de nombre de spin $I = 1$ et $I = 3/2$; en combinant les équations XV à XIX nous obtenons :

a. $I = 1$.

Si le paramètre d'asymétrie η est nul, il n'existe qu'une seule transition, telle que :

$$\nu = \frac{3}{4} \frac{e^2 Q q}{h} \quad (\text{XX})$$

qui serait dépourvu de l'aimant créant le champ appliqué H_0 , toutefois ces appareils diffèrent sensiblement au niveau des dispositifs de détection des signaux de résonance. En effet, en R.Q.N., la gamme de fréquences à prospecter est généralement vaste, et toujours beaucoup plus grande qu'en R.M.N., lorsqu'on cherche un signal pour la première fois; d'autre part, le signal à détecter est environ mille fois plus faible en R.Q.N. qu'en R.M.N. en raison des très faibles différences de population entre les niveaux d'énergie quadripolaires qui sont très proches les uns des autres. Il faut donc disposer d'un récepteur très sensible sur un large domaine spectral. Cette particularité est à la base des difficultés d'ordre technologique rencontrées dans la mise au point des spectromètres de R.Q.N., et constitue l'une des principales raisons qui ont freiné le développement de cette technique. Cette question des dispositifs expérimentaux utilisés en résonance simple, du type ondes continues, est traitée dans la plupart des publications générales (réf. 9, 12, 14, 15); un article récent (23) indique les améliorations techniques apportées par plusieurs groupes.

De l'introduction qui a été donnée plus haut sur la nature du couplage quadripolaire, il ressort en outre que, dans un échantillon soumis à une expérience de R.Q.N., le gradient de champ électrique agissant sur le noyau quadripolaire doit posséder des directions parfaitement stables, sinon l'interaction de couplage se traduira par un étalement très préjudiciable des fréquences de résonance, et donc d'une diminution très sensible de l'intensité des raies d'absorption qui deviendront difficiles sinon impossibles à détecter. En pratique, cela signifie que la R.Q.N. doit être réalisée sur des échantillons dans un état solide ordonné essentiellement. Les meilleures conditions de résonance sont obtenues à partir de monocristaux soumis à un champ de radiofréquence perpendiculaire à l'axe Z du gradient de champ électrique. Les poudres polycristallines conviennent également; la distribution aléatoire des axes moléculaires entraîne un élargissement et une diminution de moitié environ de l'intensité des raies par rapport à un monocristal de même substance étudié dans les conditions optimales. En fait, la majorité des produits possédant au moins un noyau quadripolaire sont étudiables en R.Q.N., même s'ils sont liquides dans les conditions ambiantes; il suffit de les étudier à l'état solide obtenu par refroidissement. La méthode la plus couramment retenue consiste à plonger l'échantillon dans un bain d'azote liquide; les avantages de cette méthode sont multiples : la température est constante (77 K), la majorité des substances est solide à cette température; enfin la différence de population des niveaux d'énergie est plus grande à 77 K qu'à une température supérieure, d'où un gain dans l'intensité des signaux.

Dans le cas des signaux difficiles à détecter en raison de leur faible intensité ou de la trop basse valeur des fréquences de résonance (c'est notamment le cas de l'azote 14 dont beaucoup des signaux R.Q.N. se situent en-dessous de 2 MHz), la méthode de détection par ondes continues n'est pas toujours la mieux adaptée. On préfère alors utiliser des méthodes de double résonance (24 à 27) ou de résonance à impulsions (28, 29). Ces techniques sont en plein développement. Aucun appareil complet de ce type n'est encore commercialisé, car bien souvent il doit être conçu en fonction des problèmes spécifiques à résoudre; aussi les chercheurs qui pratiquent ces méthodes mettent-ils au point eux-mêmes leurs spectromètres.

alors que si $\eta \neq 0$, on peut observer au maximum trois transitions telles que :

$$\begin{aligned} \nu_1 &= \frac{3}{4} \frac{e^2 Q q}{h} (1 + \eta/3) \\ \nu_2 &= \frac{3}{4} \frac{e^2 Q q}{h} (1 - \eta/3) \\ \nu_3 &= \frac{1}{2} \frac{e^2 Q q}{h} \cdot \eta \end{aligned} \quad (\text{XXI})$$

Ces différentes transitions sont indiquées sur le diagramme des niveaux d'énergie de la figure 6.

b. $I = 3/2$.

Quelle que soit la valeur de η , il n'existe qu'une seule transition à laquelle est associée la fréquence (voir figure 7) :

$$\nu = \frac{1}{2} \frac{e^2 Q q}{h} (1 + \eta^2/3)^{1/2} \quad (\text{XXII})$$

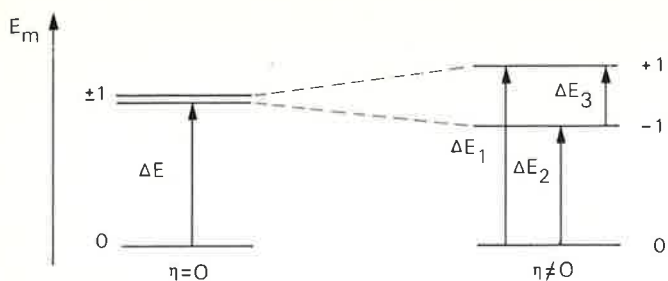


Figure 6.
Diagramme des niveaux d'énergie relatif à $l = 1$.

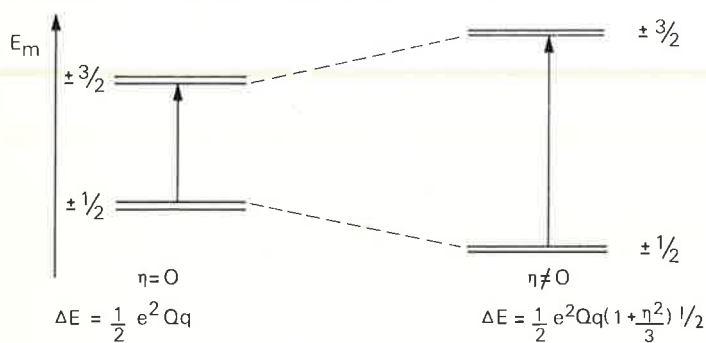


Figure 7.
Diagramme des niveaux d'énergie relatif à $l = 3/2$.

De manière générale, la fréquence de résonance peut s'exprimer comme une fonction des paramètres suivants :

$$\nu = f\left(\frac{e^2 Qq}{h}, l, m, \eta\right)$$

et pour un noyau donné ν ne dépend que des deux grandeurs $e^2 Qq/h$ et qui caractérisent la structure moléculaire.

Cette grandeur $e^2 Qq/h$ est appelée constante de couplage quadripolaire ; elle est habituellement exprimée en MHz, et souvent la constante h est omise (d'où l'on parle alors seulement de $e^2 Qq$ par simplification).

En fait, il apparaît que la fréquence de résonance ν ne dépend pas seulement de ces paramètres propres à la structure étudiée, mais également d'autres paramètres qui peuvent être choisis ou modifiés par l'expérimentateur ; il s'agit de :

- la température,
- la pression,
- un champ magnétique appliqué,
- un champ électrique appliqué.

Enfin, la structure du réseau cristallin peut aussi influencer sur la fréquence et le nombre des raies observées.

1. Influence de la température

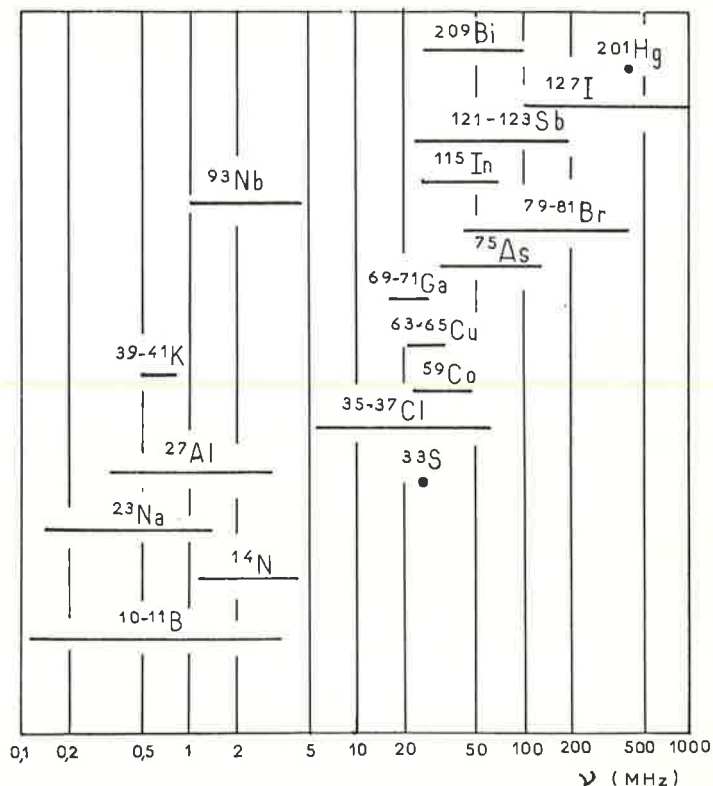
La R.Q.N. présente un effet de température important qui dans la majorité des cas se traduit par une augmentation de la fréquence de résonance au fur et à mesure que la température décroît. Ainsi l'on constate que pour une liaison C — Cl donnée, la fréquence $\nu(^{35}\text{Cl})$ s'accroît d'environ 0,5 MHz quand on passe de la température ambiante à 77 K. Quand on sait que la largeur moyenne d'une raie de résonance du chlore est de l'ordre de 10 kHz pour une poudre polycristalline, on voit l'ampleur de cet effet. Il est donc important dans une expérience R.Q.N. d'opérer à une température bien définie.

Cet effet est interprété comme une conséquence de l'amplitude croissant avec la température des mouvements thermiques de la molécule, à la fois de torsion et de rotation, et Bayer (30) a tenté d'en donner une interprétation quantitative dans l'hypothèse d'un mouvement harmonique simple.

Cette variation de la fréquence avec la température ne présente pas qu'un intérêt académique. Ainsi KClO_3 très pur peut constituer un thermomètre dont la précision atteint 10^{-3} K à température ambiante en raison de la très grande sensibilité que dans ce cas $\nu(^{35}\text{Cl})$ manifeste vis-à-vis de T.

Par ailleurs, la R.Q.N. constitue un excellent moyen d'observation des transitions de phase, car une transition de phase se traduit par une

Tableau II. Domaines de fréquences de résonance RQN de quelques éléments (d'après (12)).



discontinuité dans la courbe $\nu = f(T)$, ce qui permet aisément de repérer ces phénomènes. Cet effet peut également servir à évaluer la variation des paramètres de liaison avec la température (voir 16).

2. Influence de la pression

Bien qu'il y ait de nombreuses exceptions, l'effet généralement rencontré se traduit par une augmentation de la fréquence en fonction de la pression ; cette variation a été estimée à environ 50 Hz/atm (31). L'interprétation de ce phénomène n'est pas bien élucidée. Les études récentes dans ce domaine portent sur le chloranil (32), le complexe de coordination chloranil-hexaméthylbenzène (33), et des composés à liaison P — Cl (34).

3. Influence d'un champ magnétique appliqué

L'application d'un champ magnétique externe stable H_0 modifie l'énergie totale du noyau quadripolaire, et tant que ce champ magnétique reste faible, soit $\gamma H_0/2\pi \ll e^2 Qq/h$ pour un noyau donné, on peut considérer qu'il s'agit de R.Q.N. perturbée par une interaction magnétique. En pratique, cela consiste à utiliser des champs magnétiques de l'ordre de 50 à 200 Gauss. L'effet de tels champs magnétiques, appelé effet Zeeman, permet de lever la dégénérescence des niveaux d'énergie quadripolaire, et, si l'on opère sur des monocristaux de structure connue, de déterminer la direction des axes propres du gradient de champ électrique par rapport aux axes du cristal.

L'effet Zeeman est donc particulièrement utile vis-à-vis des noyaux de spin $l = 3/2$, car c'est la seule méthode qui permette alors de déterminer à la fois la constante de couplage quadripolaire $e^2 Qq/h$ et le paramètre d'asymétrie η .

En opérant sur un monocristal, au lieu d'une seule transition observée en R.Q.N. pure (voir équation XXII), on peut observer quatre transitions de fréquences $\nu_\alpha, \nu_\beta, \nu_\gamma$ et ν_δ (figure 8).

En réalité, la position et les intensités des doublets α et β varient avec l'orientation du cristal dans le champ magnétique, et selon la méthode de Dean (35) l'expérience consiste à faire varier l'orientation du cristal dans ce champ H_0 de façon en particulier à supprimer l'un des doublets α ou β . A partir des résultats angulaires ainsi définis, on peut calculer le paramètre η .

On peut aussi utiliser des échantillons à l'état de poudre polycristalline, le champ magnétique appliqué H_0 étant parallèle au champ de radio-fréquence (36). On note encore une structure fine dans le spectre R.Q.N., mais seul η peut être défini d'après l'allure des raies observées et non plus les directions principales du gradient de champ.

L'intérêt de l'effet Zeeman en chimie structurale réside notamment dans la possibilité de déterminer le caractère π d'une liaison C — Cl, ce caractère π étant lié à l'existence d'un paramètre d'asymétrie η non nul.

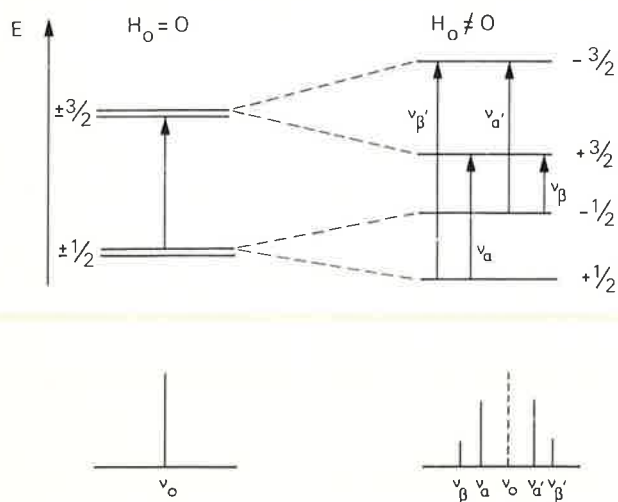


Figure 8. Diagramme d'énergie et spectres dus à l'effet Zeeman observé sur un monocristal ($I = 3/2$).

4. Influence d'un champ électrique appliqué

Bien qu'il n'y ait pas d'interaction nette entre un noyau quadripolaire et un champ électrique, si l'on applique un champ électrique suffisamment élevé (max. environ 10^4 - 10^5 V/cm), les nuages électroniques seront déformés, ce qui modifiera le gradient de champ électrique ressenti par le noyau quadripolaire. Cet effet, appelé effet Stark, entraînera donc un déplacement des fréquences de résonance. Peu de travail a été effectué dans ce domaine. Notons que les études d'effet Stark effectuées par Dixon et Bloembergen (37) sur des composés à liaison Si — Cl s'accordent bien avec l'hypothèse déjà formulée de liaison $p_{\pi} - d_{\pi}$ entre ces éléments.

5. Effets dus au réseau cristallin

Dans un cristal moléculaire, la distribution des charges électriques est déterminée d'une part par les forces intramoléculaires qui lient les atomes de la molécule, d'autre part par les forces intermoléculaires qui assurent la cohésion du cristal, les premières étant bien supérieures aux secondes, et l'ensemble de ces forces contribuent au gradient de champ électrique subi par un ou plusieurs noyaux quadripolaires présents dans la molécule.

Interprétation des spectres

Quels renseignements peut-on tirer d'un spectre R.Q.N. ? En discutant des paramètres qui peuvent influencer sur les fréquences de résonance, nous avons progressivement dégagé plusieurs types d'information que l'on peut recueillir sur la structure d'une molécule à l'état cristallin, et que l'on peut résumer comme suit :

- le degré de symétrie d'une molécule dans sa forme cristalline stable à une température donnée d'après le nombre de raies observées ;
- les mouvements thermiques de la molécule dans le cristal, et éventuellement les transitions de phase, d'après l'effet de température sur les fréquences ;
- la direction des axes principaux du gradient de champ électrique par effet Zeeman sur un monocristal de structure connue ;
- la valeur du paramètre d'asymétrie η , par effet Zeeman dans le cas de noyaux à spin $I = 3/2$;
- la position d'un noyau quadripolaire donné dans une structure moléculaire d'après les corrélations possibles entre fréquences de résonance et non-équivalence chimique ;
- la densité de charge entourant le (ou les) noyau résonant présent dans la molécule.

Du point de vue de la chimie organique structurale, ces trois derniers points *d.*, *e.* et *f.* sont les plus importants, et l'application majeure de la R.Q.N. dans ce domaine réside dans l'interprétation de la constante de couplage quadripolaire e^2Qq/h et du paramètre d'asymétrie η en termes de liaison chimique.

Grâce à la relation simple existant entre fréquences de résonance et densités de charges autour d'un noyau quadripolaire, un tel noyau

En conséquence, deux types de non-équivalence peuvent être détectés par R.Q.N. :

- la non-équivalence chimique due aux forces intramoléculaires, qui se caractérise par des fréquences de résonance significatives de la position d'un noyau quadripolaire dans une structure donnée. D'où les fréquences de résonance peuvent s'interpréter à la manière des déplacements chimiques en R.M.N. : ainsi le chlore-35 résonne à 30-33 MHz dans un groupement COCl et à 37-40 MHz dans un groupement C — Cl (le carbone étant dans l'état sp^3). On voit ainsi l'intérêt analytique de la R.Q.N. qui sera plus amplement traité en seconde partie.
- la non-équivalence cristallographique due aux forces intermoléculaires, qui se traduit par des fréquences de résonance légèrement différentes associées à des sites chimiquement équivalents. Ainsi, dans $CCl_3 - COCl$, les trois noyaux chlore résonent à une fréquence propre à chacun d'entre eux, une conformation particulière étant bloquée à l'état cristallin. D'un autre côté, dans $CHCl_2 - COCl$, chaque noyau chlore possède deux fréquences de résonance, ce qui traduit la présence de deux molécules dans la maille unitaire du réseau cristallin, l'interaction de l'une sur l'autre modifiant légèrement les gradients de champ locaux (voir tableau 3).

Tableau III.

Composé	$\nu^{35}\text{Cl}$ (MHz)	
	(ds COCl)	(ds CCl)
$CCl_3 - COCl$ (a)	33,721	40,132
		40,473
		40,613
$CHCl_2 - COCl$ (b)	32,147	38,353
	32,962	38,521
		39,189
		39,386

(a) : Réf. 38 ; (b) : Réf. 39.

Ainsi, l'attribution des raies dans un spectre R.Q.N. n'est-elle pas trop délicate. En principe, à tout noyau résonant correspond au moins une raie (cas de ^{35}Cl) ou un groupe de raies (cas de ^{14}N), ces raies se dédoublant en plusieurs autres sous l'effet de la non-équivalence cristallographique, et si ce dédoublement est commun, dans le même rapport, à tous les noyaux résonants présents dans la molécule, tels que dans $CHCl_2 - COCl$, il est significatif de l'asymétrie de la maille unitaire du réseau cristallin. Ce fait peut s'avérer très utile dans l'analyse structurale de l'état solide, en relation par exemple avec des données issues de spectres de rayons X quand elles sont disponibles.

En raison de la très grande précision expérimentale avec laquelle les fréquences de résonance sont déterminées (en moyenne $\Delta\nu/\nu$ est de l'ordre de 10^{-5} pour la résonance du chlore) on peut se poser la question de savoir quel est l'écart minimum de fréquence permettant de différencier deux sites chimiquement non équivalents, par exemple dans deux structures différentes. A la suite des travaux de A. Weiss (16) dans ce sens, on estime cet écart à 0,5 MHz pour le chlore 35 et à 5 MHz pour le brome 79.

peut en effet constituer une « sonde » très efficace dans l'évaluation de la distribution électronique dans les liaisons chimiques, et l'on voit l'intérêt qu'il y a à relier les données expérimentales tirées de la R.Q.N. aux calculs théoriques fondés sur les divers modèles disponibles de fonctions d'onde. En principe, comme les moments quadripolaires nucléaires de la plupart des éléments qui en possèdent sont connus avec précision, il suffirait, à partir de e^2Qq/h , de déterminer la valeur expérimentale du gradient de champ (eq) auquel est soumis un noyau résonant, puis de confronter cette valeur avec celle calculée par les méthodes de la chimie quantique pour obtenir une bonne image de la distribution électronique existante. En réalité, c'est là où surgissent les difficultés, car cette méthode simple en apparence n'est pratiquement pas utilisable, dans la mesure où on ne sait pas encore parfaitement évaluer théoriquement un gradient de champ électrique dû à une distribution électronique intramoléculaire. Il faudrait en effet pour cela disposer d'un modèle de fonction d'onde qui reflète exactement la distribution électronique en question, pouvoir y faire entrer toutes les contributions nécessaires dans le cas d'une molécule malgré la complexité de sa structure, et enfin venir à bout des calculs ainsi posés. On est encore loin du compte, et un tel processus ne peut au mieux convenir que dans quelques cas particuliers, peu nombreux, de molécules simples telles que HCl (voir chap. 6, réf. 13).

L'exploitation des constantes de couplage quadripolaire nucléaire en termes de distribution électronique dans une liaison chimique doit donc faire appel à des méthodes d'approximation. La plus utilisée à ce jour malgré ses imperfections est la méthode semi-empirique de Townes-Dailey (40) dont nous indiquons ici les principaux traits.

D'abord, il convient d'évaluer les contributions en gradient de champ électrique fournies par les différents électrons entourant un noyau quadripolaire. De façon quelque peu arbitraire, ces électrons peuvent être divisés en trois catégories :

- les électrons appartenant aux orbitales externes, liantes et non-liantes, de l'élément quadripolaire ;
- Les électrons appartenant aux couches pleines internes de ce même élément ;
- les électrons associés aux atomes ou ions environnants, donc essentiellement situés au-delà du rayon atomique de même élément.

D'autre part, le calcul du gradient de champ fourni par une charge ponctuelle située à une distance r du noyau atomique montre que ce gradient de champ varie comme $1/r^3$; pour cette raison, on ne retiendra donc que les électrons appartenant aux orbitales de l'élément quadripolaire. De plus, les simplifications supplémentaires proposées par Townes et Dailey sont les suivantes :

i. les couches électroniques complètes internes sont supposées posséder une distribution de symétrie sphérique donc ne contribuent pas au gradient de champ. Cela revient à considérer que ces couches ne subissent aucune polarisation, ce qui est loin d'être rigoureux dans le cas de composés ioniques notamment ; un facteur correctif est alors introduit, appelé facteur de Sternheimer. Toutefois, dans le cas des composés organiques, essentiellement covalents, cette approximation reste acceptable.

ii. outre les électrons appartenant aux éléments autres que l'élément quadripolaire, on néglige aussi les distributions de charge associées aux recouvrements des orbitales de liaisons entre cet élément quadripolaire et les autres éléments qui lui sont liés.

Seules donc sont considérées les contributions apportées par les électrons situés dans les orbitales atomiques externes centrées sur l'élément quadripolaire. Encore cette estimation peut-elle être davantage simplifiée : d'une part, les électrons de type s sont éliminés en vertu de la symétrie sphérique de leur distribution ; d'autre part, on observe que les contributions au gradient de champ fournies respectivement par des électrons de types p , d et f sont dans l'ordre 21/3/1. En conséquence, on considère que le gradient de champ subi par un noyau quadripolaire est essentiellement issu des électrons de type p appartenant à cet élément quadripolaire ; dans cette hypothèse, l'erreur introduite est de l'ordre de 15 %.

La seconde étape de la méthode Townes-Dailey consiste à comparer les gradients de champ électrique existant autour d'un noyau quadripolaire selon que l'élément est à l'état atomique ou engagé dans une structure, moléculaire ou ionique. Pour plus de clarté, prenons le cas du chlore engagé dans une liaison C — Cl ; on peut estimer sans beaucoup d'erreur que la direction de cette liaison est assimilable à celle de la composante maximum du gradient de champ $(eq)_{zz}$, l'orbitale atomique de liaison au niveau du chlore étant alors notée $3p_z$. En raison de la polarité de la liaison, cette orbitale $3p_z$ contiendra un nombre d'électrons $N \neq 1$. Par ailleurs, et en application des arguments précédents, à l'état atomique libre le noyau chlore subit un gradient de champ atomique, $(eq)_{at}$, provenant du seul électron occupant cette orbitale $3p_z$, d'où la relation :

$$(eq)_{zz} = (eq)_{mol.} = N \cdot (eq)_{at}, \quad (XXIII)$$

Cette relation peut s'exprimer en fonction des constantes de couplage quadripolaire :

$$(e^2Qq/h)_{mol.} = N \cdot (e^2Qq/h)_{at}, \quad (XXIV)$$

Bibliographie

- (1) F. Bloch, W. W. Hansen et P. Packard, *Phys. Rev.*, 1946, **70**, 474..
- (2) E. M. Purcell, H. C. Torrey et R. V. Pound, *Phys. Rev.*, 1946, **69**, 37.
- (3) H. G. Dehmelt et H. Krüger, *Naturwiss.*, 1950, **37**, 111 et 398.
- (4) Y. Ayant et M. Buyle-Bodin, Chap. VIII in « La Résonance paramagnétique nucléaire », P. Grivet, Ed. C.N.R.S., 1955.
- (5) M. Buyle-Bodin, Chap. IV in « Résonances magnétiques », Masson, 1969.
- (6) E. Wendling, *Bull. Soc. Chim.*, 1968, p. 181.
- (7) P. Gouverneur et O. B. Nagy, *Ind. Chim. Belge*, 1974, **39**, 1.
- (8) A. Abragam, « Les principes du magnétisme nucléaire », PUF, 1961.
- (9) T. P. Das et E. L. Hahn, Supp. 1 de « Solid State Physics », Acad. Press, New-York, 1958.
- (10) C. P. Slichter, « Principles of Nuclear magnetism », Harper and Row, New-York, 1963.

Les constantes de couplage quadripolaire moléculaires sont tirées des spectres R.Q.N., tandis que les constantes de couplage quadripolaire atomiques dues à un électron p non apparié peuvent être obtenues à partir des spectres de micro-ondes ou de jets atomiques, mis à part le cas de l'atome d'azote en raison de la symétrie de l'état fondamental $^4S_{3/2}$ (la valeur de $(e^2Qq/h)_{at}$ pour ^{14}N a été évaluée à partir de constantes de couplage moléculaires), et le nombre d'électrons N peut ainsi être aisément calculé à l'aide de la relation XXIV.

En fait, si la liaison C — Cl comporte un caractère partiel les électrons des orbitales $3p_x$ ou $3p_y$ participeront au gradient de champ et le nombre N doit tenir compte de ces électrons. Si l'on appelle N_x , N_y et N_z les populations respectives des orbitales atomiques $3p_x$, $3p_y$ et $3p_z$ de l'élément chlore, on peut encore écrire la relation XXIV sous la forme plus générale :

$$(e^2Qq/h)_{mol.} = \left(N_z - \frac{N_x + N_y}{2} \right) (e^2Qq/h)_{at}, \quad (XXV)$$

De même on peut exprimer le paramètre d'asymétrie η en fonction de ces populations N_x , N_y et N_z :

$$\eta = \frac{3(N_x - N_y)}{2N_z - (N_x + N_y)} \quad (XXVI)$$

Dans le cas du noyau chlore ^{35}Cl $(e^2qQ/h)_{at}$ vaut — 109,75 MHz d'où, en combinant les relations XXII et XXV, on obtient :

$$\nu_{^{35}Cl} = \frac{109,75}{2} \left(\frac{N_x + N_y}{2} - N_z \right) \quad (XXVII)$$

si le paramètre d'asymétrie est supposé nul. Ainsi la fréquence de résonance $\nu_{^{35}Cl}$ est une fonction décroissante de la population N_z , qui est elle-même fonction de l'électronégativité relative de l'élément lié au chlore, et c'est cette relation simple qui donne aux fréquences de résonance leur valeur analytique (voir seconde partie).

Toujours dans le cas d'un élément monocoordiné comme le chlore, on peut encore exprimer les valeurs expérimentales de $(e^2Qq/h)_{mol.}$ et η en fonction de l'ionicité i et du caractère partiel π de la liaison. On trouve :

$$(e^2Qq/h)_{mol.} = - [(1 - i)(1 - s) - \pi/2] (e^2Qq/h)_{at}, \quad (XXVIII)$$

et

$$\pi = \frac{2}{3} \left| \frac{(e^2Qq/h)_{mol.}}{(e^2Qq/h)_{at}} \right| \times \eta \quad (XXIX)$$

s représentant dans la relation XXVIII le degré d'hybridation de l'orbitale p de liaison σ .

En raison des approximations initiales, ces paramètres de liaison exprimés en termes de population électronique ne peuvent prétendre représenter en valeur absolue une image fidèle de la distribution électronique existant dans une molécule. De plus, la théorie de Townes-Dailey ne tient pas compte des effets dus au réseau cristallin, qui peuvent entraîner des glissements de fréquence non négligeables. Néanmoins, pourvu que ces relations soient utilisées à relier des résultats issus d'une série de molécules de structures apparentées, telles que des dérivés monochlorés aliphatiques ou benzéniques par exemple, il y a peu de doute que les variations de populations des orbitales p ainsi calculées soient très significatives. Le fait de permettre un accord relativement simple et sûr à ces grandeurs constitue un apport majeur de la R.Q.N. en chimie structurale, et nous nous attacherons dans la seconde partie de cet article à montrer l'intérêt et la diversité des travaux réalisés qui se rapportent aux éléments chlore, brome et azote.

- (11) C. T. O'Konski, Chap. 11 in « Det. Org. Struct. Phys. Meth. », Vol 2 Acad. Press, 1962.
- (12) G. K. Semin et E. I. Fedin, in « The Mössbauer effect and its application in chemistry », Van Nostrand, 1969.
- (13) E. A. C. Lucken, « Nuclear Quadrupole Coupling Constants », Acad. Press, 1969.
- (14) J. A. S. Smith, *J. Chem. Ed.*, 1971, **48**, 39, A 77, A 147 et A 243.
- (15) E. Schempp et P. J. Bray, in « Physical Chemistry (An advanced treatise) », Vol. IV, Acad. Press, 1970.
- (16) A. Weiss, L. Guibé, W. Zeil et E. A. C. Lucken, « Nuclear Quadrupole Resonance », Topics in Current Chemistry, N° 30, Springer-Verlag, 1972.
- (17) M. G. Voronkov et V. P. Feshin, in « Det. Org. Struct. Phys. Meth. », Vol. 5, Acad. Press, 1973.
- (18) H. Schüler et T. Schmidt, *Z. Phys.*, 1935, **94**, 457.

- (19) H. B. G. Casimir, *Physica*, 1935, **2**, 719.
 (20) « Handbook of Chemistry and Physics », 56th edition, p. E69-E71, CRC Press, 1975-1976.
 (21) Documentation technique de la Société Bruker.
 (22) M. H. Cohen, *Phys. Rev.*, 1954, **96**, 1278.
 (23) H. A. Kuska et J. A. Ryan, *Magnet. Resonance Rev.*, 1973, **2** (4), 353.
 (24) D. T. Edmonds, M. J. Hunt, A. L. Mackay et C. P. Summers, *Adv. Quadr. Reson.*, Vol. I, p. 145, Heyden, London, 1974.
 (25) D. T. Edmonds, *Pure Appl. Chem.*, 1974, **40** (1/2), 193.
 (26) J. Seliger, R. Blinc, M. Mali, R. Osredkar et A. Prelesnik, *Phys. Rev. (B)*, 1975, **11** (1), 27.
 (27) R. Blinc, *Adv. Quadr. Reson.*, Vol. II, p. 71, Heyden, London, 1975.
 (28) L. Guibé, in « Proceedings of the 2nd intern. symp. on N.Q.R. spectroscopy » Ed. Vallerini, Pisa, 1974.
 (29) R. Lenk et E. A. C. Lucken, *Pure Appl. Chem.*, 1974, **40** (1/2), 199.
 (30) H. Bayer, *Z. Phys.*, 1951, **130**, 227.
 (31) D. Dautreppe, B. Dreyfus et M. Soutif, *C. R. Acad. Sci.*, 1954, **238**, 2309.
 (32) D. B. Balashov, D. A. Ikhenov et G. K. Semin, *Zh. Fiz. Khim.*, 1973, **47** (10), 2677.
 (33) G. Jugie et J. A. S. Smith, *J. C. S., Faraday II*, 1975, **71** (3), 608.
 (34) W. H. Dalglish et A. L. Porte, *J. Magn. Reson.*, 1975, **20**, 359.
 (35) C. Dean, *Phys. Rev.*, 1954, **96**, 1053.
 (36) Y. Morino et M. Toyama, *J. Chem. Phys.*, 1961, **35**, 1289.
 (37) R. W. Dixon et N. Bloembergen, *J. Chem. Phys.*, 1964, **41**, 1720.
 (38) H. Allen Jr., *J. Amer. Chem. Soc.*, 1952, **74**, 6074.
 (39) P. J. Bray, *J. Chem. Phys.*, 1955, **23**, 704.
 (40) C. H. Townes et B. P. Dailey, *J. Chem. Phys.*, 1949, **17**, 782.

ANALYSE DES MÉTAUX PAR ACTIVATION NEUTRONIQUE

(Al-Fe-Ni-Cr-Zn-MÉTAUX RÉFRACTAIRES)

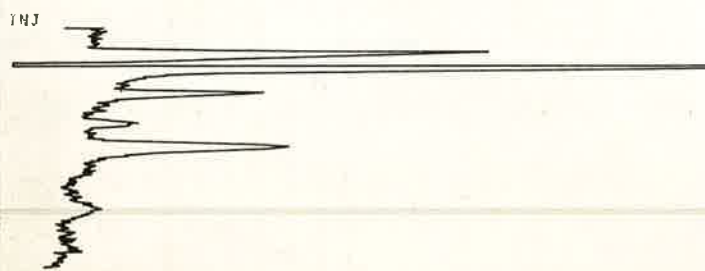
Analyses systématiques (30 éléments)
 Dosage de constituants majeurs et de traces d'impuretés
 Dosage d'oxygène

ALUMINIUM PECHINEY

Centre de Recherches de Voreppe
 Service Etudes Analytiques-Mesures
 B.P. 24 - 38340 Voreppe

Tél. (76) 54-62-36

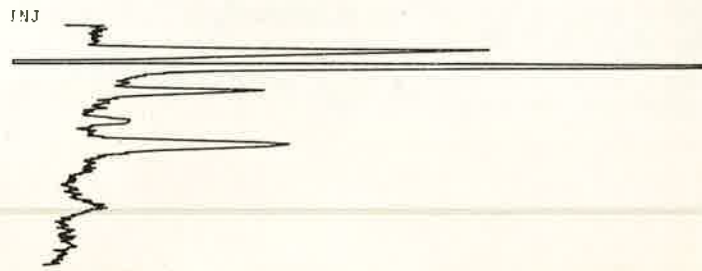
REPRODUCTIBILITE ET SENSIBILITE EN CHROMATOGRAPHIE LIQUIDE



END

CHANNEL	8	RUN	1	FILE	1	METHOD	1
INDEX	1						
NAME	CONC	RT	AREA	RRT	KF		
1	30.33	1020	2988	.399	1		
2	6.374	1450	628	.567	1		
3	54.52	1800	5371	.703	1		
4	8.779	2559	865 R	1	1		
TOTALS	99.99		9852				

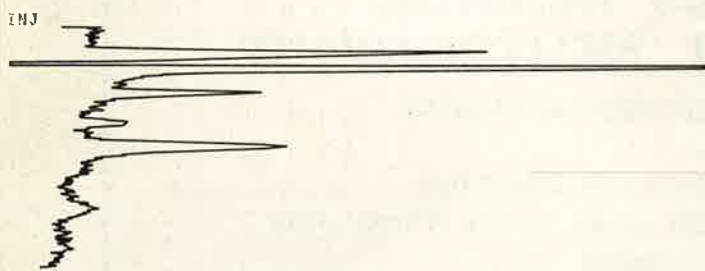
LUNDI



END

CHANNEL	8	RUN	2	FILE	1	METHOD	1
INDEX	2						
NAME	CONC	RT	AREA	RRT	KF		
1	30.11	1025	2991	.399	1		
2	6.544	1455	650	.566	1		
3	54.26	1805	5390	.702	1		
4	9.071	2570	901 R	1	1		
TOTALS	99.98		9932				

MARDI



END

CHANNEL	8	RUN	3	FILE	1	METHOD	1
INDEX	3						
NAME	CONC	RT	AREA	RRT	KF		
1	30.05	1022	3002	.398	1		
2	7.038	1456	703	.568	1		
3	54.09	1810	5403	.706	1		
4	8.811	2565	880 R	1	1		
TOTALS	99.98		9988				

MERCREDI

ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS

INDEX	3				
ANALYSIS	NO.1	NO.2	NO.3	AVERAGE	
1	30.33	30.11	30.05	30.16	
2	6.374	6.544	7.038	6.652	
3	54.52	54.26	54.09	54.29	
4	8.779	9.071	8.811	8.887	
TOTALS	99.99	99.98	99.98	99.98	

CHANNEL	8	RUN	3	FILE	1	METHOD	1
NAME	AVERAGE	REL SD %	SD (X10)	V (X100)			
1	30.16	.4888	1.474	23.89			
2	6.652	5.18	3.449	11.90			
3	54.29	.3989	2.166	4.691			
4	8.887	1.80	1.601	2.569			

CHAQUE JOUR

Les appareils et les éléments modulaires de SPECTRA - PHYSICS ont introduit, en chromatographie liquide, de nouveaux standards de performances. Ils combinent reproductibilité et très haute sensibilité. Pour la reproductibilité, nous avons étudié une pompe contrôlée par un circuit breveté d'asservissement de débit. Réglages et circuits électronique sont entièrement digitalisés. Grâce à sont fonctionnement précis et sans pulsation, analyse après analyse, notre pompe 740B est devenue une référence. Pour la sensibilité, nous venons d'introduire un nouveau détecteur UV. Il est caractérisé par un niveau de bruit très faible et une très haute stabilité même avec gradient d'élution. Notre SP 8200 donne une ligne de base très

stable sur une sensibilité pleine échelle de 0,0025 U. A. Cette performance remarquable permet la détection en routine de traces inférieures au nanogramme. En réfractométrie, grâce à son absence de pulsation et à son débit très régulier, la pompe 740B permet d'obtenir une ligne de base très stable, même au maximum de sensibilité. C'est une application très demandée. Optez pour nos chromatographes liquides SP 3500B ou SP 3100, ou bien si vous préférez construire votre propre système., choisissez dans notre gamme complète d'éléments modulaires: pompes, détecteurs, étuves, injecteurs, programmeurs, colonnes, valves de sélection, supports de montage..... Quel que soit



voire choix, vous profiterez de notre assistance technique et scientifique. Tous le intégrateur calculateurs SPECTRA - PHYSICS: Minigrator Système I, ou SP 4000 peuvent être couplés à nos chromatographes liquides. Ils permettent de consiteur des postes de détermination quantitatives extrêmement performants. Un exemple en est donné ci-dessus: tracé du chromatogramme, résultat analytique et étude statistique ont été obtenus sur un SP 4000.

Vous recherchez la précision en chromatographie liquide? Alors contactez SPECTRA - PHYSICS, 3 rue Leon-Blum, 91120 PALASEAU.

Spectra-Physics

Chimie et industrie

L'effet des centrales nucléaires sur l'environnement *

par J.-F. Saglio

Depuis Prométhée, la destinée humaine semble confondue avec une production et une consommation toujours croissantes d'énergie. Comme toute activité, la production, le transport, la distribution, l'utilisation et la transformation de l'énergie modifient ou dégradent notre environnement. Le développement de l'urbanisation et de l'industrialisation ont engendré une préoccupation croissante pour la sauvegarde de l'environnement rendant plus nécessaire aujourd'hui qu'hier, l'examen de cette question. En outre, l'importance attachée par l'opinion à ces aspects rend nécessaire un effort considérable d'information qui va souvent au delà de ce qu'exige le déroulement normal des procédures administratives.

Il est nécessaire de jeter un coup d'œil rapide sur ce que sont les interactions de l'énergie et de l'environnement dans leur ensemble en même temps que l'on examine le cas des centrales nucléaires, les nuisances apportées par ces techniques devant être comparées. On examinera successivement les conséquences sur différents aspects de l'environnement : l'atmosphère, l'eau, les sites et les paysages.

Le problème des centrales nucléaires de production d'électricité à l'égard des milieux naturels est principalement d'échelle. L'on se trouve en effet confronté avec la création d'une installation émettrice de chaleur, de produits chimiques, de vapeur, de bruit, d'une taille unitaire très supérieure à ce que l'on connaissait auparavant, mais que l'évolution des techniques connues (centrales aux combustibles fossiles) eût également apportée.

Ce problème ne change de nature qu'au regard des effluents radioactifs. Paradoxalement, les risques d'émission de ces effluents paraissent mieux connus que les précédents, leurs effets sur la nature semblent sinon mieux prévus, du moins mieux cernés. Peut-être est-ce parce qu'ils sont plus « nouveaux », plus craints et donc que les réponses apportées à ces craintes sont d'autant plus satisfaisantes que leur cause est nouvelle...

1. Les problèmes de l'atmosphère

a. La combustion

C'est une des causes majeures de pollution atmosphérique qu'il s'agisse du chauffage des logements, des installations industrielles, de la production thermique classique d'électricité ou des moteurs à combustion interne. Cette pollution atmosphérique « classique » a fait l'objet de nombreux travaux, initialement orientés vers les oxydes de soufre et le monoxyde de carbone, les rejets de particules, puis vers les oxydes d'azote.

* Conférence présentée le 21 janvier 1976, à Paris, à une réunion organisée par le Groupe Énergie nucléaire de la Société de Chimie Industrielle, avec le concours de la Société Française d'Énergie Nucléaire et la Section française de l'American Nuclear Society.

A l'heure actuelle, la lutte contre la pollution par les oxydes de soufre nécessite encore une action prioritaire qui concerne principalement les grandes agglomérations. Les moyens de production d'électricité thermique sont à l'origine d'émissions importantes d'oxydes de soufre :

A l'amont, les raffineries de pétrole. Elles ont été pendant longtemps à l'origine d'émissions de SO_2 importantes. Des cheminées hautes assurant une dilution des gaz et des unités de récupération de soufre permettent de réduire les émissions des raffineries de 12/20 tonnes par jour à 3/6 tonnes/jour par million de tonnes par an de pétrole brut traité.

Un groupe de 600 MW alimenté en fuel lourd à 3 % émet journellement 180 t d'anhydride sulfureux. Les améliorations à attendre portent sur l'emploi de fuel à basse teneur en soufre et sur la désulfuration des fumées, encore que cette dernière voie paraisse moins urgente si les centrales à fuel ne se développent pas.

Ces installations émettent également d'autres polluants, particules et oxydes d'azote notamment. A cet égard, les émissions de particules seront à l'avenir sévèrement limitées : l'objectif est de limiter les émissions aux performances attendues pour les meilleurs brûleurs à fuel lourd de 1980. La surveillance des rejets d'oxyde d'azote fera l'objet d'une action technique et réglementaire spécifique dans les prochaines années.

b. Les centrales électronucléaires

Elles produisent des effluents radioactifs gazeux et, lorsqu'elles sont réfrigérées en « circuit fermé », notamment, des émissions de vapeur d'eau.

Les effluents radioactifs gazeux (produits de fission et produits d'activation du circuit de refroidissement) sont rejetés à l'atmosphère après avoir séjourné dans les réservoirs de décroissance ou traversé des ensembles de filtration. Les gaz rejetés sont essentiellement des gaz rares (krypton 85 et xénon 133) et de l'iode 131. Les quantités annuellement rejetées sont de l'ordre de 50 000 Ci pour les gaz

rares et quelques Ci pour l'iode 131 pour un réacteur à eau pressurisée de 3 000 MW thermique (il convient de signaler que les centrales thermiques à charbon peuvent également rejeter des gaz radioactifs (radon)).

Les émissions de vapeur pour une centrale en réfrigération atmosphérique sont de l'ordre de 0,5 t/s pour un réacteur de 3 000 MW thermique et peuvent varier de façon assez considérable selon les conditions atmosphériques ambiantes. Bien que ces débits soient faibles par rapport aux débits mis en cause par la formation de nuages (plusieurs centaines de milliers de t/s pour un cumulus), on ne peut exclure dans certains sites où le vent serait faible et les phénomènes d'inversion fréquents, la persistance de panaches et une réduction de l'ensoleillement, ainsi qu'une augmentation de la fréquence de brouillards.

Un autre phénomène pourrait influencer les conditions météorologiques locales : celui de l'émission d'énergie. Rappelons qu'une centrale nucléaire de 4 groupes (4 000 MW) peut rayonner une énergie trente fois supérieure à celle du rayonnement solaire (100 W/m^2).

Nos connaissances actuelles ne permettent pas d'évaluer les conséquences atmosphériques que peut avoir un dégagement important de chaleur à partir d'une zone restreinte. La surveillance des sites du point de vue météorologique et leur équipement très progressif s'imposent donc.

c. Les énergies « nouvelles » et la pollution atmosphérique

Comment se placent les énergies nouvelles en concentration de forte puissance, vis-à-vis de la pollution atmosphérique? Les *éoliennes* établissent un barrage au vent et créent une déviation de son cours. L'incidence de très grosses installations reste à étudier. L'utilisation de l'énergie solaire à partir de centrales pourrait causer des variations de l'albedo (coefficient de réflexion global par le sol) et ainsi apporter des changements climatiques. Cependant la construction de telles centrales (miroirs de quelques km^2) n'est pas envisageable à moyen terme.

2. Problèmes de l'eau.

a. Production et transport d'hydrocarbures

La production d'électricité thermique par hydrocarbures implique une pollution à l'amont, notamment par les travaux de prospection et d'exploitation des gisements. En outre, les transports d'hydrocarbures, par les risques de pollutions accidentelles et les déballastages illicites dont ils sont cause, sont une source d'atteinte à l'environnement préoccupante : de l'ordre de 2 millions de tonnes d'hydrocarbures sont déversés chaque année dans les mers.

b. Réfrigération en circuit ouvert (mer)

En ce qui concerne les centrales thermiques classiques ou nucléaires, la pollution thermique peut se manifester de plusieurs manières : les organismes sont affectés par le choc thermique lors de leur passage dans les condenseurs, ainsi que par choc mécanique (variation rapide de pression). Il est difficile de donner une estimation des effets de ces deux mécanismes. Mettons que globalement la létalité au passage dans les condenseurs dans une centrale refroidie en circuit ouvert serait de 50 à 70 % de la population (comprise dans un flux de l'ordre de $50 \text{ m}^3/\text{s}$ pour un groupe de 900 MWe).

D'autre part, des perturbations risquent de se produire dans la distribution des espèces vivantes dans la zone d'influence des centrales touchée par le flux thermique (changement de biotope). La tache thermique en mer peut être de quelques kilomètres carrés pour un à deux degrés centigrades.

Autre facteur de perturbation et d'atteinte au milieu naturel, la mise en mouvement, tant au niveau des prélèvements qu'au niveau du rejet de masses d'eau importantes, risque d'avoir des incidences sur l'équilibre du milieu marin (effets hydrodynamiques et sédimentologiques).

Dans l'état actuel des connaissances, il est difficile de prévoir les conséquences de tous ordres que peuvent avoir de telles implantations sur le milieu littoral et le milieu marin dont les écologistes reconnaissent la complexité et la fragilité.

Enfin, on ne saurait négliger l'action que pourrait avoir à long terme l'introduction dans l'eau de refroidissement et donc dans le milieu

de biocides (essentiellement du chlore) destinés à préserver les conduites d'un envahissement par les mollusques et, en particulier, par les moules.

L'effet sur l'écologie doit donc faire l'objet d'études approfondies à trois niveaux :

- de caractère général (comportement du plancton vis-à-vis d'un choc thermique par exemple),
- sur les centrales existantes,
- sur les sites des centrales nucléaires.

c. Les énergies nouvelles et la mer

Parmi les énergies nouvelles pouvant porter atteinte au milieu marin, il faut citer l'énergie marémotrice.

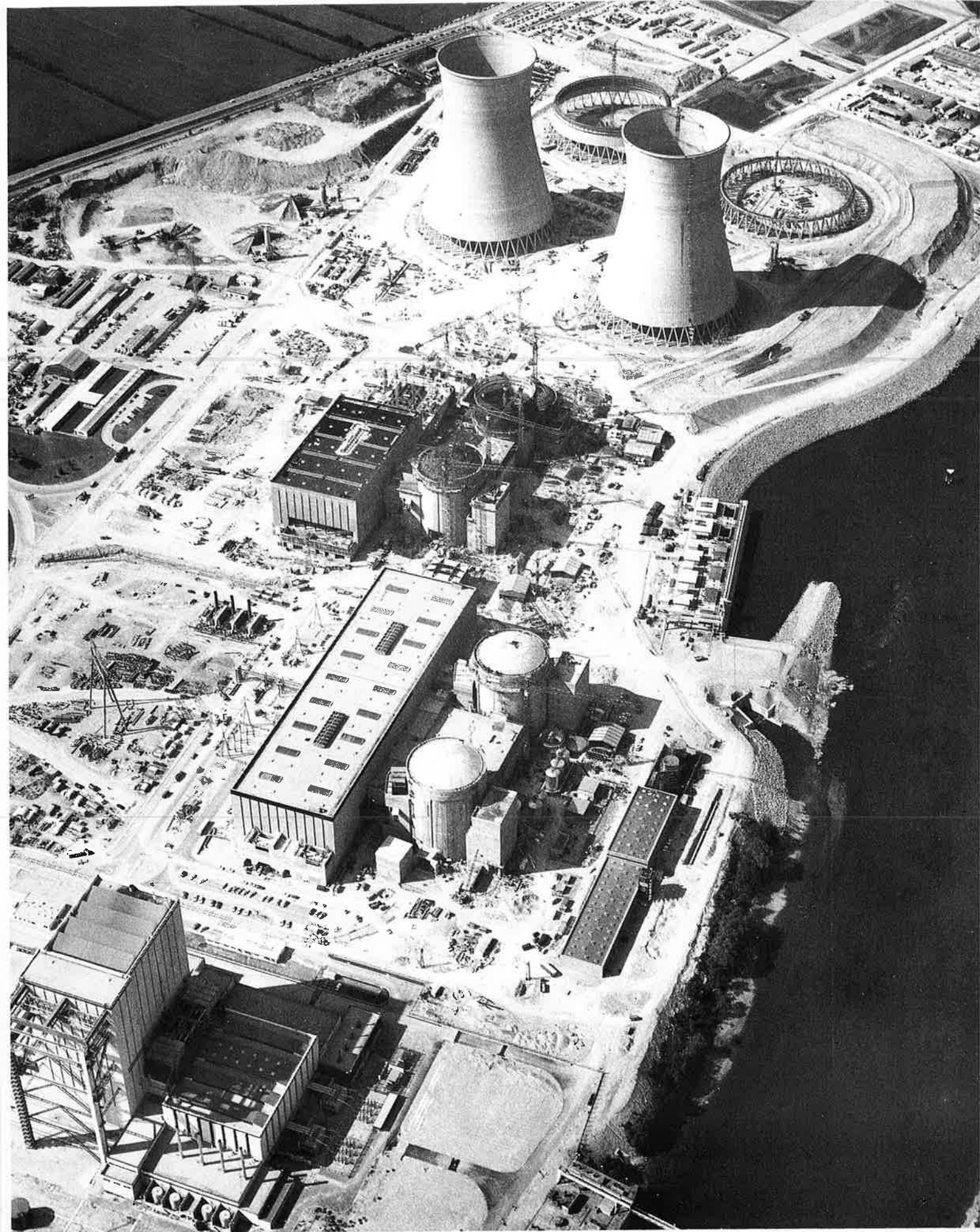
Il existe en France un site, celui des Iles Chausey (Baie du Mont Saint-Michel), dont l'équipement permettrait une production annuelle de 25 tWh. Bien que la rentabilité en apparaisse aujourd'hui faible, le projet présente quelques avantages à long terme, notamment du point de vue de l'indépendance énergétique. Les conséquences écologiques de ce type d'ouvrage sont difficiles à prévoir (modification du régime des marées, création de zones d'accumulation de la pollution tellurique, atteintes au plancton dues aux effets mécaniques).

d. Les conséquences sur les eaux douces du fonctionnement des centrales thermiques

L'échauffement et la consommation

L'eau prélevée pour la réfrigération de la centrale ($50 \text{ m}^3/\text{s}$ environ pour un réacteur de 3 000 W thermiques réfrigéré en circuit ouvert) est réchauffée d'une dizaine de degrés. En ce qui concerne les installations nucléaires de base, une température supérieure à 30°C peut être autorisée pour les rejets pendant une période limitée, cette dérogation aux dispositions générales ne pouvant être accordée qu'après une procédure précise et complexe.

Le problème du réchauffement se place à deux niveaux : dans le voisinage immédiat de l'installation, les dispositifs de rejet doivent être conçus pour assurer le meilleur mélange possible des effluents là où cela est souhaitable.



(Photothèque E.D.F. ; Michel Brégaud.)

Centrale nucléaire E.D.F. du Bugey.

État des travaux en mai 1976 : « Le Bugey I » (en bas et à gauche sur la photo) est terminé et fonctionne ; « Les Bugey » II, III, IV et V (au centre) sont en construction et permettent de suivre les diverses phases de la réalisation d'un réacteur.

A l'aval, il est nécessaire d'examiner la compatibilité des échauffements avec les autres usages souhaités du milieu, notamment la fabrication d'eau potable.

Les modifications de l'écosystème sont de plusieurs natures :

- modifications des caractères physicochimiques du milieu, en particulier du bilan en oxygène du fait de l'accélération simultanée des phénomènes de photosynthèse, respiration et autoépuration (oxydation des matières organiques contenues dans l'eau),
- modifications de la répartition des espèces animales ou végétales (proliférations ou disparitions), compte tenu des phénomènes de synergie entre l'échauffement et les pollutions classiques.

En outre, les débits relativement importants évaporés par les centrales fonctionnant sur réfrigérant atmosphérique et les quantités d'eau nécessaires à la dilution des effluents nécessitent sur les cours d'eau à faible étiage une régularisation du débit naturel. La construction de barrages réservoirs ayant eux-mêmes des conséquences sur l'environnement doit alors être étudiée. C'est le cas pour les centrales implantées sur la Loire qui contribueront *au tiers* de la consommation totale de l'eau de ce bassin fluvial, et rendent donc plus nécessaire la construction des barrages réservoirs prévus (Villerey, Naussac, Serre de la Fare, Chambonchard). Ce sera le cas pour les centrales implantées sur d'autres rivières.

3. Sites et paysages

Les installations de production et de transport d'énergie modifient le paysage en lui donnant un caractère industriel. Certains sites auxquels une qualité certaine est reconnue sont par eux-mêmes exclusifs de toute implantation. Dans d'autres sites, une recherche architecturale permettra de faire accepter plus facilement les modifications. Deux exemples peuvent illustrer ce qu'il est possible d'envisager :

- les réfrigérants atmosphériques des centrales thermiques de grande puissance sont des tours hyperboliques de 160 à 180 m de haut et de 110 m de diamètre. Dans certains sites, deux tours moins hautes

4. Les études d'impact

Les considérations précédentes ne permettent pas de conclure à l'innocuité ou à la nocivité de telle ou telle énergie primaire. Ce qui semble plus grave, c'est qu'il ne semble pas actuellement possible de définir une échelle de nuisance permettant de porter un jugement de valeur sur la pollution produite par un kWh nucléaire, par un kWh thermique « classique » ou hydroélectrique.

Malgré des efforts très importants conduits notamment par le Groupe Interministériel d'Évaluation de l'Environnement, la définition d'un critère de nuisance (ou de satisfaction) global pose des problèmes théoriques et pratiques considérables.

Une des causes de cette situation est l'extrême diversité des cas particuliers qui rendent un phénomène physique donné tantôt souhaitable tantôt inacceptable. C'est cette absence de règle générale qui conduit partout au monde les responsables de l'environnement à ne se prononcer que cas par cas, au vu d'études approfondies des conséquences prévisibles.

Dans la plupart des cas, le problème se trouve alors déplacé dans le champ économique, puisque les projets les plus défavorables à l'environnement se voient imposer des contraintes très sévères et très coûteuses qui en font baisser la rentabilité.

a. Les « impact statements » américains

Le National Environmental Policy Act (N.E.P.A.) a été promulgué aux États-Unis le 1^{er} janvier 1970. Cette loi oblige toute Agence Fédérale à réaliser une évaluation des effets sur l'environnement (Environmental Impact Statement ou E.I.S.) à l'occasion de tout projet, toute mesure, toute réglementation nouvelle susceptible d'affecter de façon significative la qualité de l'environnement.

Le N.E.P.A. couvre de fait des domaines très divers : projets d'autoroutes, créations de ports, emploi de pesticides en agriculture, etc... L'Agence pour la Protection de l'Environnement elle-même (E.P.A.) du fait des normes qu'elle impose, tombe aussi sous le coup du N.E.P.A.

Le N.E.P.A., loi fédérale, laisse les États libres d'exiger des E.I.S. particuliers pour les projets qui les concernent, ce que plusieurs font actuellement.

La constitution des E.I.S. est assez longue (2 ans environ) et coûteuse (2 millions de \$ pour un site nucléaire). Il semble que l'opinion publique

Rejets liquides radioactifs

Le problème est analogue lorsqu'il s'agit de réacteurs implantés sur le littoral ou sur les eaux douces.

Les effluents après passage sur résines échangeuses d'ions et filtration, ont une activité de l'ordre de 20 Ci par an hors tritium et de 1 000 Ci par an de tritium par réacteur de 3 000 MW thermique à eau pressurisée.

Les autorisations de rejet ne seront données qu'à l'issue d'une procédure particulière permettant de prendre en compte les autres rejets radioactifs du bassin considéré. Des techniques de réduction des rejets peuvent être mises en application. Elles seront utilisées en premier lieu pour les usines de retraitement du combustible dont les rejets sont plus importants.

e. Les centrales hydrauliques et les rivières

Citons enfin le cas des installations hydroélectriques : les débits non dérivés (« réservés ») ne permettent pas toujours de satisfaire l'ensemble des besoins à l'aval ; la modulation des débits restitués en fonction des impératifs de la demande d'électricité peut être assez brutale pour compromettre l'exploitation touristique, la vie piscicole et un maintien de la qualité de l'eau. Les vidanges décennales entraînent par ailleurs des dommages à la faune et à la flore.

à tirage naturel peuvent remplacer cette construction unique. Dans d'autres sites, au prix d'une nuisance sonore supplémentaire que les études actuelles tentent de réduire, des tours à tirage forcé de 40 m de hauteur peuvent constituer une solution alternative (Marley),

- les lignes de transport d'énergie électrique intéressent globalement des surfaces importantes et doivent bon gré mal gré, traverser des zones souvent occupées de 2 à 10 selon la tension. Ceci limite cette solution au franchissement de zones particulièrement sensibles.

se soit beaucoup intéressée aux quelques milliers de dossiers actuellement élaborés.

La responsabilité de ces dossiers revient au gouvernement. Le pétitionnaire fournit les résultats des études qu'il entreprend (« technical assessments ») à partir desquels sont faits les dossiers proprement dits.

Cependant, rien n'oblige le pétitionnaire à mettre en place les moyens de contrôle permettant de vérifier *a posteriori* l'exactitude de ses prévisions.

b. Les dossiers d'impact sur l'environnement en France

L'expérience étrangère doit naturellement être adaptée au contexte politique et administratif français. Deux considérations ne doivent pas être oubliées en ce qui concerne les centrales nucléaires françaises. A la différence des États-Unis, la construction et l'exploitation des centrales est le fait d'un établissement public national et non pas de compagnies privées de distribution d'électricité. D'autre part, les procédures administratives actuellement en place et notamment pour les centrales nucléaires, la déclaration d'utilité publique et l'autorisation de création par décret permettent de prendre en considération aussi bien les problèmes économiques, fonciers et les questions de sûreté nucléaire que les atteintes à l'environnement. L'utilité publique d'un projet ne peut évidemment se définir qu'en mettant en balance les intérêts collectifs (production d'énergie, créations d'emplois et d'activités diverses...) et les nuisances locales (esthétique, occupation de l'espace, pollution de l'eau et de l'air...).

De la même manière, le rôle de l'administration ne se limite pas, lorsqu'elle autorise la création d'une installation, à s'assurer que toutes les précautions ont été prises pour éviter les accidents et à tout le moins limiter leurs conséquences. Elle doit également prendre toutes mesures permettant de réduire au minimum les nuisances ressenties dans l'environnement.

Dans cet esprit, les sites de centrales actuellement envisagés font l'objet d'études approfondies sur les différents chapitres évoqués plus haut. La responsabilité de ces études revient à l'Électricité de France qui en présente les résultats à l'Administration sous la forme de « dossiers d'impact sur l'environnement ». Le plan type de ces dossiers a été arrêté au niveau interministériel en avril 1975, à la suite d'une large concertation entre les spécialistes des différents domaines.

Y sont distinguées *les études préliminaires* qui permettent de dresser une liste de sites envisageables en fonction de critères techniques, économiques et d'aménagement du territoire globaux; les études *d'avant-projet succincts* destinés à permettre une comparaison entre les sites envisageables dans un cadre régional et à établir un premier état de référence succinct; *les études d'avant-projet détaillés* permettant une analyse prévisionnelle des nuisances à partir d'un état de référence détaillé.

Les études doivent naturellement être conduites très en avance sur les décisions d'implantation des centrales de manière qu'à tous les stades des décisions les éléments intéressant l'environnement soient clairement précisés.

Elles comprendront tous les aspects de l'effet prévisible sur l'environnement des centrales nucléaires : eau, air, bruit, déchets, transports, occupation de l'espace, sites, paysages, etc... et sont adaptées à chaque cas. Un groupe de travail régional en suit et contrôle l'exécution.

L'originalité de cette approche réside dans la recherche d'une définition rigoureuse de l'état de référence de site, notamment sur le plan biologique. Les études d'impact permettront ainsi, si le site est retenu

outre des modifications éventuelles de l'avant-projet la définition du programme de surveillance de l'environnement qui, mis en place deux ans avant la mise en service industrielle de l'installation, doit se poursuivre pendant toute la durée de vie de la centrale.

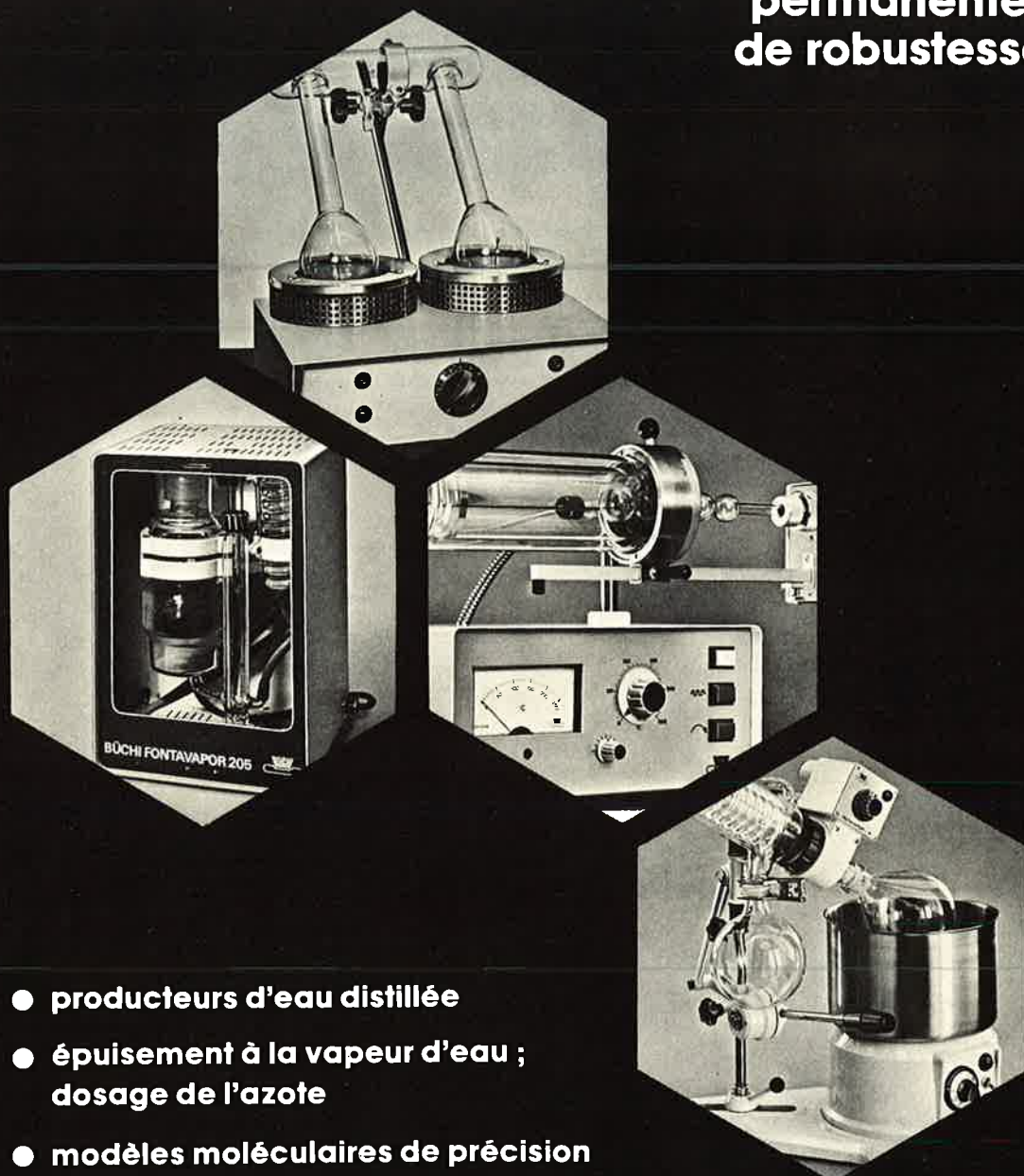
On doit souligner *in fine* que la plupart des phénomènes en cause sont connus depuis longtemps. Il existe des rejets de chaleur, et sur de petites rivières, depuis plusieurs décennies. Cependant, les connaissances scientifiques ne permettent pas encore de prédire exactement quelles sont les conséquences de telle ou telle modification de l'écosystème. Parallèlement aux études à mener cas par cas, un effort de recherche est à mener sur ces questions.

La question est souvent posée de savoir si, en définitive, les études permettent d'obtenir une meilleure stratégie et une protection de l'environnement.

Il faut dire clairement que les études par elles-mêmes ne font qu'éclairer la décision en montrant toutes les conséquences. Même s'ils sont très techniques, les arguments ne servent en dernière analyse qu'à justifier des décisions politiques. L'ultime choix étant la préférence que l'on accorde à une meilleure qualité de la vie.

BÜCHI

une garantie
permanente
de robustesse



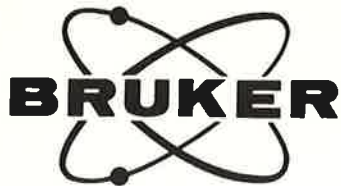
- producteurs d'eau distillée
- épuisement à la vapeur d'eau ; dosage de l'azote
- modèles moléculaires de précision
- évaporateur pour atmosphères explosives
- rampes infra-rouge et appareils KJELDAHL
- détermination du point de fusion et d'ébullition
- micro-four pour distillation, sublimation, séchage

Roucaire

BP 65 (20 AV. DE L'EUROPE) 78140 VÉLIZY
TÉLÉPHONE (1) 946 96-33 TÉLEX 600-382

désire recevoir :

titre/nom : _____
labo/service : _____
établissements : _____
adresse : _____
code : _____ ville : _____ tél. : _____



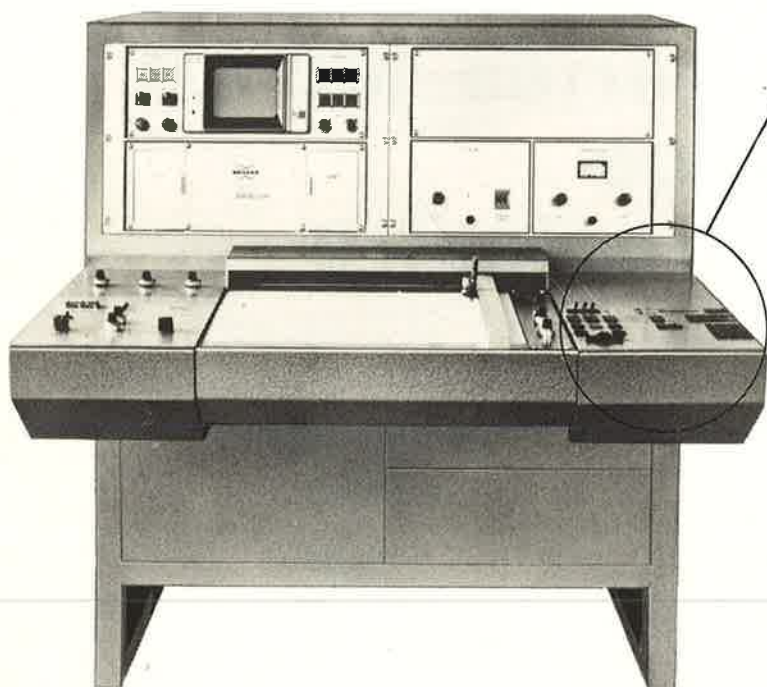
R. M. N. ONDE CONTINUE

avec le nouveau **WP 80/CW**

Un spectromètre révolutionnaire pour spectroscopie presse-bouton

Spectres proton : 80 MHz
Résolution meilleure que 0,2 Hz
Sensibilité (1 % éthylbenzène) :
60/1 (5 mm)
150/1 (10 mm)

- Lock Deutérium interne ou externe (élimine toute interférence lors de découplages homonucléaires)
- Découplage homonucléaire, Tickling, INDOR



MICROPROCESSEUR incorporé

- assure un balayage de fréquence digital
- cadre automatiquement les spectres suivant le solvant de lock utilisé
- étale et cadre immédiatement le spectre à l'échelle désirée sur l'enregistreur
- etc...

Accessoires

- sonde 2 mm, 10 mm
- température variable
- observation ^{19}F , ^{31}P

Extension Fourier qui transforme le WP 80 CW en WP 80 DS avec toutes les possibilités de ce dernier (multinoyaux, mesures de T_1 , séquences automatiques, ...). L'observation en Onde Continue reste possible.

Venez le tester dans le laboratoire d'applications de notre usine à Wissembourg.



Veillez m'adresser une documentation sur :

- votre nouveau spectromètre RMN WP 80 CW,
- vos spectromètres RMN : 60 - 80 - 90 - 180 - 270 - 360 MHz,
- vos spectromètres RPE : ER 10 - ER 200 - ER 200 ENDOR,
- vos spectromètres IR avec FT,
- vos polarographes à impulsions, vos potentiostats,
- vos systèmes de mesures de susceptibilités magnétiques.

Nom : _____

Fonction : _____

Laboratoire : _____

Adresse : _____

Téléphone : _____

BRUKER SPECTROSPIN S.A.

B.P. 56 - 67160 WISSEMBOURG - Tél (88) 94-05-10



COMMISSARIAT
A L'ÉNERGIE ATOMIQUE

solvants deutériés "100% D" pour résonance magnétique nucléaire

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

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

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

C. E. A. — Service des Molécules Marquées
B. P. n° 2, 91190 Gif-sur-Yvette
Tél. : 941-80-00 - Postes 28-60 et 52-55

Enseignement

Commission Lagarrigue

Projet de contenus pour l'enseignement des sciences physiques en classes de sixième et de cinquième

Le projet présenté ici est issu des travaux du groupe de premier cycle de la Commission Lagarrigue.

Nous présentons d'abord les finalités et les objectifs de l'enseignement pour l'ensemble du premier cycle, après quoi nous proposons des contenus spécifiques pour les classes de sixième et cinquième.

1. Finalités

Cet enseignement vise au développement personnel de l'enfant. Pour cela, un bagage scientifique de base, le même pour tous, sera offert aux élèves.

Les finalités majeures de cet enseignement sont les suivantes :

- a) Aider les élèves à acquérir des éléments de méthode scientifique ;
- b) Développer chez les élèves une attitude scientifique vis-à-vis de leur environnement naturel et technique ;
- c) Les aider à acquérir divers savoir-faire de nature scientifique ;
- d) Les initier à un certain nombre de concepts essentiels.

L'acquisition de la méthode et de l'esprit scientifique demande que la pratique expérimentale soit principalement le fait de l'élève lui-même. Dans ce même esprit, il faudra laisser une part suffisante à l'initiative des élèves et veiller à susciter leurs questions, la méthode scientifique supposant la créativité dans la formulation d'hypothèses.

On cherchera dans l'environnement naturel et technique les situations expérimentales concrètes sur lesquelles seront centrées les études des élèves.

L'acquisition conceptuelle sera progressive. Dans le cycle d'observation, on partira des données des sens et d'observations immédiates ; le niveau d'abstraction restera très élémentaire. Dans le cycle d'orientation, apparaîtront des modèles explicatifs non mathématisés (modèle atomique) et des concepts plus généraux (énergie).

2. Objectifs

A. Objectifs de méthodologie

Les situations expérimentales rencontrées par les élèves leur permettront de mettre

en œuvre certains des processus de la méthode scientifique. Parmi ceux-ci, nous citerons :

- L'observation ;
- La recherche d'informations ;
- La formulation d'hypothèses ;
- Le contrôle des variables (toutes choses étant égales d'ailleurs) ;
- La recherche des dispositifs permettant de résoudre un problème déjà formulé ;
- L'expérimentation en vue de vérifier une hypothèse ;
- Le classement ;
- L'évaluation et la mesure ;
- Les définitions opératoires pour les notions nouvelles (ainsi, une grandeur, comme par exemple le courant électrique, est définie quand on sait ce qui indique son existence et comment on peut la mesurer) ;
- La présentation des résultats et leur communication (tableaux de données, graphes, description orale ou écrite) ;
- Interprétation des résultats.

Certains de ces objectifs dépassent évidemment de loin le simple cadre des sciences physiques et contribuent au développement de l'intelligence, de l'activité et de la créativité chez l'enfant.

Dans la mesure du possible, l'enfant sera incité à réaliser des expériences pour répondre aux questions issues d'une réflexion commune avec le maître et la classe. La progression générale sera orientée ou guidée par le maître en fonction des objectifs et des notions recherchées.

Les consignes de sécurité devront être très précises et suivies par les élèves avec soin et compréhension.

B. Objectifs d'attitude

Outre des objectifs d'attitude généraux (tels que coopération, travail en groupe, soin et organisation, etc...), le maître de sciences physiques veillera à développer chez l'enfant la curiosité et la créativité, le sens de la sécurité et la recherche de l'objectivité. Vis-à-vis des objets techniques, il encouragera une attitude d'analyse et de contrôle. Il pourra montrer l'action des lois de la nature dans les phénomènes environnants, terrestres et astronomiques.

C. Objectifs de savoir-faire

Ceux-ci comprendront :

- Diverses techniques d'investigation (séparation, chauffage, etc...);
- Montage, démontage, représentation et schématisation de dispositifs expérimentaux et d'objets techniques simples;
- Emploi d'instruments de mesure et enregistrement des résultats.

Il conviendra d'utiliser d'une manière générale un appareillage d'usage courant plutôt qu'un matériel conçu uniquement à des fins didactiques.

D. Objectifs de connaissances

Une liste des connaissances à atteindre est donnée dans la suite pour les classes de 6^e et 5^e.

3. Contenus pour les classes de sixième et cinquième

Les connaissances rencontrées en sixième et cinquième ont été groupées en six rubriques : temps, espace et mouvement, états de la matière, réactions chimiques, courant électrique, chaleur, lumière. Ces notions pourront apparaître à partir de situations expérimentales diverses dont une liste sera proposée par la Commission. Souvent, elles pourront être l'occasion d'ouvertures vers d'autres disciplines. La liste qui suit est une liste de connaissances et de quelques savoir-faire, et non de situations expérimentales. La liste définitive sera limitative, mais celle que nous présentons ici est encore provisoire en l'attente de résultats de l'expérimentation.

a) Temps, espace et mouvement

Ces notions seront surtout abordées en classe de sixième et consolidées en classe de cinquième.

On dégagera les caractéristiques du mouvement et de la vitesse à l'occasion de mesures de temps et de distance. Ceci permettra d'approfondir les notions de temps (ordre de succession des phénomènes, durée...), d'espace (repérage, position, orientation...). Ces notions pourront être abordées selon trois modes d'approche au choix :

- Étude de divers types de locomotion (performance sportive des élèves, etc...);
- Étude d'astronomie élémentaire (mouvement du soleil, de la lune, des étoiles, système solaire, galaxie...);
- Étude de mécanismes simples (comme par exemple des engrenages...).

b) Les états de la matière

c) La réaction chimique

Ces deux rubriques ont un même grand objectif : il s'agit de permettre aux élèves d'acquérir les bases expérimentales qui faciliteront ultérieurement l'introduction des modèles sur la structure de la matière. La rubrique des états de la matière comportera particulièrement l'étude des gaz et la rencontre des changements d'état. Il conviendra de distinguer ce qui est transformation physique (le cycle de l'eau, par exemple) et transformation chimique. Certaines techniques simples de caractérisation chimique seront données.

Par des transformations chimiques (du type pyrolyse par exemple), on mettra en évidence sur quelques exemples la notion

d'élément qui joue un rôle important dans l'élaboration ultérieure du modèle atomique. On établira plus facilement ces bases par une approche quantitative des phénomènes (en particulier par la mesure de quantités de matière : masse ou parfois volume; c'est ainsi qu'un volume limité d'air ne peut brûler qu'une certaine quantité de matière) harmonisée avec une approche qualitative (description des propriétés des divers états de la matière : mélange et extraction de composants du mélange, reconnaissance et description des conditions de la réaction chimique).

En classe de 6^e

Notion : Les aspects quantitatifs seront abordés mais resteront limités.

1. États de la matière :

- Notion de mélange : réalisation; extraction des composants.
- Changements d'état : on mettra l'accent sur le cycle de l'eau.
- A l'occasion de réalisation de changements d'états et d'opérations sur les mélanges on dégagera l'idée que c'est la masse plutôt que le volume qui caractérise la quantité de matière.

2. Réaction chimique :

- Existence de deux gaz différents dans l'air dont l'un, l'oxygène, permet les combustions : on réalisera des combustions de gaz, de solides, de liquides.
- Existence et reconnaissance du gaz carbonique.

Savoir-faire (communs à la classe de 6^e et 5^e) :

- Utilisation d'un appareil de chauffage (de préférence le bec Bunsen).
- Manipulation de verrerie.
- Chauffages d'appareils de chimie.
- Transvasement de gaz.
- Utilisation de la balance.

En classe de 5^e

Notions :

1. États de la matière :

Étude qualitative de quelques propriétés spécifiques des états de la matière et en particulier des gaz (compressibilité, dilatation).

2. Réactions chimiques :

On insistera sur la nécessité de satisfaire à certaines conditions expérimentales pour réaliser des réactions chimiques. On choisira des exemples permettant de dégager progressivement la notion d'éléments, par exemple :

- En relation avec les premières études faites en 6^e on pourra réaliser d'autres oxydations avec l'oxygène de l'air.
- On pourra reconnaître l'existence de composés organiques par le dégagement de gaz carbonique dans leur combustion et l'apparition de carbone dans certains cas (dépôt ou fumée).
- On pourra aussi réaliser des réactions en solution aqueuse : attaque d'un métal ou d'un autre solide (calcaire) par un acide et quelques réactions de précipitations.

d) Le courant électrique

Un objectif important sera de familiariser l'élève avec les conditions d'emploi et surtout celles de sécurité de l'électricité domestique

ou d'usage quotidien (court-circuit, condition d'adaptation des appareils : la tension d'usage de l'appareil est un indicateur pratique pour l'adaptation).

Plus généralement, il s'agira de jeter les bases d'une méthode d'approche énergétique fondée sur les effets du courant, laquelle ne sera exploitée que dans les classes suivantes. Un autre mode d'approche des phénomènes électriques est lié à l'informatique; on l'abordera à ce niveau par divers montages.

La modélisation fondée sur l'analogie hydraulique pourra être abordée. Le modèle électronique du courant ne sera abordé qu'ultérieurement.

En classe de 6^e

On rencontrera les notions et savoir-faire suivant :

Notions :

- Notion de circuit (chaîne continue d'éléments conducteurs);
- Ouverture et fermeture du circuit (interrupteur);
- Effets thermiques du courant (ampoules, appareils chauffants);
- Premières notions de sources de courant (générateurs, piles).

Savoir-faire :

- Condition d'adaptation des appareils : rôle de la tension d'usage;
- Réalisation de montage en série et en parallèle;
- Schématisation.

En classe de 5^e

Tout en consolidant ceux qui ont déjà été abordés en sixième, on rencontrera les notions et savoir-faire suivants :

Notions :

- Circuits logiques élémentaires « et » et « ou »;
- Interactions entre aimants.

A l'occasion de l'étude d'appareils usuels comme des petits moteurs, on abordera :

- Aimantation par un courant;
- Interaction entre aimants et courant.

Savoir-faire :

- Orientation à l'aide de la boussole;
- Usage d'un indicateur témoin du passage du courant (par exemple bobinage autour d'une boussole).

e) La chaleur

Les phénomènes mettant en jeu des transferts de chaleur seront rencontrés fréquemment dans les diverses situations expérimentales de l'enseignement des sciences physiques. A cette occasion, on tentera de dégager surtout qualitativement la notion de chaleur.

Il conviendra de différencier chaleur et température. L'usage du thermomètre, sa lecture, ses conditions d'emploi constitueront un savoir-faire important à développer. On tentera de faire reconnaître l'existence de sources de chaleur (le corps humain par exemple) de transferts d'énergie sous forme de chaleur (sans introduire explicitement à ce niveau la notion d'énergie) et de matériaux permettant ou freinant ces transferts.

La tendance naturelle à l'évolution vers l'équilibre thermique caractérisé par l'égalité des températures sera montrée par l'expérience.

On mettra plus particulièrement l'accent en classe de sixième sur la maîtrise des savoir-faire et en cinquième sur le développement de la notion de chaleur.

f) La lumière

En classe de 6^e

On se contentera d'aborder si l'occasion se présente certains aspects concernant les sources de lumière et les ombres.

En classe de 5^e

On reprendra ces notions et on aidera l'élève à dégager le concept de lumière en distinguant celle-ci de ses sources et de ses effets. Certains aspects énergétiques de la lumière seront observés (existence de différentes sources, soleil, chauffage par la lumière, effets chimiques).

Deux aspects simples de la lumière seront étudiés : composition de la lumière blanche et propriétés des ombres.

Le modèle permettant de comprendre la formation des images sera abordé ultérieurement.

4. Les méthodes d'enseignement

Les études faites seront autant que possible centrées sur des situations expérimentales concrètes (objets, appareils, phénomènes) appartenant à l'environnement scientifique et technique usuel des élèves.

Une très grande place doit être faite à la

recherche active des élèves, au tâtonnement expérimental, à la réalisation de montages et de maquettes; ceci nécessite un rythme de travail nécessairement lent, des séances de travail de durée suffisante et en groupes réduits. En conséquence, toute inflation dans le nombre de notions à acquérir doit être proscrite. En limitant la curiosité et l'initiative des élèves comme l'initiative du maître, elle irait à l'encontre des objectifs généraux.

Le développement général des enfants en classes de sixième et de cinquième doit être pris en considération. En moyenne, les enfants de cet âge sont capables de manipuler et d'appréhender mentalement ce qui est immédiatement perceptible. Ils rencontrent plus de difficultés avec les propositions hypothétiques, la planification de leurs activités et les définitions verbales. Ils sont, par contre, capables de regrouper les objets sur les bases de similitudes et de différences et ils travaillent par tâtonnements. L'ensemble de l'enseignement proposé pour ces deux classes formant un tout, il sera bon que le même professeur l'assure pour les mêmes élèves.

Les diverses situations expérimentales, associées à un ou des objectifs déterminés ainsi

qu'à des moyens de contrôle et d'évaluation, apparaîtront sous forme d'unités. Celles-ci pourront être ordonnées autour d'une notion, d'un objet technique, d'un ensemble d'expériences apparentées (combustions), d'une activité (mise au point d'un instrument de mesure, etc...). Ainsi, par exemple, la mesure du temps pourrait être présentée dans une unité d'étude d'une horloge, mais aussi dans une unité d'astronomie à propos des mouvements du soleil.

Il a paru à la Commission qu'un choix suffisamment large d'unités serait seul à permettre à la fois la liberté pédagogique et l'adaptation de l'enseignement aux conditions de la classe. Des propositions relatives au déroulement possible de l'enseignement, comportant un nombre suffisant d'unités, seront présentées par la Commission et seront expérimentées dès la rentrée 1976. Soulignons que la mise en place de l'enseignement devra être très souple car les programmes qui seront proposés reposent sur une expérimentation pédagogique incomplète. Lors de leur introduction dans les classes, il faudra donc prévoir une période pendant laquelle ils seront l'objet d'une évaluation à l'échelle nationale avant d'être éventuellement révisés.

Communiqué de la 26^e Section du C.C.U.

On sait quelle a été ces dernières années l'évolution de la thèse de doctorat ès sciences et d'une manière générale de la formation à la recherche ou par la recherche.

Une initiative récente suggère de réhabiliter la « seconde thèse » pour ceux qu'intéresse une éventuelle carrière dans les enseignements supérieurs, en leur proposant la réalisation d'un travail d'ordre pédagogique original. Il n'est pas douteux que de telles initiatives ne peuvent que contribuer à une heureuse évolution de l'enseignement de la chimie, ce dont tous les chimistes se réjouiront.

La 26^e Section du Comité Consultatif des Universités a été très satis-

faite de trouver, dans quelques dossiers soumis dernièrement à son examen, des documents très intéressants faisant preuve de qualités pédagogiques indéniables. Elle a particulièrement apprécié des « secondes thèses » à sujet didactique qui lui ont paru particulièrement dignes d'intérêt, venant de candidats à l'inscription sur des listes d'aptitude à divers niveaux dans les enseignements supérieurs, et elle tient à le faire savoir.

Marc Laffitte,
Président de la 26^e Section du C.C.U.

Consacrez-vous, ou consacreriez-vous, une part de votre activité à l'évolution pédagogique de l'enseignement universitaire de la chimie?

Si oui, ce texte vous intéresse

Organisation coopérative des recherches en didactique de la chimie en France; Quelques propositions concrètes.

par Maurice Gomel

(Professeur à l'Université de Poitiers)

1. Objectifs

1.1. Faciliter l'échange d'idées et la circulation d'informations entre universitaires consacrant une part de leur activité à des travaux de didactique.

1.2. Définir en commun les thèmes à aborder pour améliorer l'efficacité des actions, devenant ainsi collectives et coordonnées. On espère ainsi éviter la dispersion d'efforts individuels sur des actions parallèles qui s'ignoreraient mutuellement.

1.3. Accroître l'efficacité de chaque équipe en organisant la mise à la disposition de tous d'un potentiel commun de réalisation technique (graphisme, moyens audio-visuels, programmation, etc.).

1.4. Faciliter la diffusion, et donc l'application, de ces travaux de didactique parmi l'ensemble des utilisateurs possibles dans, et hors de, l'Université.

2. Méthode proposée

2.1. Organisation (dès septembre 1976) d'une réunion de toutes les personnes intéressées par l'action coopérative envisagée.

2.2. Organisation coopérative des recherches (lors de la réunion) :

- Débat puis choix des thèmes d'action possibles.

- Mise au point du potentiel commun d'intervention (graphisme, moyens audio-visuels, programmation, etc.). Étude des aspects financiers correspondants.

- Définition commune d'une structure de coordination. Modalités de renouvellement.

- Organisation concrète de la réalisation des actions retenues. Calendrier.

- Organisation de contacts et de stages avec les organismes, étrangers en particulier, susceptibles de favoriser l'essor de la didactique de la chimie en France.

- Choix des procédures de confrontation et de diffusion des réalisations (nature et modalités de publications, de productions, etc., réunions de présentation avec « stands », « self-services », tables rondes, etc.). Procédures de bilan. Calendriers.

Étude des aspects institutionnels. Conséquences financières.

Relations avec la Division de l'enseignement de la Société Chimique de France (et la Division enseignement évaluee par la Société de Chimie physique).

Relation avec le C.N.R.S. (proposition éventuelle du thème retenu collectivement comme thème d'A.T.P.).

Relations avec le Comité Consultatif des Universités (modalités d'examen et de prise en considération des travaux de didactique).

Relations avec le Secrétariat d'État aux Universités (établissement éventuel de conventions; financement sur contrats, etc.).

(ou) celle de proche(s) collaborateur(s) seront indispensables à la réunion constitutive prévue pour la prochaine rentrée universitaire. Cette réunion et donc l'action coopérative envisagée ne pourront avoir lieu que si nous recevons rapidement un nombre suffisant de réponses à ce sujet. Pour nous répondre aisément vous pouvez vous inspirer de la fiche ci-dessous :

3. Que faire, aujourd'hui?

Si vous partagez les objectifs présentés et si vous envisagez de consacrer à leur réalisation *une part* de votre activité, votre présence et

Cette fiche est à adresser à M. Gomel, Professeur à l'Université de Poitiers, Laboratoire de physico-chimie des diélectriques, 40, avenue du Recteur-Pineau, 86022 Poitiers Cedex.

NOM et prénom : _____ Fonctions : _____

* Enseignement de :

CHIMIE PHYSIQUE	CHIMIE ORGANIQUE	CHIMIE MINÉRALE	COURS	T.D.	T.P.	1 ^{er} CYCLE	2 ^e CYCLE	3 ^e CYCLE
--------------------	---------------------	--------------------	-------	------	------	-----------------------	----------------------	----------------------

Adresse professionnelle (indication du service) : _____

Tél. : _____

Adresse personnelle (facultatif) : _____

Tél. : _____

- ** serait intéressé(e) par une participation active à l'action coopérative envisagée en « didactique de la chimie »
 participerait à la réunion constitutive prévue à la rentrée
 ne pourra participer à la réunion mais sera représenté(e) par :

Cf. fiche(s) ci-jointe(s) remplie(s) par les intéressé(s).

- * Rayer les mentions inutiles.
** Cocher les cases convenables .

Recherches. Développement. Appareils. Produits nouveaux...

Sur l'utilisation du californium 252*

Un symposium international sur l'utilisation du californium 252, s'est tenu fin avril 1976. Il comprenait deux parties distinctes :

- l'une, organisée à Bruxelles (22-24 avril 1976) par le Laboratoire de radiobiologie de l'Université Libre de Bruxelles, au cours de laquelle ont été traités les aspects médicaux, tels que la curiethérapie, l'analyse par activation *in vivo* et les autres techniques de diagnostic.
- l'autre, organisée au Centre d'Études Nucléaires de Saclay (26-28 avril 1976), était consacrée à la technologie des sources et aux applications scientifiques (exploration des ressources naturelles, contrôle des procédés, neutronographie et contrôle des produits). Le symposium a été suivi par 170 participants représentant 21 pays (États-Unis et Union soviétique compris).

De plus, une exposition de matériel et d'instrumentation, ainsi que des visites techniques ont permis aux congressistes de se familiariser avec les nouveaux dispositifs d'instrumentation récemment mis en service.

Il ressort des communications présentées (75) et des fructueuses discussions qui ont eu lieu à l'occasion de la présentation de ces travaux que le californium 252, élément radioactif artificiel, émetteur de neutrons, fait l'objet d'applications prometteuses tant dans le domaine médical que dans le domaine industriel.

Qu'est-ce que le californium 252? C'est un radioisotope synthétique de la famille des transuraniens produit par irradiation neutronique du plutonium. Sa qualité essentielle provient de sa prodigieuse émission neutronique : $2,32 \times 10^{12}$ neutrons par seconde et par gramme. C'est donc une source neutronique à la fois intense et compacte et par conséquent transportable sur les lieux d'utilisation.

Le ^{252}Cf est actuellement disponible à l'échelle du gramme et son prix est de 50 F le microgramme. La pénalité résultant de son coût relativement élevé est largement compensée dans nombre d'applications par sa facilité d'emploi.

Les applications du californium 252 sont extrêmement diversifiées et s'appliquent à la

médecine, l'éducation, la science et l'industrie.

En médecine, les études effectuées sur le californium 252 sont orientées vers les domaines de la curiethérapie, l'analyse par activation *in vivo* (détermination de la répartition du calcium par exemple) et certaines techniques de diagnostic.

Il faut noter que l'efficacité biologique relative des neutrons est 6,5 fois plus élevée que celle provenant des rayonnements X et γ . Un autre aspect de l'effet biologique du californium et qui a été souligné lors du Symposium résulte de ce qui est appelé en termes radiologiques « le facteur d'accroissement oxygène ». En effet, au cours de la croissance d'une tumeur, les cellules cancéreuses se divisent à un rythme accéléré, formant une masse de plus en plus considérable. Comme le tissu tumoral ne comporte pas de vaisseaux sanguins, son irrigation devient progressivement déficitaire, de telle manière que les cellules situées dans la partie centrale de la tumeur reçoivent de moins en moins l'oxygène indispensable à leur survie. Les cellules centrales sont donc relativement moins oxygénées que les cellules périphériques. Or, il est bien connu que les cellules privées d'oxygène, qu'on appelle hypoxiques, sont beaucoup plus résistantes à l'action destructrice des radiations.

Un des grands problèmes de la radiothérapie moderne est en effet de tenter d'appliquer au traitement des tumeurs humaines des nouveaux types de radiations dont l'efficacité dépend aussi peu que possible de cet effet d'accroissement oxygène. Des travaux récents ont montré que cet effet d'accroissement est seulement de 1,4 pour le californium, comparé à 2,6 pour le radium. Il est donc permis de croire que le californium est en mesure d'opérer un meilleur contrôle thérapeutique des tumeurs cancéreuses dans lesquelles la privation d'oxygène est importante. Or ce sont précisément ces tumeurs qui, résistant à l'effet thérapeutique des radiations communément utilisées à ce jour, constituent les foyers de récidence qui entraînent des échecs thérapeutiques.

Enfin, il convient d'ajouter que le californium 252, bien que requérant des mesures de sécurité et de protection sanitaire spécifiques, constitue, sous une taille réduite, une source intense de neutrons aisément maniable et qui permet ainsi une implantation directe et ponctuelle dans les tumeurs.

Dans le domaine de l'éducation et de la science, le ^{252}Cf est surtout utilisé en

* Notes d'information du CEA

physique fondamentale (études du phénomène de fission, des réactions neutroniques et de la radioactivité) et en radiochimie (analyse par activation et chimie des atomes chauds).

Dans l'industrie, les systèmes basés sur le ^{252}Cf ont trouvé des applications dans les domaines suivants :

- exploration des ressources naturelles : uranium, pétrole, eau, ainsi que de nombreux minéraux tels que cuivre, étain, manganèse, etc...
- contrôle des procédés : analyse en continu du soufre dans le charbon et le pétrole dans le cadre de la lutte contre la pollution atmosphérique; analyse du vanadium dans les produits pétroliers, cet élément étant à la fois un poison de catalyseur de cracking et un agent corrosif des moteurs; analyse de radium dans le zirconium de pureté nucléaire; analyse de la composition et de l'homogénéité des ciments.
- contrôle de la qualité des produits : analyse des impuretés dans les aciers et les alliages; contrôle de la teneur en matières fissiles et de l'homogénéité des éléments combustibles nucléaires; contrôle des matériaux nucléaires absorbeurs de neutrons; dosage de la teneur en protéines des céréales, etc...
- neutrographie. La neutrographie est devenue une méthode d'évaluation non destructive maintenant utilisée dans les industries suivantes : explosifs, nucléaire et aérospatiale. En particulier, des caméras portatives à base de ^{252}Cf permettent des examens « in situ » des fissures et des corrosions cachées (évaluation qualitative et quantitative) des aéronefs sans avoir recours aux procédés longs et onéreux que constituent le démantèlement et l'inspection visuelle.

En résumé, les applications prévues du Californium 252 sont extrêmement diversifiées. Elles devraient aider l'homme à résoudre des problèmes importants liés à ses activités fondamentales et l'intérêt de ce symposium international, tenu pour la première fois en Europe, réside dans la confrontation des expériences entre chercheurs et utilisateurs qui ont permis aux participants de faire ressortir les avantages et les limites de l'utilisation du californium 252.

Le SP 4000 de Spectra-Physics

SP 4000 est le premier système multicanal pour chromatographie apportant au chercheur un enregistrement individuel par chromatographie et l'impression des résultats et des calculs sur le même rapport, ainsi que la possibilité d'accéder à l'intégrateur central (Intel 8080). Toutes les communications avec le ordinateur sont données en termes chromatographiques. Aucune connaissance particulière n'est nécessaire. Le prix du premier canal est d'environ la moitié du prix de tout autre système sur le marché.

L'enregistreur/imprimante placée à côté de chaque chromatographe délivre un bulletin complet comportant à la fois le tracé du chromatogramme et le bulletin alpha numérique. L'enregistreur/imprimante peut être utilisé pour un groupe de chromatographes. Le calculateur central permet le contrôle de 16 interfaces et de 16 enregistreurs/imprimantes fonctionnant simultanément en intégration, en calculs post analyses ou en mise au point de bulletin.

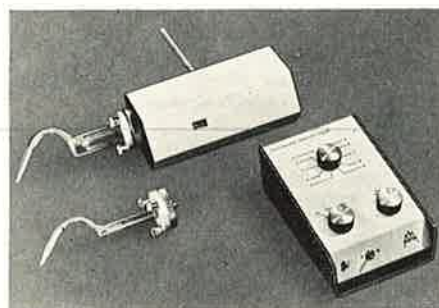
Le SP 4000 est compatible avec tout chromatographe même ancien. Ceci permet à l'utilisateur d'utiliser ou d'acheter le chromatographe le mieux adapté. Le Minigrator équipé de la sortie TTY peut être raccordé au SP 4000. L'interface peut également être raccordée à un enregistreur conventionnel. Le SP 4000 est d'un emploi facile pour les chimistes et les techniciens de laboratoire. Il donne un maximum de contrôles au niveau du chromatographe tout en demandant un minimum d'effort de la part de l'utilisateur. Ceci est obtenu par la mise à disposition de chaque opérateur d'un système très souple de réduction de données et de mise en page du bulletin par application de programmes éprouvés. Tous les programmes sont livrés avec le SP 4000; aucune connaissance particulière ou de programmation n'est nécessaire.

Pour tous renseignements : Spectra-Physics France, 3, rue Léon-Blum Z.I. des Glaises, 91120 Palaiseau.



SP 4000 : Les éléments du système (de gauche à droite) sont : Enregistreur/Imprimante avec option clavier alphanumérique, Interface signal chromatographique, Calculateur central.

Nouvelle burette à piston ASPIN. à moteur électrique



Cette burette électrique à corps interchangeables de 1 et 10 cm^3 est un instrument très précis d'utilisation simple.

Volume délivré : 0 à 1 cm^3 ou 0 à 10 cm^3 suivant le corps utilisé.

Lecture numérique : affichage en 1 mm^3 pour le corps de 1 cm^3 , affichage en 0,01 cm^3 pour le corps de 10 cm^3 .

Précision : la précision dimensionnelle du piston et la lecture numérique procurent une grande précision.

Débit : stable et répétitif, réglable de façon continue de 0,03 cm^3/mn à 16 cm^3/mn . Délivrance continue ou contrôle par l'opérateur. Remplissage de la burette à vitesse maximale.

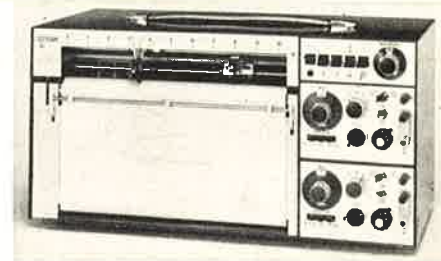
Automatisme : possibilité de commander la burette par un appareil extérieur, par exemple, un Titrait.

Pour tous renseignements : Prolabo, 12, rue Pelée, 75011 Paris, Tél. 355.44.88.

Un nouvel enregistreur potentiométrique SEFRAM

SERVOFRAM, dernier des enregistreurs potentiométriques SEFRAM est un appareil compact, portable, de conception modulaire. Il comporte 1 ou 2 voies de 250 mm et l'utilisateur a le choix, pour chacune d'elles entre 3 modèles de tiroirs de mesure.

Comme tous les enregistreurs potentiométriques SEFRAM, le SERVOFRAM est un appareil de précision (classe 0,25). Son temps de réponse total est inférieur à 0,33 s. Dix vitesses de défilement du diagramme sont commutables, de 0,5 à 500 mm/mn. L'inscription s'effectue par bille sur table inclinable (2 inclinaisons).



Le tiroir « 16 » permet de disposer de 16 calibres fixes de 1 mV à 1 V ($> 60 \text{ M}\Omega$) jusqu'à 100 V (2 $\text{M}\Omega$) avec dispositif « Variable » permettant de descendre au calibre 0,04 mV. Le tiroir « 10 » ne comporte que 10 calibres fixes de 1 mV à 1 V ($> 60 \text{ M}\Omega$). Dans les deux cas, le zéro est ajustable en tout point du diagramme et peut être décalé par bonds jusqu'à -350% . L'entrée s'effectue avec filtres, commutables, d'atténuation des bruits 50 Hz.

Le tiroir « 07 » est un modèle simplifié à filtre d'entrée fixe. L'intervalle de mesure est défini à l'aide de 7 calibres fixes de 100 mV à 10 V (1 $\text{M}\Omega$) et d'un dispositif « Variable » permettant de monter jusqu'à 25 V. Le zéro est ajustable en tout point du diagramme mais sans décalage.

Pour tous renseignements : SEFRAM, 74, rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15. Tél. 783.82.82 et 306.55.70.

Chromatographe liquide préparatif

La voie de la chromatographie liquide préparative sous pression est aujourd'hui ouverte par le « CHROMATOSPAC — PREP 100 », appareil réellement destiné aux séparations préparatives puisqu'il permet de traiter rapidement des quantités d'échantillons variant de 1 g à 100 g.

Cet instrument peut donc remplacer ou compléter d'autres techniques de séparation telles que la distillation, la recristallisation, la chromatographie gazeuse.

La manipulation du CHROMATOSPAC est facilitée par un système original de tassement de la phase stationnaire; l'utilisateur peut préparer lui-même ses colonnes en quelques minutes tout en étant assuré d'obtenir une efficacité et une reproductibilité excellentes avec des phases stationnaires très bon marché. Grâce au CHROMATOSPAC, des milliers de cas concrets ont été résolus allant du traitement de mélange à 1 ou 2 composants majoritaires jusqu'à la purification de produits complexes comprenant plus de 10 constituants ou des isomères.



Les applications s'étendent à tous les domaines de la chimie et de la biochimie et plus particulièrement au traitement d'une réaction de synthèse, ou à la séparation de substances naturelles ou encore à la concentration de traces à des fins analytiques.

Pour tous renseignements, s'adresser à Jobin et Yvon, 16-18, rue du Canal, 91160 Longjumeau. Tél. 909.34.93.

Polyéthylène basse densité : la plus forte augmentation de capacité encore jamais réalisée

C'est le procédé de fabrication du polyéthylène basse densité d'I.C.I. Ltd qui a été

choisi par PEMEX pour son complexe pétrochimique de La Cangrejera, dans le sud du Mexique. Sur les 500 000 tonnes-an d'éthylène qui seront produites par craquage d'éthane, la moitié sera utilisée pour la fabrication de 240 000 tonnes-an de polyéthylène basse densité. Ce tonnage, qui proviendra de trois lignes de fabrication identiques, représente, croit-on, la plus forte augmentation de capacité de production de polyéthylène basse densité qui ait encore jamais été réalisée dans le monde en une seule étape; il exigera un investissement de quelque 75 millions de dollars.

La technologie des réacteurs autoclaves à grande capacité est maintenant bien au point à l'usine I.C.I. de Wilton, à Teesside, où une unité de ce type a commencé à produire il y a près de trois ans sans aucune difficulté de mise en route. Dans la conception et l'agencement de l'installation de Wilton, une attention toute particulière a été accordée à la sécurité et à la facilité de conduite des opérations (avec, si on le désire, contrôle direct par ordinateur digital en ligne), de même que l'on s'est attaché à diminuer le plus possible les risques inévitablement associés à la manipulation de gaz inflammables. Des licences d'exploitation de la nouvelle technologie et des innovations qui en découlent en matière d'ingénierie ont déjà été concédées à d'autres fabricants expérimentés de polyéthylène basse densité.

Krauss-Maffei livre le plus grand filtre rotatif du monde

La Société Ruhrkohle AG à Essen a passé à Krauss-Maffei S.A. à Munich commande de l'étude, de la construction, de la fourniture et du montage d'un filtre à 8 disques.

Par sa surface totale de 400 m² comme par le diamètre des disques de 6 m, ce filtre est le plus grand du monde et sera utilisé par la Société Ruhrkohle dans une nouvelle installation de conditionnement de charbon pour la déshydratation de la totalité du concentré flotté. Le délai de livraison est prévu pour la fin de cette année.

La décision de la Société Ruhrkohle fut motivée en grande partie par la rentabilité élevée du système Krauss-Maffei, qui, comparé aux conditions techniques connues à ce jour, permet des économies appréciables sur le coût de l'énergie.

Une nouvelle unité pour la production d'isocyanates

The Baxenden Chemical Company Limited annonce la réalisation de la construction d'une nouvelle unité d'une capacité d'environ 2 000 tonnes par an, pour la production d'isocyanates d'une qualité particulière permettant leur utilisation dans la fabrication des colles, des élastomères et des revêtements de surface. Ce procédé, qui est continu, a été mis au point par Baxenden.

Les produits, dont on envisage la production, comportent des isocyanates trifonctionnels utilisables comme liaisons transversales dans les peintures et les adhésifs, y compris un type de produit qui ne jaunit pas, et des isocyanates à chaînes longues pour l'emploi dans les élastomères et les revêtements.

L'installation de l'unité a été mise au point de façon à fournir des produits à teneur très basse en isocyanates volatils dans le but de réduire les risques d'inhalation de vapeurs d'isocyanates. La Compagnie s'attend à ce qu'il se produise une augmentation de la demande de ces isocyanates moins volatils par les fabricants de colles, de revêtements de surface et des élastomères.

Les renseignements complémentaires sur les produits fabriqués par Baxenden Chemicals peuvent être obtenus de : The Baxenden Chemical Co. Ltd., Paragon Works, Baxenden, Nr. Accrington, Lancashire BB5 2SC, United Kingdom. Téléphone : Accrington 381631.

Nouveau type de sucre naturel à fort pouvoir sucrant

La société VZB à Koog-aan-de-Zaan (Pays Bas) a commencé la production et le lancement d'un nouveau type de sucre naturel. Le nouveau produit, commercialisé sous le nom d'Isomérose, se prêle par excellence à l'utilisation en remplacement du sucre de betterave ou de canne. Isomérose est un mélange de deux sucres naturels, à savoir le dextrose (sucre de raisins) et le fructose (sucre de fruits).

La caractéristique la plus importante d'Isomérose est son fort pouvoir sucrant, qui dépasse celui d'autres produits naturels tels que le saccharose (sucre de canne et de betterave), le glucose et le dextrose. Le nouveau produit a un goût pur et son application ne dissimule pas la saveur ou l'odeur du produit dans lequel il est incorporé. Isomérose est un produit parfaitement transparent; il est commercialisé sous forme liquide avec une teneur en matière solide de 70 % environ.

Grâce à son fort pouvoir sucrant, Isomérose se prêle en particulier à l'application dans l'industrie alimentaire. Puisque le produit est livré sous forme liquide et avec une faible viscosité, il se laisse incorporer sans problème dans les produits liquides.

Isomérose est préparé à base d'amidon naturel. Le processus de production comporte deux traitements consécutifs aux enzymes. Pendant la première phase, une suspension d'amidon dans l'eau est transformée par un traitement enzymatique traditionnel en une suspension de dextrose.

Pendant la seconde phase cette suspension de dextrose est traitée suivant un nouveau procédé enzymatique qui convertit une partie du dextrose en fructose. Ensuite le mélange de dextrose et de fructose obtenu ainsi est raffiné et évaporé. Le produit fini est un sirop clair à faible viscosité.

Pages d'histoire

Unités de mesure « britanniques » *

par C. L. Boltz

Un caractère propre à la communauté scientifique mondiale est de commémorer le souvenir des savants qui se distinguèrent dans les étapes de l'édification des connaissances en donnant leur nom aux unités universellement adoptées. C'est ainsi, par exemple, que l'unité de résistance tire son nom de George Ohms, et l'unité de différence de potentiel d'Allessandro Volta. L'unité de température, dans le Système International est le kelvin, en l'honneur de Lord Kelvin, l'un des savants britanniques de grande renommée, qui figure parmi ceux dont on perpétue ainsi le souvenir.

C'est l'Association britannique pour l'Avancement de la Science qui fut la première, en 1861, à charger une commission de normaliser les mesures électriques. A cette époque, il n'existait, en effet, aucun système cohérent. Les unités n'avaient pas reçu de nom, et, pis encore, aucune définition précise, ni aucune méthode de mesure n'était agréée universellement. Sur la suggestion de Lord Kelvin, la Commission établit un système d'unités dont les grandeurs fondamentales étaient le centimètre, le gramme et la seconde. Ce fut le début du Système cgs absolu, qui régna sur les sciences pendant près d'un siècle. Cepen-

dant, dans ce système, beaucoup d'unités dérivées sont trop petites pour rendre compte des phénomènes physiques usuels. Les ingénieurs avaient besoin d'unités mieux adaptées à la pratique, un problème sur lequel se sont escrimés depuis ce temps bon nombre de comités internationaux.

Chacun des systèmes proposés présentait des désavantages. Vers le début de ce siècle, on finit par suggérer un système réellement rationnel, et suffisamment pratique, basé sur le mètre, le kilogramme et la seconde (MKPS). En 1950, on y ajouta l'unité d'intensité de courant électrique, l'ampère, puis, en 1954, le « degré Kelvin », et le candéla, l'unité d'intensité lumineuse. L'ensemble ainsi complété s'appela le Système International d'Unités, en abrégé SI. Toutes les unités dérivent des six unités de base précédemment citées. C'est très récemment, en 1968, que la Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM) décida que l'unité de température SI s'appellerait le kelvin, et non plus le « degré » kelvin; il convient donc d'écrire 305 K pour désigner la température de 32 °C (car $305 = 273 + 32$).

Au cours de nombreuses conférences, depuis une centaine d'années, des noms ont été proposés pour désigner les unités, et ont fait l'objet de discussions. Six de ceux qui ont été retenus sont les noms de très célèbres savants britanniques. Le tableau ci-après les récapitule, en indiquant la date de la première proposition, et celle de l'acceptation internationale.

Unité	Système	Première suggestion	Décision finale	Autorité
Farad	SI	1867	définie en 1881	IEC
Watt	SI	1882	acceptée en 1889	IEC
Joule	SI	1888	recommandée en 1889	IEC
Newton	SI	1900	autorisée en 1938	IEC
Kelvin	SI	1954	terme « degré » supprimée en 1968	CGPM
Maxwell	cgs		adoptée en 1900	IEC

IEC : Conférence Internationale de l'Électrotechnique.
CGPM : Conférence Générale des Poids et Mesures.

* De *Spectrum* 134.

Faraday

Le premier savant britannique ainsi honoré fut Michael Faraday. L'année de sa mort, en 1867, un ingénieur très connu, Latimer Clark, suggéra d'appeler farad l'unité de capacité, et cette unité fut définie à la réunion de 1881 de l'I.E.C.

Faraday fut l'un des plus grands hommes de science. Il était issu d'une famille très modeste, et son éducation scolaire fut des plus rudimentaires. A quatorze ans il travaillait comme apprenti, pour relier et vendre des livres. Il put ainsi acquérir une maîtrise consommée de ses gestes et de son coup d'œil, qui le servit toute sa vie. Mais il en tira aussi bien autre chose : il se mit à lire quelques ouvrages. Parmi eux, il y avait l'Encyclopédie Britannique, qui contenait un article relatif aux connaissances de son temps sur l'électricité. Faraday économisa son argent de poche pour acheter deux bouteilles. Il fit de l'une un générateur électrostatique à frottement, et de l'autre une bouteille de Leyde, la

seule forme de condensateur alors connue, dispositif capable d'emmagasiner de l'électricité. C'était le commencement des activités incessantes que Faraday consacra aux manipulations scientifiques.

Quand Faraday eut 21 ans, il réussit, par coup de chance, à se faire embaucher par la Royal Institution, pour servir de garçon de laboratoire. Le laboratoire était alors dirigé par sir Humphrey David, qui fit de son mieux pour venir en aide au jeune Faraday. Aucune observation, aucune expérience, aucune conférence n'échappait au jeune homme, qui en remplissait agenda et cahiers de note. La vie de Faraday fut le modèle même de celle d'un autodidacte. Il s'éleva rapidement au grade de démonstrateur, et, en 1816, à l'âge de 25 ans, il présenta sa première communication.

Bien que la première formation de Faraday soit typiquement celle d'un chimiste, il raisonnait en savant désireux de soumettre

non pas seulement la chimie mais tous les phénomènes à l'investigation. Il fit des expériences sur l'acier; il indiqua une façon de fabriquer du verre de bonne qualité pour la taille des lentilles; il réussit à préparer les premières combinaisons du chlore et du carbone. Il découvrit le benzène. Il montra que les solides émettent une vapeur, qui leur est propre, ce qui était mal compris jusque-là, et il parvint à liquéfier plusieurs corps gazeux dans les conditions habituelles. Il est impossible de dresser ici la liste des découvertes qu'il fit au cours d'une vie bien remplie. On lui doit les lois fondamentales de l'électrolyse. Sur ce sujet, Faraday pressa les scientifiques de créer un vocabulaire de base capable de s'appliquer aux phénomènes nouvellement découverts, et on lui doit ainsi les termes d'anode, de cathode, d'anion et de cation. Il montra que l'application d'un champ magnétique aux milieux transparents faisait tourner le plan de polarisation de la lumière lors de la traversée du milieu; il découvrit le diamagnétisme. Il prouva expérimentalement que l'électricité statique et le courant électrique étaient, en réalité, deux aspects équivalents d'une même entité. Au cours de ses travaux, il montra qu'on pouvait se servir des phénomènes magnétiques pour fabriquer un courant électrique. C'était la première fois qu'on proposait d'engendrer de l'électricité autrement qu'à l'aide de piles malpropres et peu sûres, ou qu'en frottant du verre contre un tissu. C'est de cette possibilité, découverte par Faraday, que découle pratiquement tout l'art actuel de l'ingénieur électricien.

Faraday devint célèbre, et il fut à son tour directeur de la Royal Institution, à laquelle il ne cessa d'être profondément attaché. Faraday déclinait systématiquement toute marque d'honneur. Il était modeste, et réservé, bien que, par tempérament, nullement morose, et tout prêt à rire de plaisanteries. Les conférences qu'il faisait étaient accueillies par toute la société comme des événements marquants. Il ne faut donc pas s'étonner qu'à sa mort, qui survint à l'âge de 75 ans, on proposa d'attacher son nom à une unité électrique. De nos jours, chaque électricien ou électronicien, en employant sans cesse le terme de microfarad, perpétue ainsi le nom de l'une des plus grandes figures de tous les temps dans le domaine des sciences expérimentales.



Exposition à Londres, en 1929, de l'électro-aimant fabriqué, en 1845, par Faraday. (Photo H. Roger Viollet.)

Maxwell

Parmi les jeunes savants qui admiraient Faraday, et appréciaient grandement la portée théorique de ses travaux, il y avait James Clerk Maxwell. A l'âge de 15 ans, il avait écrit sa première communication, adressée à la Société Royale d'Édimbourg. C'est lui qui montra que les conceptions de Faraday pouvaient aussi se développer par la voie purement mathématique. Il fut tout d'abord professeur de physique à

Aberdeen, en Écosse; plus tard, il fonda à Cambridge le Laboratoire Cavendish. Sa contribution la plus remarquable fut d'établir un système mathématique qui permet de lier magnétisme et électricité. On peut prévoir à partir des équations de Maxwell qu'il existe des ondes électromagnétiques, capables de se propager dans le vide à la vitesse de la lumière. C'était l'annonce des développements qui allaient

être la radio, le radar et la télévision. En 1900, la Conférence Internationale de l'Électrotechnique donna le nom de maxwell à l'unité cgs de flux magnétique, équivalente à la ligne de force, selon une représentation imagée due à Faraday. La définition de cette unité fut confirmée en 1930, mais la préférence actuelle pour le système SI en diminue l'importance pratique.

Watt

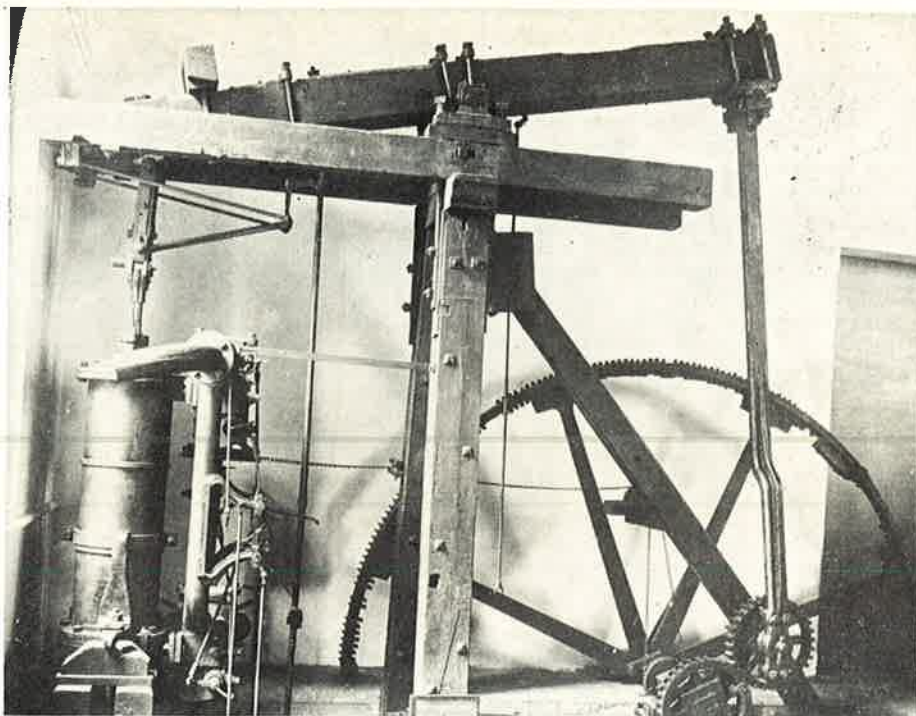
A la réunion de 1882 de l'Association Britannique, le président C. W. Siemens proposa d'appeler watt l'unité de puissance, ce qui fut adopté de façon internationale en 1889. Watt était le nom de l'ingénieur écossais, James Watt, qui se

distingua dans le développement des machines à vapeur, bien qu'on ignore d'habitude exactement comment. Ce qu'il ne fit pas, c'est inventer la machine à vapeur. Sa contribution fut d'appliquer son génie inventif aux machines très primitives de

son temps, pour en faire des machines beaucoup plus efficaces, qui purent être adoptées dans des applications très diverses. Watt était tout d'abord un fabricant d'instruments. Il ne faut pas oublier qu'aux 18^e et 19^e siècles, les fabricants d'instruments

« scientifiques » étaient les hommes de qui dépendaient les savants, et que, parmi eux, beaucoup furent de remarquables inventeurs, justement renommés. Ce fut le cas de James Watt, qui devint Membre de la Royal Society, en 1785, et qui soutint une thèse de doctorat en littérature, en 1806, devant l'Université de Glasgow.

Peu après 1760, alors que Watt commençait à se consacrer à l'étude des machines à vapeur, on ne connaissait pratiquement rien sur la thermodynamique. Le professeur Joseph Black, de l'Université d'Écosse, avait cependant apporté une contribution importante en reconnaissant expérimentalement l'existence de la chaleur latente, cette manifestation de la variation d'enthalpie associée à un changement d'état. C'était le fondement de la calorimétrie. Watt était impliqué de très près dans les travaux de Black, ce qui lui donna certainement un pressentiment des lois qui règlent les échanges de chaleur. Il se rendit immédiatement compte de l'énorme gaspillage qui se faisait dans les machines à vapeur de l'époque. Elles actionnaient les pompes qui extrayaient l'eau des mines, et, pour faire se mouvoir le piston vers le fond du cylindre, on condensait la vapeur qu'il contenait en le refroidissant, au moyen d'aspersion d'eau froide. Watt eut l'idée d'ajouter un condenseur séparé, ce qui laissait le cylindre de travail à une température élevée. Ce fut sa première démarche dans une direction rompant radicalement avec les habitudes. Puis, Watt se rendit compte qu'on pouvait aussi tirer du travail de l'action de la vapeur lorsqu'elle emplit le cylindre, et qu'il était possible et avantageux d'utiliser de la vapeur à des pressions beaucoup plus élevées qu'on ne le faisait. Parmi ses inventions se trouvent le régu-



Première machine à vapeur de James Watt, établie à Soho près de Birmingham (1788). (Photo Boyer-Viollet.)

lateur à action centrifuge et l'engrenage par plateau et satellite. Lorsqu'il se joignit à Boulton, qui était l'ingénieur d'une firme de Birmingham, les machines de Watt cessèrent de se limiter aux mines, et devinrent les moteurs essentiels dans toutes les applications, et, en quelque sorte, les chevaux

de bataille de la révolution industrielle. Watt créa une unité pratique, le « cheval vapeur » pour évaluer comparativement la puissance des nouvelles machines, et, pour baptiser l'unité de puissance mécanique, le choix ne pouvait guère être plus pertinent qu'en se portant sur son nom.

Joule



James Prescott Joule (1818-1889)

James Prescott Joule était un citoyen de Manchester; pendant presque toute sa vie, il fut un homme riche, car son père y possédait une brasserie. Cette circonstance encouragea sans doute le jeune garçon à porter sa curiosité sur les gaz, les liquides et les

usages de la chaleur. Cela lui permit aussi de monter un laboratoire chez lui. Le sentiment de l'aspect pratique des recherches sur les machines, le souci de savoir combien de « travail » serait produit, étaient bien ancrés en lui, autant qu'il le fallait pour le mener à ses découvertes. Il était très conscient de la relation selon laquelle le travail d'une force est égal au produit de celle-ci par son développement. Il comprit, par exemple, qu'il était possible de mesurer le travail de n'importe quelle origine au moyen de celui effectué par un poids soulevé d'une certaine dénivellation. Tout d'abord, il s'intéressa à la science nouvelle venue, l'électricité. Mais, après de nombreux essais, il arriva à la conclusion qu'aucun des moteurs électriques qu'il savait construire ne pouvait égaler la machine à vapeur. Joule était toujours préoccupé par les aspects quantitatifs. Les spéculations philosophiques développées sans le support d'aucune mesure étaient contraires à sa nature; c'est ainsi qu'il avait trouvé nécessaire de se procurer un thermomètre sensible au $1/19^{\text{e}}$ de degré Celsius. Par son exemple, Joule introduisit le souci des mesures précises dans les spéculations scientifiques. On sait qu'il découvrit la relation entre le dégagement de chaleur dans un conducteur et le courant qui le traverse. Il regretta de façon lucide l'absence d'unités sur lesquelles tout le monde soit

d'accord; il alla jusqu'à établir, pour son usage, un système qui préfigurait le futur système cgs.

Le principe de la conservation de l'énergie n'était pas connu au moment où il commença ses travaux. Ce principe devait se révéler l'une des généralisations les plus importantes dans l'histoire des sciences. Plusieurs savants s'en approchaient, en ce temps-là, et Joule était l'un des chefs de file. Sa première contribution fut de montrer que l'énergie électrique pouvait se transformer en énergie thermique, et c'est lui qui mesura l'invariant de cette transformation. C'était le fondement du premier principe de la thermodynamique, celui de l'équivalence entre le travail et la chaleur. C'est une notion qui n'a rien perdu de son importance, et il est remarquable que la valeur numérique donnée par Joule n'a pratiquement pas eu à être corrigée. Ce travail de Joule vint compléter heureusement celui de Meyer, savant allemand moins comblé de l'estime universelle, et qui, pour sa part était davantage porté sur les aspects qualitatifs, et les synthèses intellectuelles. Joule se fit un nom parmi les savants d'Europe, qui le respectaient. Sans le moindre parti pris, nous pensons que si la question se posait actuellement de baptiser une unité liée aux bases de la thermodynamique, c'est le nom de Joule qui paraîtrait le plus judicieux.

Newton



Sir Isaac Newton (1642-1728)

Kelvin

Le dernier en date des savants britanniques dont les noms ont été attachés à des unités est William Thomson, qui fut anobli sous le titre de Lord Kelvin. Le « degré » Kelvin fut adopté en 1954 par la Conférence Générale des Poids et Mesures, après avoir été couramment employé en Grande-Bretagne pendant une centaine d'années auparavant. Avec Kelvin, nous atteignons le vingtième siècle; il mourut, en effet, en 1907.

Le père de William Thomson était professeur de mathématiques à l'Université de Glasgow, et il introduisit son fils dans le milieu de l'Université, alors qu'il était encore très jeune. Celui-ci réussit si bien qu'il put être admis à l'Université de Cambridge à l'âge de 16 ans seulement. Après Cambridge, William Thomson se rendit à Paris, pour étudier sous la direction du fameux physicien français, Regnault. A son retour en Grande-Bretagne, alors qu'il avait 22 ans, il fut nommé professeur de physique à l'Université de Glasgow. La longue vie du futur Lord Kelvin fut toujours aussi brillante; devenu doyen des hommes de sciences de son pays, Kelvin fut considéré comme un pontife, qu'on ne pouvait pas se hasarder à contredire. La liste des marques d'honneur qu'il reçut est impressionnante. A la différence de Joule ou de Faraday, il n'était pas un expérimentateur hors pair, mais son intérêt pour les développements pratiques était très réel, et s'alliait à un sens mathématique exceptionnel. Thomson fut à l'origine d'idées nouvelles dans presque tous les domaines de la physique et de

Le newton est une unité qui paraît encore mystérieuse à certains de nos contemporains. Ce n'est pourtant que l'équivalent de la dyne, à l'usage des ingénieurs: l'unité de force dans le système SI. Ce qui est réellement étonnant, c'est qu'elle ait été proposée depuis déjà 75 ans, par une revue scientifique américaine. Son emploi fut autorisé par l'I.E.C., en 1938.

Il est inutile de présenter longuement sir Isaac Newton. Il est le premier des savants dont les noms se sont perpétués dans ceux des unités, étant né en 1642. Newton a été un génie, qui a changé les mathématiques, et bouleversé la mécanique. La loi de la gravitation est un bond en avant si prodigieux que nous ne pouvons encore nous en passer, bien qu'Einstein nous ait enseigné, avec la relativité, à y porter des corrections qui peuvent être

importantes dans certaines circonstances. Cette loi rend compte très exactement des trajectoires des objets astronomiques, en particulier, elle précise que les orbites des planètes sont elliptiques, ce qui est conforme à la réalité. Bien que formellement très simples, les lois cinématiques formulées par Newton continuent à fonder nos idées sur la dynamique. Newton découvrit aussi la dispersion chromatique de la lumière, et, par une seule expérience, il réussit à surmonter toutes les erreurs précédentes sur les couleurs. Il fut le premier à observer des interférences lumineuses. Il inventa le télescope. Son pays lui décerna des marques d'honneur; pendant un certain temps, il fut même membre du Parlement. Si son nom n'avait pas été donné à une unité, cela aurait probablement été une maladresse à l'échelle mondiale.



William Thomson, Lord Kelvin (1824-1907)

l'ingénierie électrique, à la fois pour son enseignement et par les quelque 300 mémoires dont il fut l'auteur. Il apporta personnellement de nombreuses améliorations pratiques à la télégraphie sous-marine, ce qui lui valut une réputation internationale, parmi les savants, et aussi parmi les hommes d'État. Les firmes qui fabri-

quaient des câbles électriques le consultèrent fréquemment sur des problèmes de réalisation.

Le cycle de Carnot enseigne que le rendement d'une machine thermique échangeant réversiblement de la chaleur entre une source chaude et une source froide est, dans ce cas idéal, proportionnel à la différence des températures des sources. Kelvin approfondit ce résultat. Il sut en déduire qu'il devait exister une échelle absolue de température, indépendante du moyen de la mesure, c'est-à-dire du fluide thermométrique choisi, tel que le mercure, l'alcool, ou tout autre matériau; cette échelle ne devait pas connaître les limitations inhérentes au fluide thermométrique employé. Le zéro de cette échelle devait avoir un caractère absolu; on pouvait donc le déterminer d'après le comportement du plus idéal des fluides thermométriques, le gaz parfait. Thomson s'appuya alors sur les résultats de Charles, qui montrent que les gaz réels tendent vers un coefficient de dilatation commun, de $1/273$ par degré Celsius. Il en déduisit que le zéro absolu est repéré par la température de -273 °C, ce qui est vrai à quelques dixièmes de degré près, et il jeta ainsi les bases d'un chapitre essentiel de la thermodynamique (relations dérivées du deuxième principe). Cette extraordinaire clef de voûte du monde de la science, dont la solidité extrême n'a jamais encore été mise en défaut, est due à un tout jeune homme: William Thomson, et il la découvrit alors qu'il n'avait pas encore 24 ans.

Les livres

Analyses des livres reçus

Adhesives. Recent developments,
par Bernard S. Herman,
publié par Noyes Data Corporation, éd., 1976; 302 p.;
relié, 32 \$.

Alors qu'une quantité importante d'adhésifs à base de solvant est encore utilisée pour la fabrication de rubans et d'étiquettes sensibles à la pression, la tendance actuelle est d'éviter l'usage des solvants par suite de leur origine pétrochimique, certains étant fort toxiques et classés comme polluants dangereux pour l'atmosphère.

Les principaux produits de remplacement des adhésifs à base de solvant sont aujourd'hui les adhésifs à deux composants, les colles fusibles ou hot-melts, les mélanges réagissant sous irradiation, enfin, et non les moindres, les composés à base d'eau. En général l'adhésif est un polymère organique à fonction spécifique pour une surface donnée.

Cet ouvrage, le 65^e de la série « Chemical Technology Review », décrit plus d'une centaine de procédés différents consacrés aux adhésifs et des centaines de formulations, y compris les adhésifs pour les applications sous l'eau, les composants électroniques, et les composés pour hautes températures destinés aux techniques de pointes. Principaux chapitres : les adhésifs pour rubans à impression, les adhésifs pour colles fusibles, les adhésifs pour le textile et les vêtements, l'adhésion avec le caoutchouc et métal-métal, et les adhésifs et ciments spéciaux.

Coatings. Recent developments,
par W. Ranney,
publié par Noyes Data Corporation, éd., 1976; 312 p.;
relié, 39 \$.

L'industrie des revêtements a été depuis peu fortement influencée par les problèmes écologiques et par la crise du pétrole, c'est pourquoi, pour répondre à la demande de changement immédiat ou à venir nombre de recherches en génie chimique ont été activement menées. Cet ouvrage, de la série « Chemical Technology Review » (n° 64), décrit plus de 240 procédés récemment brevetés aux U.S.A., qui répondent aux exigences de la protection du milieu et qui demandent peu d'énergie. Les têtes de chapitre concernent les revêtements polymérisables par irradiation, les émulsions de polymères, les autres systèmes solubles à l'eau, le contrôle de la corrosion et les revêtements antisalissures, les nouveaux revêtements à solvants, les applications spécifiques.

La corrosion des métaux dans la construction. Collection U.T.I.-C.I.S.C.O.,
publié par Eyrolles, éd., 1976; 304 p.; broché, 108 F.

Le Collège International des Sciences de la Construction publie dans la collection UTI-CISCO le compte rendu du séminaire tenu à Saint-Rémy-lès-Chevreuse, les 15-18 avril 1975, en reprenant l'essentiel des exposés et des discussions. Cet ouvrage doit permettre aux ingénieurs et techniciens de mieux connaître toutes les causes de la détérioration des matériaux et de prendre les précautions nécessaires, et souvent très simples, afin d'accroître consi-

dérablement la durée de vie des structures ou des appareillages qu'ils conçoivent. Au sommaire : fondements électrochimiques de la corrosion, facteurs de corrosion, corrosion métallique à l'atmosphère, la corrosion à l'atmosphère marine, l'agressivité du sol et les conduites enterrées, la dégradation microbienne des métaux, problèmes de corrosion des constructions en béton armé et béton précontraint, corrosion des métaux dans les installations de distribution d'eau sanitaire, description d'un cas particulier d'aération différentielle en réseaux de distribution d'eau sanitaire.

Detergent manufacture,
par Marshall Sittig,
publié par Noyes Data Corporation, éd., 1976 ; 388 p. ;
relié, 39 \$.

Dans la série « Chemical Technology Review », le 62^e ouvrage est consacré à la fabrication des détergents, la matière étant fournie par plus de 500 brevets américains qui décrivent aussi bien la fabrication du détergent même que celle des matières premières, sans oublier les agents de blanchiments et les activants (pour abaisser la température de lavage). Malgré la controverse sur les phosphates et les enzymes, l'industrie pense que l'utilisation de ces produits est sans danger.

Les détergents et en particulier les détergents non-ioniques constituent le principe actif des formulations pour machines à laver ; leur composition peut être très différente : soit organique, soit minérale. La tendance actuelle penche vers les détergents liquides très actifs et vers les substrats polymériques solides qui ne sont pas détruits dans le cycle de lavage, qui éliminent la saleté et les ions calcium, et qui laissent l'eau de lavage propre.

Glass technology. Recent developments,
par G. B. Rothenberg,
publié par Noyes Data Corporation, éd., 1976 ; 273 p. ;
relié, 39 \$.

Le verre est un matériau universellement utilisé, il en existe environ 700 compositions différentes qui intéressent de nombreux domaines de l'industrie. C'est pourquoi, dans la série « Chemical Technology Review » (n° 63), un ouvrage a été consacré au verre, et en particulier aux matières premières et aux faibles variations de la composition chimique qui peuvent en affecter la viscosité à certaines températures. Grâce à la description de plus de 300 procédés tirés de la littérature des brevets U.S., publiés depuis 1973, et relatifs aux récents progrès réalisés dans la technologie du verre, les différents verres sont passés en revue ainsi que leurs applications les plus connues dans des domaines tels que l'optique, l'électronique, les fibres de verre, le laser, la céramique.

Membrane technology and industrial separation techniques,
par Peter R. Keller,
publié par Noyes Data Corporation, éd., 1976 ; 412 p. ;
relié, 39 \$.

La technologie des membranes joue un rôle important dans la séparation industrielle. On trouve dans toutes les parties du monde des unités d'électrodialyse et d'osmose inverse pour le dessalement de l'eau. Les membranes composites sont actuellement en usage. Leur semi-perméabilité provient d'un film polymérique ultra-mince dans un matériau formé séparément et dont le support est un substrat poreux d'un polymère différent.

L'ouvrage est le 70^e de la série « Chemical Technology Review ». Il réunit plus de 280 procédés tirés de la littérature des brevets U.S. Les techniques de fabrication comme les applications finales sont traités dans les principaux chapitres suivants : les membranes cellulose et l'osmose inverse, les techniques de fabrication des unités, les polyamides et autres matériaux azotés, les autres membranes organiques et minérales, les membranes échangeuses d'ions, la séparation des solvants et des gaz, l'élimination des catalyseurs et la séparation des matériaux lourds, les applications médicales et autres.

Durable press treatments of fabrics. Recent developments,
par Robert H. Manly,
publié par Noyes Data Corporation, éd., 1976 ; 372 p. ;
relié, 39 \$.

Dans la série « Chemical Technology Review », le n° 68 est consacré à une revue, depuis l'année 1970, de la littérature des brevets U.S.

relatifs à la large variété des agents chimiques possédant la propriété de rendre les tissus infroissables et d'éviter à l'usager le repassage grâce à un pré- ou post-traitement sur le tissu non coupé ou sur le vêtement fini. Environ trois cents brevets sont décrits ainsi qu'est donnée la formulation des bains dans les principaux chapitres suivants : les composés de la diméthylol-hydroxy-éthylène-urée, les carbamates, les N-méthylol acrylamides, les aminoplastes, le coton diéthylamino-éthyle, la formaldéhyde et les acétals, les sulfones et les sulfonamides, les traitements par irradiation, l'infroissabilité et la qualité « non feu », les mélanges de polyesters et la laine, le nylon et autres synthétiques, le traitement de la laine.

Coal conversion technology,
par I. Howard-Smith et G. Werner,
publié par Noyes Data Corporation, éd., 1976 ; 133 p. ;
relié, 24 \$.

Les pays industrialisés montrent un renouveau d'intérêt et une activité accrue pour la production de combustibles synthétiques à partir du charbon. Les procédés commerciaux de transformation du charbon tels que la synthèse Fischer-Tropsch, la distillation avec décomposition, la production de méthane, etc., qui conduisent à des combustibles liquides et gazeux, sont devenus compétitifs depuis la crise du pétrole. Les nombreux procédés et techniques de transformation du charbon sont basés sur la formation d'un produit sous une forme accessible aux équipements de transport et de chauffage. Dans ce but les charbons riches en soufre doivent être désulfurés, ceux riches en cendres doivent être déminéralisés, et plus important, les charbons solides doivent être dépolymérisés en produits liquides ou gazeux de façon à brûler plus facilement. Plus de cent procédés sont décrits et regroupent des données accessibles et concises sur la technologie de la transformation du charbon et sur l'état de recherche du procédé dans les grandes rubriques suivantes : procédés généraux, procédés de gazéification du charbon en produits riches en méthane et à haut pouvoir calorifique, et procédés de gazéification en produits à moyen et faible pouvoir calorifique. L'ouvrage est le 66^e de la série « Chemical Technology Review ».

Overseas memoir 1 : The geology of the tin belt in peninsular Thailand around Phuket, Phangnga and Takua Pa,
par M. S. Garson, A. H. G. Mitchell et B. A. R. Tait,
Institute of Geological Sciences, couverture cartonnée.

Première publication d'une nouvelle série qui sera consacrée à la publication des résultats tirés de comptes rendus géologiques et miniers détaillés donnés par les géologues du Royaume Uni travaillant à l'étranger.

Ce mémoire décrit la stratigraphie et la géologie économique d'une zone de la péninsule de Thaïlande. La ceinture d'étain de cette région présente un certain intérêt économique. Figures, photos et nombreuses cartes illustrent ce premier ouvrage.

Die systematische Nomenklatur der organischen chemie. Eine Gebrauchsanweisung,
par D. Hellwinkel,
Heidelberger Taschenbücher, Band 135,
publié par Springer Verlag, Berlin, 1974 ; 170 p. ; broché
D.M. 14,80.

Ce « mode d'emploi » ne se contente pas d'être une traduction des règles de la nomenclature IUPAC. L'auteur s'attache à dégager les lignes principales de celle-ci, sans escamoter les règles sur lesquelles se basent les éditeurs des Chemical Abstracts, ni celles du Ring Index de Patterson. L'auteur relève en particulier un certain nombre d'incohérences dans les règles IUPAC, ce qui ne signifie pas que l'on doive les transgresser, mais reflète plutôt l'intégration dans les règles actuelles de pratiques antérieures divergentes, afin d'éviter de créer un hiatus trop important pour être accepté par la majorité des chimistes. Les nombreux exemples retenus par Hellwinkel constituent un excellent choix. Le lecteur n'a trouvé qu'une structure qui lui semble peu probable ; il s'agit de la dispiro[5.1.7.2]heptadécadiène-9,16 yne-12 (p. 29) dont la partie cyclooctène-2 yne-5 a peu de chances d'être synthétisable, compte tenu du manque de recouvrement des orbitales de liaison. Après l'examen des structures à chaîne ouverte, des homocycles et des hétérocycles, c'est-à-dire des systèmes chimiques de base, l'auteur traite fort en détail des groupes fonctionnels contenant un hétéroatome (les « groupes caractéristiques » des règles IUPAC).

pour lesquels il existe encore souvent plusieurs possibilités de dénomination selon les nomenclatures radico-fonctionnelle, additive, soustractive, conjonctive, etc.

Après le commentaire et l'illustration des règles de nomenclature, l'auteur reprend avec grande clarté l'ensemble du problème dans un chapitre sur la méthode d'élaboration du nom de combinaisons chimiques complexes. L'ouvrage est complété par deux appendices. L'un porte sur les noms triviaux conservés pour les structures terpénoïdes et stéroïdes, ainsi que toute une série d'acides carboxyliques, de lactones, d'acides sulfoniques, d'aldéhydes et cétones, d'alcools, d'éthers, d'amines, etc. Le second appendice a trait à la notation linéaire de Wisswesser. Ces appendices sont traités d'une manière brève et le lecteur regrette que dans le premier d'entre eux on ne retrouve pas toujours toute la rigueur désirable et qui a présidé à l'élaboration du reste de l'ouvrage. Dans le domaine des terpénoïdes il faut relever que, le camphène ne correspondant pas à une structure de base comme cela est suggéré, il eut été préférable de ne pas le faire figurer du tout. De même est-il regrettable que les quelques terpénoïdes mentionnés ne soient pas présentés sous la forme classique; mais si la critique est aisée, n'oublions pas que dans ce domaine l'art est particulièrement difficile.

Le livre de Hellwinkel est un guide intéressant et utile dans le domaine si épineux de la nomenclature et il pourra rendre d'excellents services, même en dehors de l'aire de la langue allemande, car en aucun cas il ne fait double emploi avec les textes officiels des règles IUPAC. Il peut être complété, en ce qui concerne la nomenclature stéréochimique par un autre ouvrage de la même série, dû à Bähr et Théobald R. Luft.

Entering industry : a guide for young professionals,
par Fred W. Billmeyer, J. R. Rensselaer Polytechnic Institute
et Richard N. Kelley, Eastman Kodak Company,
publié par Wiley Interscience, New York, 1975; 281 p.;
\$ 15,50.

L'industrie chimique américaine a servi de support à cet ouvrage qui s'adresse non seulement aux jeunes diplômés cherchant un premier ou un second emploi mais aussi à leurs professeurs et à leurs cadets encore sur les bancs de l'Université. 2 étudiants sur 3 font carrière dans l'industrie et 1 poste sur 2 leur est offert en recherche et développement.

Après donc une brève présentation de l'industrie chimique américaine (volume d'affaires, personnel employé, salaires, poids des multinationales), les auteurs suivent « pas à pas » la carrière du jeune diplômé. A travers son curriculum vitæ, ses interviews et visites, il devra en complément indispensable de ses titres universitaires mettre en valeur son indépendance intellectuelle, sa capacité à atteindre des objectifs et à mesurer ses propres résultats, sa facilité de communication orale et écrite, son enthousiasme.

Un chapitre est consacré aux trois niveaux de responsabilités professionnelles : envers l'employeur (secret, non-concurrence, cumul...), envers soi-même (formation continue, syndicalisme cadre et ouvrier), envers la Société (environnement, relation avec le public). Conscient de ses droits et de ses devoirs, le jeune diplômé pourra songer à sa « carrière »... certes PhD et MBA seront plus prisés que MS et la taille et les activités de la Société auront leurs importances mais « la bonne place au bon moment » reste la règle générale ce qui n'exclut pas un bref aperçu des voies les plus courantes de la progression d'une carrière industrielle.

6 chapitres traitent ensuite des grandes fonctions industrielles : on y discute l'importance et la justification de chacune d'entre elles en même temps que l'on décrit leur organisation :

Recherche et développement : recherche fondamentale et appliquée à long terme, développement de produits et de procédés, assistance à la production et au marketing, services (documentation, engineering, laboratoires analytiques et physiques).

Production : responsabilités techniques (amélioration des procédés, ...) mais aussi humaines (formation du personnel, sécurité, ...) et de gestion (maintenance, réduction des coûts, ...).

Marketing : il s'agit non seulement de vendre au consommateur (industriel, administration, particulier) la production des usines mais aussi d'assurer le développement du produit à travers la distribution, la publicité; l'accent est mis sur le cycle de vie du produit.

Divisions fonctionnelles : administration du personnel, achats et transports, relations publiques, secrétariat général, direction financière. Le département des brevets est traité séparément vu son importance (4 millions de brevets déposés aux U.S.A. en 1975).

Enfin bien que le jeune diplômé commence rarement sa carrière par un poste de direction générale, il a paru intéressant qu'il puisse juger son futur employeur à travers son style de management.

En conclusion les auteurs insistent sur la nécessaire coopération entre l'industrie, les universités, le gouvernement et le public et malgré

la récession économique actuelle pensent que l'industrie continuera à contribuer au bien-être général...

En bref un livre qui devrait être lu par tous les étudiants en science et dont certains chapitres pourraient faire l'objet de thèmes de discussion dans les facultés et grandes écoles, sans oublier l'apport linguistique indéniable d'anglais technique qui fait encore trop souvent défaut aux scientifiques français.

P. L. Lougeroux.

Ascorbino'metric titrations,
par L. Erdey et G. Svehla,
publié par Akademiai Kiado, Budapest, 1973; 183 p.;
\$ 8,50.

Cet ouvrage résume les recherches conduites principalement au cours des années 1949 à 1965 par le Professeur L. Erdey et ses collaborateurs. La méthode de dosage ascorbique créée par lui en 1950 repose sur le pouvoir réducteur de la vitamine C. Cette méthode est utilisée quotidiennement dans les laboratoires industriels.

Cinq parties composent ce livre :

La première développe les propriétés de l'acide ascorbique : acide, réducteur, potentiel d'oxydo-réduction du couple acide ascorbique, dihydro acide ascorbique...

La deuxième étudie les solutions étalons : préparation, stabilité... Dans le troisième chapitre, la détection de fin de virage est étudiée ainsi que les indicateurs colorés.

Les deux derniers chapitres, et les plus importants, sont consacrés aux applications.

Le quatrième s'applique aux dosages directs des métaux (fer, argent, mercure, thallium, cuivre, or, vanadium), des halogénures (iodure, chlorure...).

La dernière partie traite des méthodes indirectes applicables à de nombreux dosages.

170 références sont proposées dont la plus récente date de 1970.

Deux index, l'un d'auteurs, l'autre de sujets, complètent cet ouvrage.

P. Hullot.

The organic chemistry of nickel, Vol. I : Organonickel complexes,
par P. W. Jolly et G. Wilke,
publié par Academic Press, New York, 1974; 517 p.

Dans le cadre des monographies de Organometallic chemistry, Academic Press propose une monographie consacrée à la chimie organique du nickel. Le présent ouvrage traite des complexes organiques du nickel, préparation et propriétés. Il est divisé en neuf chapitres. Le premier chapitre traite du nickel carbonyle. La préparation, les propriétés spectrales, les réactions ainsi que la toxicité de ce composé sont décrites en détail. Le second chapitre est consacré à la substitution de l'oxyde de carbone du nickel tétracarbonyle par divers ligands donneurs des groupes IV, V, VI et VII, tandis que le chapitre III développe les complexes du nickel tétracoordiné (en particulier, le tétrakistrifluorophosphine nickel). Le chapitre IV fait le point sur les complexes hydrogénés du nickel ainsi que sur les aryl et alkyl nickels. Les complexes nickel-oléfine et nickel-alcyne font l'objet du chapitre suivant. La structure de ces complexes, la nature de la liaison, l'influence de groupement électroattracteur substituant les oléfines y sont décrits, ainsi que les complexes azonickel et nickel d'oxygène. Le chapitre VI est consacré aux complexes π -allyliques du nickel (influence de divers ligandes, π -cyclopropényl nickel). Le chapitre VII traite de la préparation des complexes cyclobutadiéniques du nickel tandis que le chapitre VIII développe le cas des complexes du nickel π -cyclopentadiéniques. Enfin, un très court neuvième chapitre est consacré aux complexes aréniques du nickel. Il s'agit là d'une monographie très volumineuse et très documentée. La bibliographie s'étend de 1890 jusqu'à 1973. Près de 2 000 références et brevets y sont cités ainsi que de nombreuses revues. Nous pensons qu'elle constitue un outil unique digne de figurer dans toute bibliothèque d'autant plus qu'elle est complétée par un second volume consacré à l'emploi des complexes du nickel en synthèse organique. J. Villieras.

The organic chemistry of nickel, Vol. II : Organic synthesis,
par P. W. Jolly et G. Wilke,
publié par Academic Press, New York; 400 p.

Ce second ouvrage est plus spécialement consacré à l'application des complexes du nickel à la synthèse organique. Il comprend six chapitres.

Le premier chapitre traite de l'oligomérisation, cooligomérisation, polymérisation, isomérisation, hydrogénation, hydrosilylation et hydrocyanation des oléfines catalysée par les complexes du nickel. Le mode de préparation du catalyseur ainsi que l'effet de divers ligands y sont décrits et des considérations mécanistiques sont proposées.

Le second chapitre est consacré à l'oligomérisation des alkynes, cooligomérisation des alkynes avec les diènes-1,2, l'hydrosilylation des alkynes et la télomérisation des allènes.

Le troisième chapitre aborde le problème des cyclodimérisations, cyclotrimérisations, télomérisations et oligomérisations linéaires des diènes-1,3, ainsi que la cooligomérisation de ceux-ci avec les oléfines et les alkynes.

La polymérisation du butadiène, de l'isoprène et la copolymérisation des diènes fait l'objet du quatrième chapitre.

Le chapitre suivant traite du couplage des halogénures organiques en présence de quantités stœchiométriques de complexe du nickel zérovalent (couplage des halogénures allyliques en diallyles, couplage d'halogénures d'alkyles, réaction de complexes π -allyliques du nickel avec des aldéhydes, cétones, époxydes et quinones). Ce chapitre rapporte aussi les réactions des halogénures d'alkyles avec les réactifs de Grignard catalysées par le nickel.

Le dernier chapitre est consacré à une revue détaillée de la carbonylation de divers substrats (oléfines, alkynes, alcools, éthers, esters, aldéhydes) soit en présence d'une quantité stœchiométrique de nickel carbonyle, soit en présence de sels de nickel sous atmosphère d'oxyde de carbone. Le problème de la carbonylation des halogénures d'alkyle catalysée par les sels de nickel est ensuite abordé (halogénures d'alkyle, arylliques et vinyliques).

Cette revue consacrée à l'utilisation de complexes du nickel en synthèse organique est réellement encyclopédique, puisqu'elle s'étend depuis la première découverte du nickel tétracarbonyle en 1890 jusqu'aux dernières publications de 1974. Ainsi plus de 1 300 publications et 800 brevets sont cités. Les connaissances acquises par les laboratoires universitaires et industriels y sont mixées et en général les résultats sont présentés avec un luxe de détails. Pour chaque type de réaction citée, des considérations mécanistiques sont présentées et discutées à la lumière des connaissances actuelles. Cette association d'une très large revue détaillée, assortie de commentaires critiques dans un texte dont la lecture est très aisée en fait une monographie marquante.

Ce second tome de « The organic chemistry of nickel » est en tout point digne du précédent, et me paraît indispensable à tout chimiste s'intéressant aux organométalliques dérivés des métaux de transition. Allié au premier tome, il constitue un outil remarquable digne de toute bibliothèque de chimie.

J. Villieras.

Perspectives in organometallic chemistry. J. Organomet. Chem., Vol. 100, n° 1, publié par Elsevier Sequoia S.A. Lausanne, 24 F.

A l'occasion de la parution du volume 100 du « Journal of Organometallic Chemistry », les éditeurs ont invité quelques-uns parmi les plus éminents chimistes organiciens à écrire une revue sur leurs travaux personnels en chimie organométallique. Les sujets traités sont : Le diborane et ses dérivés, par H. C. Brown.

L'azote moléculaire dans ses complexes mononucléaires, par J. Chatt. Flexibilité dans les organométalliques et métaux carbonyles, par F. A. Cotton.

Coupage des liaisons aryl-silicium par les électrophiles, par C. Eaborn. Complexes carbènes, par E. O. Fischer et U. Schubert.

Organométalliques perfluorés, par H. Gilman.

Métallocarboranes, par M. F. Hawthorne.

Nouveaux composés organométalliques à partir d'anions de métaux carbonyles, par R. B. King.

Organopolysilanes, par M. Kumada.

Complexes carbènes, par M. F. Laffert.

Métallotropie, par A. N. Nesmeyanov.

Hydrures organostanniques et clusters dérivés du groupe Ib, par J. G. Noltes.

α -Haloénolates, par H. Normant.

Le cyclobutadiène fer tricarbonyle, par R. Pettit.

Substitution par des organométalliques ne renfermant aucun métal de transition, par O. A. Reutov.

Les silacyclopropanes, par D. Seyferth.

Applications des complexes de métaux α_{10} en synthèse, par F. G. A. Stone.

Le ferrocène, par G. Wilkinson.

Les ylures, par G. Wittig.

Ce volume de Journal of Organometallic Chemistry présente donc une grande variété de sujets dont chacun est traité avec la vision personnelle de son auteur. Un rapide coup d'œil nous montre une

grande diversité de présentation qui est la mieux illustrée par le contraste entre les articles des prix Nobel G. Wilkinson et E. O. Fischer. La lecture de ce volume du Journal of Organometallic Chemistry est ainsi particulièrement attrayante.

« Perspectives in Organometallic Chemistry » fait donc le point des connaissances acquises dans un large domaine de la chimie organométallique. De par le renom de ses auteurs, il constitue un document historique important.

J. Villieras.

Annuaire des fournisseurs de laboratoires pharmaceutiques et cosmétiques, 21^e édition 1976 ; 1 303 p. ; 84 F.

Cet annuaire remis à jour tous les ans est conçu de manière à fournir aux utilisateurs l'adresse des fournisseurs d'appareillages, de produits et de services.

Il est divisé en huit parties :

Appareils et matériel de laboratoire ;

Produits chimiques et matières premières ;

Fabrication et conditionnement à façon ;

Machines pour la fabrication ;

Conditionnement ;

Emballage ;

Installation et organisation du laboratoire ;

Publicité.

Il s'adresse principalement aux laboratoires pharmaceutiques et cosmétiques.

D. Bernard.

Gmelin Handbook of Inorganic Chemistry. 8^e édition : L'uranium. Les oxydes mixtes avec les autres éléments. Vol. 55. Tome C-3, publié par le Gmelin Institute for Inorganic Chemistry of the Max Planck Society ; 360 p. ; 151 fig. ; 1975 ; broché : D.M. 577 ; U.S. \$: 248,20.

Sait-on que pour écrire un « Gmelin », il faut dépouiller 8 500 périodiques scientifiques ! Sait-on que, si 85 % de la littérature se trouve dans 2 000 d'entre eux et 75 % dans 1 200, il faut quand même dépouiller 350 journaux primaires pour être certain d'atteindre au moins la moitié de ce qu'il est important de lire sur un sujet donné ! A côté de cela, une enquête portant sur plus de 3 000 chercheurs, ingénieurs ou universitaires, révèle que la moyenne d'entre eux ne lit guère plus de sept ou huit de ces périodiques. A cela s'ajoutent les connaissances qu'il faut extraire des brevets : si ceux-ci ne représentaient que 12 % de ce qu'il y avait à lire en 1955, ils atteignent plus de 25 % en 1970 et cette proportion ne cesse de croître.

Il faut donc saluer bien haut l'effort fait par le Gmelin Institute qui fait paraître chaque année plusieurs dizaines de tomes complétant ce qui existe déjà. Tel est le cas pour l'uranium, cet élément qui, vu l'intérêt que l'énergétique présente et future lui porte, est finalement beaucoup mieux connu que d'autres éléments découverts pourtant bien avant lui.

Le présent volume est le premier d'une nouvelle série consacrée à l'uranium et à ses composés : il est consacré aux oxydes ternaires ou supérieures de l'uranium, sujet suffisamment vaste en lui-même pour qu'un volume entier lui soit consacré, indépendamment du fait de leur importance dans la technologie des réacteurs nucléaires à haute température où de tels oxydes sont produits *in situ* dans la dégradation radioactive de l'uranium et ses combinaisons avec les produits de fission.

On y trouvera rassemblés les propriétés chimiques, physicochimiques, cristallographiques, les modes de formation, etc..., de tous les oxydes mixtes que l'uranyle donne avec pratiquement tous les métaux ; seuls sont moins développés les oxydes obtenus avec l'argent, le manganèse et les transuraniens, qui avaient déjà été développés dans l'ancienne série, de même que ceux qui se forment avec le bore, le silicium, l'arsenic et l'antimoine.

Quant au reste, c'est comme à l'habitude, la qualité des Gmelin Handbooks ; une présentation excellente ; le texte est en allemand, des sous-titres marginaux en anglais aident à retrouver rapidement le point particulier recherché ; la bibliographie suit directement le sujet traité, ainsi a-t-on immédiatement la liste des références appropriées à ce que l'on cherche.

Un ouvrage onéreux, certes, mais dont personne ne regrettera l'investissement qu'il représente, ni les chimistes nucléaires pour lesquels il représente autant qu'une charte, ni les autres de par la nature et la multitude, à nulle autre pareille, des combinaisons que l'uranyle donne avec les autres éléments.

G. Pannetier.

Supplément au Dictionnaire de l'Industrie du Gaz. En sept langues : français, anglais/américain, espagnol, italien, portugais, néerlandais, allemand, préparé et classé dans un ordre rationnel par l'Union Internationale de l'Industrie du Gaz, publié par Elsevier, 1974 ; 205 p. ; broché : U.S. \$ 12,50.

Le titre même de ce petit volume renseigne immédiatement sur son usage et sur les usagers auxquels il est destiné. Il a déjà l'avantage d'être présenté de façon aussi parallèle que possible au volume principal. Il contient : les corrections aux différentes parties déjà publiées, les synonymes supplémentaires des expressions existantes, les expressions nouvellement apparues dans l'industrie gazière et leurs équivalents dans les sept langues ainsi que leurs définitions, un index alphabétique dans chacune des sept langues et divers textes dans les trois plus usuelles des sept langues utilisées.

Son utilité est évidente pour tous ceux qui de près ou de loin ont rapport avec le gaz, son utilisation, son transport, ses transformations, son épuration, ..., et son commerce international principalement. Il me paraît utile d'indiquer l'adresse de l'Union Internationale de l'Industrie du Gaz : 17, Grosvenor Crescent, London, SW 1, qui peut éventuellement fournir tous renseignements complémentaires à ce dictionnaire puisqu'elle en est le Rédacteur.

G. Pannetier.

NM and ND interactions. Accomplition, Particle Data group,

par J. E. Enstrom,

publié par U. S. Department of Commerce, Washington, 1972 ; 281 p.

L'ouvrage « NM et ND interactions. A compilation », par le « Particle Data group », J. E. Enstrom, Th. Ferbel, P. F. Slattery, B. L. Werner, Z. G. Guiragossian, Y. Sumi et T. Yoshida, est un ouvrage important (281 p., 1972).

Il est le cinquième d'une série de recueils de données sur les interactions de particules élémentaires. Les quatre premiers étant consacrés aux interactions K⁺N, YN, N-N et K_L⁰N.

La méthode utilisée par le « Particle data group » de Berkeley consiste à faire des recherches bibliographiques complètes à l'aide des spécialistes les plus avertis du monde entier.

Tous les résultats obtenus en physique des hautes énergies qui peuvent être représentés par des tables ou des figures simples sont collationnés. Les diagrammes à plus de 2 dimensions sont exclus. Le choix des données à retenir est fait de façon très critique. Les données peu sûres ou présentées de façon insuffisamment claires sont éliminées. Une signification statistique suffisante est exigée. Cette compilation très précise et complète est régie par ordinateur et continuellement remise à jour. Elle constitue un instrument de base et permet de trouver facilement des données rassemblées de façon telle qu'il est possible d'avoir une idée générale des réactions de particules à haute énergie. Ce volume est particulièrement intéressant puisqu'il est consacré aux différents aspects des interactions des antiparticules avec les particules, au nombre desquelles interviennent les annihilations dont le processus est très important à comprendre. Le lecteur y trouve pour des énergies allant jusqu'à 50 GeV/c, sous forme de tableau et de graphiques aisés à lire, les données concernant les interactions d'antiprotons et, d'antineutrons sur protons, deutons et neutrons. Ces données concernent les sections efficaces totales d'interaction et les sections efficaces des différentes voies ; les sections efficaces différentielles élastiques et inélastiques des réactions à deux corps ; la polarisation dans la diffusion élastique, la production de leptons et d'antileptons, la création des résonances, la production de pions et de kaons, avec ou sans annihilation, la production d'antihyperons et d'hyperons. La liste des articles d'où sont tirés les résultats et les index par impulsion incidente, par matière, par auteurs et par titre sont également donnés.

J. Laberrigie.

The science and technology of aerosol packaging,

par J. Sciarra et L. Stoller,

publié par John Wiley and Sons, Chichester, 1974 ; 710 p. ; £ 19,60.

Ce livre, constitué d'une série de monographies écrites par des spécialistes avertis, sera utile à tous les usagers des applications des aérosols. Après avoir rappelé, au cours des deux premiers chapitres, l'évolution des techniques de conservation des produits liquides et gazeux sous pression, et le développement rapide de l'usage des aérosols

dans l'industrie, on indique au cours des trois chapitres suivants les propriétés générales et la technologie des aérosols en insistant sur leurs propriétés physicochimiques.

On passe ensuite en revue les principales méthodes de production des aérosols, on examine en détails les différents « propellants » (gaz liquéfiés dont la pression de vapeur saturante est supérieure à la pression atmosphérique dans des conditions normales) ainsi que les différents solvants utilisés dans ces systèmes.

On décrit les récipients de différente nature utilisés dans la pratique (acier, verre, aluminium, matières plastiques) et les types de valves dont ils doivent être munis. On examine enfin les principaux tests auxquels doivent être soumis les aérosols ainsi produits suivant qu'il s'agit de désodorisants, cosmétiques, produits pharmaceutiques, insecticides, pesticides, etc...

J. Bricard.

Comprehensive analytical chemistry, par G. Svehla, Vol. VI : Analytical infrared spectroscopy, publié par Elsevier, Amsterdam, 1976 ; 555 p. ; Dfl. 76,50.

Cet ouvrage est consacré dans son ensemble à la spectrographie infrarouge mais vue d'un point de vue analytique c'est-à-dire de celui du praticien de la chimie analytique et non du point de vue du spécialiste de la spectroscopie moléculaire.

Après deux brefs chapitres sur l'histoire de la spectrographie infrarouge et sur les symboles et abréviations, nous trouvons un important chapitre sur la théorie des spectres I.R. La rédaction est différente de celle d'un ouvrage de spectroscopie moléculaire : elle est plus explicative et appliquée que justificative.

Le chapitre IV décrit les instruments avec les différentes parties, les matériaux. On trouve en plus des indications précises sur les appareils commerciaux des principales marques avec le schéma optique.

Le chapitre V consacré aux techniques expérimentales peut être lu avec intérêt par un débutant ou un praticien. Comme il est naturel, le chapitre VI relatif à l'analyse qualitative est de beaucoup le plus développé (p. 211 à 385) puisque c'est dans ce domaine où la chimie structurale rejoint la chimie analytique que la spectrographie infrarouge trouve sa principale application. On trouvera des tables de corrélations très complètes et de nombreux spectres typiques.

Bien que la spectrographie infrarouge n'ait pas la réputation d'être une méthode sensible d'analyse quantitative et qu'on estime qu'un produit doit représenter à peu près 5% en masse dans un mélange pour être vu dans le spectre, de nombreux travaux ont été cependant faits dans ce domaine. Il est des cas où la technique I.R. est la seule méthode de dosage possible.

Le dernier chapitre en guise de conclusion rassemble un grand nombre d'exemples où la spectrographie infrarouge a été appliquée à des fins analytiques.

Cet ouvrage ne fait pas double emploi avec les ouvrages de spectrographie moléculaire comme ceux de Mansel Davies, de N. B. Colthup, etc... Les chimistes qui utilisent l'infrarouge pour l'identification c'est-à-dire pratiquement tous les chimistes organiciens y trouveront des indications et des renseignements utiles et même indispensables.

M. Durand.

Structure and bonding : Inorganic chemistry, Vol. 14,

par Dunitz et al,

publié par Springer Verlag, Berlin, 1973 ; 171 p.

Ce volume 14 de « Structure and bonding » contient six articles d'importances comparables. On y trouve trois articles consacrés à des descriptions de structures intrigantes de composés solides : une discussion des azides [le groupe azide peut être ionique (KN₃), complexant ou moléculaire (CIN₃)], une discussion des cyanures polynucléaires de métaux de transition (systèmes que les études, pourtant parfois anciennes, n'ont pu éclaircir — en partie du fait des difficultés de préparations chimiques — et une discussion des sites de coordination 5 et 6 du cuivre II (où l'auteur se pose la question un peu académique de savoir s'il faut parler de liaison chimique ou simplement de proximité). Les spectres électroniques de complexes tétraédriques de ligands O, S, Se sont discutés par ailleurs : les bandes de transfert de charges fournissent des mesures particulièrement sensibles des variations des types de liaisons chimiques. Dans un autre article, C. E. Schaffer revient sur la théorie du champ des ligands sous la forme dite A.O.M. (Angular - Overlap - Model) : des paramètres plus significatifs que ceux qui sont introduits dans la théorie du champ cristallin sont proposés et peuvent s'appliquer aux cas de ligands linéaires (symétrie de révolution du ligand autour de l'axe de liaison avec le métal). Un dernier article, très hétérogène par rapport aux autres, décrit la méthode de détermination des espèces complexes par ébulioscopie en milieu salin.

Cet ouvrage prend bien sa place dans l'excellente série Structure and Bonding par l'intérêt et le sérieux de ses articles. Si ce volume ne contient aucun sujet brûlant ou révolutionnaire, il n'en sera pas moins apprécié par les chercheurs en chimie du solide ou en chimie de coordination.

P. Rigny.

Structure and bonding: Recent impact of physics on inorganic chemistry, Vol. 21,
par Dunitz et al,
publié par Springer Verlag, Berlin, 1975; 144 p.; U.S.
\$ 25,00.

Ce volume présente, avec la qualité habituelle de la série, deux articles sur des branches très récentes de la chimie minérale: « Études de la covalence par diffraction des neutrons », par B. C. Tofield et « Éléments superlourds » par B. Fricke.

Des développements techniques récents, reliés en particulier à la construction de réacteurs à hauts flux, ont fait sortir la diffraction des neutrons de l'époque où elle n'apportait que des renseignements trop grossiers pour intéresser les laboratoires de chimie. L'article de Tofield fait remarquablement le point de ce que ces techniques ont déjà apporté à la connaissance de la covalence dans les solides et de leurs possibilités. Les études, trop approximatives, précédemment faites sur des poudres magnétiquement ordonnées peuvent être complétées par des mesures précises d'intensité, qui permettent l'étude des solides dans leur état paramagnétique, ou par des analyses de polarisation des neutrons diffractés. L'exemple d'une étude de K_2NaCrF_6 , où une carte complète de la densité de spin a été obtenue, illustre la puissance de ces techniques, plus difficiles mais plus puissantes que les techniques complémentaires de la résonance magnétique. La rédaction de Tofield, rigoureuse et complète, tant en ce qui concerne les descriptions de liaisons chimiques que les bases de l'emploi des neutrons, doit satisfaire tout chercheur intéressé à ce domaine très neuf.

La stabilité des noyaux d'éléments transuraniens ne doit pas décroître de façon monotone quand le nombre des protons (Z) ou celui des neutrons (N) croissent. Des considérations théoriques, reliées au concept de nombre magique, laissent espérer deux îlots de stabilité pour des éléments ayant $(Z, N) \sim (114, 184)$ ou $(164, 318)$. Dans la première région, en particulier, les durées de vie pourraient atteindre plusieurs mois et ceci a stimulé un travail de chimie théorique où les propriétés chimiques de ces éléments hypothétiques sont explorées. Il est espéré que ces études, remarquables et fort bien présentées ici, permettront un jour de reconnaître ce qui pourrait être les éléments de transition des séries 6d et 7d.

P. Rigny.

Actualités de chimie analytique organique, pharmaceutique et bromatologique,
édité sous la direction de J. A. Gautier, P. Malangeau et F. Pellerin (24^e série),
publié par Masson, éditeur, Paris, 1976; 180 p.; 135 F.

La vingt-quatrième série des actualités de Chimie analytique, publiée sous la direction des Professeurs J. A. Gautier, P. Malangeau et F. Pellerin, contient cinq études.

Le chapitre sur l'Alcoométrie est dû à des spécialistes qui ont apporté des perfectionnements aux méthodes et exécuté de nombreuses mesures, le Professeur P. Jaulmes et ses collaborateurs de la Faculté de Pharmacie de Montpellier. L'intérêt pratique de la question est évident. Ce n'est qu'assez récemment que l'organisation internationale de métrologie légale a donné une manière d'exprimer la proportion d'alcool éthylique dans un mélange hydroalcoolique, un procédé de mesure et des tables internationales.

De nombreuses tables et une abondante bibliographie complètent cette remarquable mise au point.

L'étude sur les méthodes d'analyse des polluants de l'environnement résultant de l'incinération des matières organiques est due à deux éminents spécialistes de l'analyse chimique et en particulier de l'analyse des gaz, MM. Chaigneau et Le Moan. L'intérêt et l'actualité de ces analyses sont ici encore évidents. La première partie est consacrée à la description méthodique de la combustion et de la pyrolyse des matières physiques. La seconde partie concerne l'analyse qui se fait par des méthodes chimiques dans un certain nombre de cas précis et plus généralement par des méthodes physiques. Les résultats obtenus dans l'analyse de nombreuses matières plastiques sont donnés avec une abondante bibliographie.

Le troisième chapitre est consacré aux électrodes spécifiques et à leurs applications analytiques. Cette étude, due à un groupe de spécialistes

belges, est la suite de celle qui est parue dans la vingt-troisième série. Les auteurs traitent successivement les électrodes pour les anions, pour les cations et les électrodes spécifiques pour les systèmes organiques et biochimiques. L'article met très clairement en évidence l'intérêt de ces électrodes dans de nombreux cas.

L'exposé suivant — Méthodes physico-chimiques d'analyse dans le cadre des pharmacopées — est dû au Professeur R. C. Moreau, secrétaire technique de la Commission Nationale de Pharmacopée. L'auteur commence à rappeler en quoi consiste la Pharmacopée, sorte de norme pharmaceutique qui indique les moyens d'identification des médicaments, les méthodes d'essai, etc... Il passe ensuite en revue les méthodes physico-chimiques en montrant comment elles s'appliquent dans le cadre de l'étude des médicaments.

Le dernier chapitre est relatif à la rhéologie et à la viscosimétrie qui deviennent de plus en plus importants dans le contrôle de qualité. L'article est dû au Professeur L. Molle, de l'Université libre de Bruxelles. Il s'agit d'une étude complète de la question avec exposé très clair des principes fondamentaux, des mesures et des applications.

Chacun des articles rendra les plus grands services aux chimistes, ingénieurs et techniciens qui s'intéressent aux domaines particuliers traités. Rédigés par des spécialistes, ils intéresseront les spécialistes mais permettront à des débutants de s'initier rapidement dans les techniques décrites. Ce livre, comme les autres de la série, mérite de figurer dans tous les laboratoires et services d'analyse.

M. Durand.

L'infrarouge,
par Armand Hadni,
publié par Les Presses Universitaires de France, Paris,
1975; 127 p.

Le petit livre sur l'Infrarouge du Professeur A. Hadni, de l'Université de Nancy, doit compter un grand nombre de rééditions, bien qu'il n'y ait modestement aucune indication à ce sujet. Le sujet est très important et très vaste et le nombre de pages limité ce qui est à la fois un compliment et une critique car chaque mot compte et il faut lire l'ouvrage très attentivement, mais il le mérite.

Le plan est très classique: un bref historique et une présentation l'émission infrarouge, avec les sources chaudes et les sources froides, en particulier les lasers; les récepteurs d'infrarouge qui peuvent être thermiques et quantiques; la spectrométrie du rayonnement infrarouge contenant l'étude de monochromateurs, des interféromètres à transformation de Fourier, des spectromètres à source laser, des isolateurs, circulateurs, polariseurs et modulateurs. L'absorption de l'infrarouge par la matière est traitée brièvement ce qui est regrettable pour les chimistes pour qui ce chapitre a le plus d'intérêt, mais le Professeur Hadni, physicien, a surtout écrit pour les physiciens ce qui se voit aussi dans le dernier chapitre se rapportant aux applications.

Très à jour, bref mais rédigé avec beaucoup de clarté et de rigueur, cet ouvrage est un modèle de livre scientifique de large diffusion. Il mérite la lecture et la réflexion.

M. Durand.

Liquid crystals and plastic crystals, Vol. 1: Préparation, constitution et applications,
par G. W. Gray et P. A. Winsor,
publié par Ellis Horwood Ltd, Chichester, 1974; 383 p.;
£ 13,50.

Plusieurs auteurs, en majorité de l'école britannique, se sont réunis pour nous présenter une revue des progrès spectaculaires qui ont été obtenus dans l'étude des cristaux liquides, principalement au cours des années 60.

Le premier volume de cet ouvrage, qui en comprend deux, traite essentiellement des aspects chimiques et descriptifs du sujet.

Une première partie — les trois premiers chapitres — présente le domaine. Les différentes phases mésomorphes, fournies par des molécules non-amphiphiles (nématiques, smectiques et cholestériques) sont classées à l'aide de leurs différences de texture; les bases d'une approche théorique de leurs propriétés sont abordées par le groupe d'Orsay. Les phases présentées par les molécules amphiphiles sont classées suivant leurs structures cristallographiques.

Une deuxième partie — les chapitres 4 et 5 — la plus approfondie, décrit et cherche à systématiser les relations entre structures moléculaires et structure liquide cristalline. On y trouvera nombre de données sur les diagrammes de phases, les systèmes à plusieurs constituants, ainsi qu'une intéressante description de phases cholestériques fournies par les polypeptides.

Les deux derniers chapitres (6 et 7) abordent — de nouveau de façon très descriptive — diverses applications des études de cristaux liquides.

Aux sciences de la vie d'abord (« L'état liquide cristallin est la condition physicochimique de la vie elle-même ») et à plusieurs domaines techniques (systèmes de visualisation, de thermométrie de surfaces; emploi en chromatographie pour distinguer essentiellement les molécules suivant leurs formes).

Cet ouvrage, qui révisé en gros la littérature jusqu'à 1972 — un bon exemple des délais de diffusion — est peut-être venu un peu tôt, l'apport du début des années 70 ayant été essentiel, peut-être surtout d'ailleurs en ce qui concerne la compréhension quantitative. La juxtaposition de chapitres sur les phases de molécules amphiphiles, sur les phases de molécules non-amphiphiles et même de quelques paragraphes sur les cristaux plastiques, si elle se justifie conceptuellement, ne semble pas très féconde — les différents domaines ayant des degrés de développement trop différents. Elle nuit peut-être à l'homogénéité d'un livre, qui reste néanmoins un ouvrage de référence qui sera certainement utile à tout chercheur dans le domaine.

P. Rigny.

Electrical conduction in solid materials,

par J. P. Suchet,

publié par Pergamon Press, Oxford, 1975; 213 p.; \$ 14,00.

C'est à la suite d'un exposé fait en 1972 devant la section de Nancy de la Société Chimique de France, sur le thème « La conductivité électrique dans l'état solide » et d'un cours de 3^e cycle à l'Université de Lausanne en 1973 portant sur les matériaux semiconducteurs, que l'auteur a eu l'idée d'écrire cet ouvrage à destination des chimistes principalement.

Dans la préface, l'auteur formule le souhait que ce livre contribue à réduire le cloisonnement entre physiciens et chimistes du solide. Il se propose en outre de mettre en lumière le lien étroit qui relie les propriétés physico-chimiques des matériaux à leurs applications. C'est pourquoi le livre est séparé en deux parties d'égale importance :

I. *Les bases physico-chimiques.*

II. *Les applications.*

Dans la première partie du livre, l'objet du premier chapitre est de passer en revue les différents types de conduction que peuvent présenter les solides.

Le chapitre suivant est consacré aux semiconducteurs classiques et aux conditions cristallographiques nécessaires à l'apparition d'une semiconduction dans les composés.

Dans le chapitre III, l'auteur rappelle en quelques pages l'essentiel de la chimie des éléments de transition, il montre comment on peut prévoir la conductivité par transfert d'électrons *d*; à l'aide de quelques exemples qui concernent des composés binaires ou tertiaires de structure simple, il laisse entrevoir toute la complexité du sujet.

Le chapitre qui a trait aux semiconducteurs de commutation concerne les composés dont la résistivité varie brusquement au cours d'une transition magnétique ou cristallographique.

Une place est réservée, à la fin de cette première partie, aux isolants minéraux et organiques. Deux paragraphes concernent les diélectriques et les composés ferroélectriques.

La deuxième partie du livre est réservée comme nous l'avons dit aux applications et elle permet de bien saisir tout l'intérêt de la physico-chimie des composés entrevus dans la première partie. Les exemples d'applications donnés par l'auteur sont nombreux et variés. Pour les conducteurs on nous montre les bases qui ont servi à définir les matériaux utilisés pour la construction des lignes électriques, téléphoniques, des électroaimants, des résistances de chauffage et des contacts électriques.

Il est rappelé en un chapitre les principales propriétés et applications des semiconducteurs classiques : amplification, photopiles, détecteurs de lumière, redresseur, thermopiles, générateurs de Hall. Les composés magnétiques sont très utilisés pour fabriquer des thermistances, des commutateurs à magnétorésistance. La polarisation rotatoire magnétique est mise à profit pour moduler un faisceau d'ondes électromagnétique, on peut ainsi construire des modulateurs de faisceau laser.

Les semiconducteurs de commutation sont utilisés comme détecteurs thermiques et relais à mémoire. Un paragraphe concerne les verres chalcogénures transparents dans l'infrarouge.

Dans le chapitre sur les applications des isolants, qui termine le livre, l'auteur nous montre quelques applications de l'effet piézoélectrique, il indique comment on peut réaliser des modulateurs de faisceau haute fréquence en utilisant des composés présentant une biréfringence électrique. Mention est faite des électrets et de leurs utilisations prometteuses.

Ce bref compte rendu permettra peut-être de faire saisir la diversité des sujets abordés dans ce livre. Il était évidemment difficile à l'auteur en 200 pages d'aller au fond des choses, ce n'est d'ailleurs pas l'objet de la collection dans laquelle ce livre est paru. L'intérêt de cet ouvrage est de donner envie d'en savoir davantage, ce qui peut être fait en lisant entre autres du même auteur « Crystal chemistry and semiconduc-

tion in transition metal compounds » paru en 1971 chez Academic Press, dont le présent livre est un peu le condensé.

La bibliographie s'arrête pratiquement en 1973, elle n'est pas toujours des plus récentes, une liste des ouvrages de base relatifs aux différents chapitres du livre est fournie en fin de volume.

A. Guilot.

Gmelin Handbook of Inorganic Chemistry. 8^e édition : Carbone, Partie C : les composés; section 4 : alcools, éthers, cétones, acides,

publié par le Gmelin Institute for Inorganic Chemistry of the Max Planck Society, en allemand, 1975, 236 p.; 36 fig; broché : D.M. 376 ou U.S. \$ 154,20.

Cet ouvrage ne traite que des composés du carbone que les minéralistes ont l'habitude de considérer comme à eux; les deux tiers du livre, environ, sont consacrés aux acides formique, acétique et oxalique ainsi qu'à leurs sels; on y trouvera leurs préparations, y inclus avec un carbone marqué et les puretés atteintes, l'étude de leurs formations et les constantes thermodynamiques y afférent, leurs caractéristiques physico-chimiques : structures moléculaires, moments dipolaires et quadripolaires, leurs spectres de vibration et de rotation et leurs caractéristiques respectives, leurs spectres électroniques et de photoélectrons. Les acides anhydres font l'objet d'une étude très détaillée depuis leurs structures cristallines avec les diverses formes polymorphiques, principalement pour l'acide oxalique, leurs propriétés mécaniques et thermiques : masse volumique, compressibilité, tension superficielle, viscosité, température de fusion, d'ébullition, fonctions enthalpiques et entropiques correspondantes, propriétés magnétiques électriques et optiques, en passant par leurs constitutions et associations aussi bien en phases liquide que vapeur. Le système que chaque acide donne avec l'eau est étudié en détail ainsi que les équilibres de solidification et de vaporisation, la nature de la solution et ses propriétés physico-chimiques, ses constantes thermodynamiques, son activité, ses propriétés mécaniques, thermiques et optiques, ainsi que sa réactivité chimique et sa dissociation électrolytique.

Les cinquante premières pages sont consacrées à des formations que les organiciens utilisent mais répertorient peu volontiers comme produits organiques : les radicaux CH_3O , CH_2O^- , HCO neutre ou ionisé, HCO_2 et CO_2^- ; ce que ces pages contiennent correspond aux objectifs d'un traité de chimie inorganique; à côté des circonstances de leurs formations et des fonctions thermodynamiques correspondantes on y trouvera leurs spectres en R.M.N., R.P.E., dans le visible, l'U.V. et l'infra-rouge, leurs constantes de rotation et de vibration, leurs moments dipolaires, les énergies de liaison ainsi que leur réactivité chimique avec divers produits : radicaux libres, atomes et molécules.

La bibliographie est faite entièrement jusqu'en 1972 inclus et dans certains cas jusqu'en 1974; comme à l'habitude elle suit chaque question traitée; on trouve ainsi directement les références qui vous intéressent et la recherche de ce qui a été écrit sur une question ponctuelle en est grandement facilitée.

Enfin, bien que l'ouvrage soit en allemand, des sous-titres marginaux en anglais facilitent la lecture de celui qui est peu familiarisé avec la langue germanique.

Cet ouvrage constitue, sans nul doute, celui dont le chercheur ou l'ingénieur a besoin, s'il veut être au fait même de ce que l'on sait actuellement sur le sujet traité.

G. Pannetier.

Proceedings of the international conference on modern trends in activation analysis. C.E.N. Saclay, 2-6 october 1972,

par T. Braun et E. Bujdoso,

publié par Elsevier, Amsterdam, 1974; 925 p.; \$ 93,75.

Ce volumineux ouvrage de 925 pages regroupe les principales communications présentées lors de la conférence d'octobre 1972 au C.E.N. Saclay sur les récents développements de l'analyse par activation. Ces communications ont par ailleurs fait l'objet en 1973 de publications dans « Journal of Radioanalytical Chemistry ».

Ce livre est scindé en trois parties principales :

La première partie (286 pages) est essentiellement consacrée aux généralités : détermination des conditions optimales de mesure, choix des détecteurs, limite de détection, etc...

Quelques communications portant aussi sur l'activation par neutrons rapides, l'utilisation de sources isotopiques et sur l'exploitation des spectres par ordinateur.

La deuxième partie (329 pages) intéresse plus directement l'analyse radiochimique et l'activation par neutrons thermiques. Citons parmi les nombreux sujets abordés ceux consacrés à l'analyse des plati-

noïdes, des terres rares, du tungstène dans les roches et à la mesure des impuretés dans l'étain, le sélénium et l'argent.

Quelques articles portent aussi sur l'utilisation de cette méthode d'investigation pour doser certains éléments tels que le mercure, le césium, le rubidium et le baryum dans des échantillons biologiques. Quelques pages sont ensuite consacrées à l'analyse par photons.

La troisième partie (297 pages) regroupe les thèmes portant sur l'analyse par les particules chargées et par l'observation directe de réactions nucléaires.

Ce volume important (plus de 900 références bibliographiques) rédigé par les meilleurs spécialistes, peut être considéré comme un ouvrage de base qui doit pouvoir être utile aussi bien au chercheur qu'à l'analyste de l'industrie désireux de bien connaître les progrès réalisés en analyse par activation.

M. Hoogewys.

Comprehensive chemical kinetics. Vol. 13: Reactions of aromatic compounds,
par C. H. Bamford et C. F. H. Tipper,
publié par Elsevier, Amsterdam, 1972; 508 p.; Dfl. 160,00.

Il n'est sans doute pas inutile de rappeler que cette collection a pour but avoué de faire d'une manière très approfondie le bilan des études cinétiques les plus caractéristiques qui ont été effectuées dans tous les domaines de la chimie. Après avoir traité dans les trois premiers volumes des problèmes pratiques et théoriques inhérents à la réalisation et à l'interprétation de toutes mesures cinétiques, les éditeurs ont fait le point des travaux les plus notoires réalisés dans le cadre de la chimie inorganique d'une part et des réactions de décomposition et d'isomérisation en phase homogène d'autre part (volumes 4 à 7). La collection s'enrichit maintenant des 6 volumes prévus pour l'exposé des réactions de chimie organique où l'utilisation de la cinétique s'est avérée particulièrement importante pour la détermination des mécanismes réactionnels. Le volume 13 appartient à cette série dont il constitue, en dépit de sa numérotation, le troisième élément. Il fait en effet suite aux deux volumes respectivement consacrés aux réactions d'addition et d'élimination en série aliphatique et aux réactions de formation et d'hydrolyse des esters et dérivés.

Ce treizième volume est exclusivement réservé aux réactions en série aromatique. Rédigé comme les précédents par les spécialistes les plus éminents, il comporte trois chapitres d'importance très inégale. Le premier, de loin le plus développé (406 pages, 750 références), est dû à R. Taylor. L'auteur y traite d'une manière détaillée, mais très critique, de l'ensemble des réactions de substitution électrophile (nitration, nitrosation, sulfonation, alkylation, acylation, halogénéation, mercuration, etc.). Les données de la littérature ont été soigneusement triées et les plus caractéristiques sont exposées sous forme de tableaux très clairs, ce qui rend cette mise au point très utile aussi bien pour les scientifiques directement concernés par ce domaine que pour ceux désireux de s'informer des progrès les plus récents qui y ont été faits. Le second chapitre (25 pages, 62 références) est dû à S. D. Ross et concerne les réactions de substitution nucléophile aromatique. Après une introduction très générale, où il précise les raisons de son choix, l'auteur aborde exclusivement l'examen des problèmes de mécanismes que soulève l'observation d'une catalyse basique plus ou moins accentuée dans les réactions de substitution nucléophile mettant en jeu des amines. Compte tenu de l'optique générale dans laquelle la collection a été conçue, cette limitation est vraiment regrettable car il s'agit d'un des domaines où l'accumulation des données expérimentales a été considérable ces dernières années et a entraîné une certaine révision des conceptions théoriques. En outre, il est étonnant que les références les plus récentes citées par l'auteur soient si peu en rapport avec la date de parution du livre. Le troisième et dernier chapitre (53 pages, 185 références) est dû à D. L. H. Williams et est consacré aux réactions de réarrangement. L'auteur y passe en particulier en revue les réactions de réarrangement des amines aromatiques N-substituées, des éthers-oxydes et des esters, ainsi que celles des hydrocarbures aromatiques porteurs de groupes alkyles ou d'halogènes. Une bibliographie assez détaillée compense le caractère assez condensé de cette mise au point qui est par ailleurs présentée d'une manière très claire.

F. Terrier.

Molecular and quantum pharmacology,
par Ernst Bergmann et Bernard Pullman,
publié par D. Reidel Publishing Company, Dordrecht,
1974; in 8°, 591 p.

Comptes rendus du 7^e Symposium sur la chimie et la biochimie quantique réuni à Jérusalem du 31 mars au 4 avril 1974, à l'invitation de l'Académie des Sciences d'Israël. 41 mémoires ont été présentés par plus de 90 chercheurs, groupés dans 35 équipes couvrant le

monde entier. Pour la première fois, nos connaissances sur la conformation et les affinités des molécules ont été comparées à leurs propriétés pharmacologiques. Tous les grands groupes d'hormones, d'antibiotiques, de médicaments spécifiques ont été étudiés :

Bernard Pullman a étudié histamine, sérotonine, et phényléthylamine (qui conduit aux amphétamines), en s'aidant des structures aux rayons X, de la résonance magnétique nucléaire.

C. R. Ganellin, indépendamment *R. R. Ison* ont étudié l'histamine et ses dérivés.

R. Katz, *S. R. Heller*, *A. E. Jacobson*, *A. Rotman*, *C. R. Creveling* (N.I.H., Bethesda), *G. C. K. Roberts* (N.L. for Medical Res. London) ont étudié la conformation des catécholamines, en les comparant aux activités physiologiques.

Ernst D. Bergmann et ses collaborateurs de Tel Aviv, *A. S. Horn*, et son équipe de Cambridge (Grande-Bretagne) ont étudié des médicaments psychotropes, des neuroleptiques notamment.

L'acétylcholine, base de la physiologie nerveuse, a été étudiée par cinq groupes : *H. G. Mautner* (Boston), *H. J. R. Weintraub* et *A. J. Hopping* (Cleveland), *D. L. Beneridge* et trois associés (New York), *G. Lambrecht* et *E. Mutschler* (Mayence), *G. Kerto* et *B. Tattrie* (Montréal). Ces derniers ont étudié le système nerveux et les ganglions optiques de la Torpille; ces animaux sont 100 à 200 fois plus riches en acétylcholine que les Mammifères, et les « récepteurs » qui fixent ce corps sont relativement faciles à identifier; les curarisants ont pu être étudiés.

A. et N. Camerman (de Washington et Toronto) ont mis en évidence des similarités stéréochimiques chez diverses molécules connues comme antiépileptiques. *H. S. Aldrich* (New Orléans) et *L. B. Kier* (Boston) arrivent à calculer les orbitales moléculaires des médicaments antiépileptiques. *B. Testa* (Lausanne) a étudié la conformation des phéniramines ayant des propriétés antihistaminiques.

N. S. Ham (Clayton, Australie) a étudié la conformation des aminoacides physiologiques par R.M.N.

J. J. H. McDowell (Cape Town, Afrique du Sud) discute de la structure moléculaire des tranquillisants dérivés de la chlorpromazine, accordant une large place à un médicament très spécifique et très actif, la thioridazine (32 pages).

J. Feeney, *G. C. K. Roberts*, *A. S. V. Burgen* (Londres) décrivent la conformation de peptides naturels hormonaux, d'après la R.M.N. : la gastrine (tétrapeptide tryptophane, methionine aspartique phénylalanine), le releasing factor de la thyrotropine, de l'hormone « luteinizing ».

W. A. Thomas (Ets Roche, Grande-Bretagne) établit la conformation d'antibiotiques à formules cycliques, dérivés de la serratomolide.

J. A. Ryan et quatre associés (Lawrence, Kansas) calculent les dimensions de quelques prostaglandines.

R. D. Clonay et trois associés (New York, Wisconsin, New Brunswick) traitent des insecticides dérivés de l'étheroxyde du benzyle-2-propynyle, essayant diverses équations reliant propriétés toxiques et fonctions de la molécule.

P. S. Portoghesi (Minneapolis) met en relief le rôle de la conformation des 4-phénylpipéridines dans leurs propriétés analgésiques (les isomères de conformation ont des pouvoirs qui varient de 1 à 100, certaines formes cinq fois plus puissantes que la morphine).

Don Berkowitz et trois associés (Stanford, États-Unis) soumettent au calcul quantique la morphine et ses dérivés, et donnent les graphiques décrivant les potentiels électrostatiques de 8 substances.

Alberte Pullman (Paris) calcule les propriétés des antibiotiques cycliques du groupe de l'enniatine.

N. et A. Camerman et *J. K. Fawcett* (Toronto, Seattle) publient la conformation de la thyroxine et de ses dérivés.

D. Voet (Philadelphie), partant des similitudes entre barbiturates et uracile, proposent un mécanisme d'action de ces sédatifs, reposant sur la formation de complexes avec l'adénine des acides nucléiques.

R. B. Hermann (Eli Lilly and Co. Indianapolis) calcule les interactions hydrophobiques, ce que font aussi *R. E. Rekker* et *G. G. Mys* (Haarlem, Pays-Bas).

T. R. Krugh (Rochester, E.U.) donne les affinités de l'actinomycine pour divers dinucléotides.

C. E. Bugg et *H. S. Sternglanz* consacrent 30 pages aux propriétés structurales des diverses purines et pyrimidines.

D. J. Melson et deux associés (Stanford, Californie) étudient au moyen de la R.M.N. la liaison entre A.T.P. et actine dans les muscles.

J. B. Le Pecq, *M. Le Bret*, *Ch. Gosse*, *C. Paoletti* (Villejuif), *O. Chalvet* (C.N.R.S.), *Dat Xuong* (Gif) se sont associés pour calculer les substances anticancéreuses de la série des elliptiques, partant de l'hypothèse que la substance réagit avec le D.N.A.

S. Cohen et trois associés (Tel Aviv) examinent les propriétés anesthésiques des carbures halogénés.

J. Bergès et *F. Peradejordi* (C.N.R.S., Paris) donnent une théorie de l'action cytotoxique des gaz moutardes.

J. Fischer-Mjalmars et deux associés (Stockholm) ont évoqué les allergies par des ions métalliques.

Louis Genevois.

Communiqués et informations

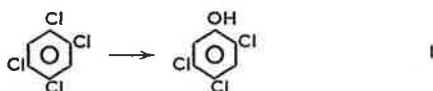
Que s'est-il passé à Seveso?

Depuis plus d'un mois la presse, la radio, la télévision ont abondamment commenté, de manières fort diverses, l'accident survenu le 10 juillet, dans une usine de produits chimiques située dans un petit village de Lombardie, Seveso, proche de Milan. Comme on le sait, cet accident a projeté dans l'atmosphère, sous forme de fines particules solides, une quantité importante d'un produit particulièrement dangereux, le tétrachloro-2,3,7,8 dibenzoparadioxine, en abrégé TCDD.

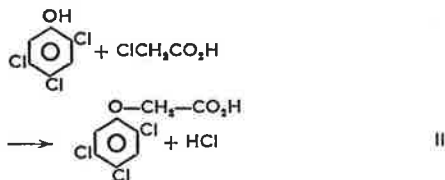
Afin d'apporter quelques précisions aux lecteurs de *L'actualité chimique*, nous avons interrogé la Direction de Givaudan-Suisse à Genève, dont dépend, en fait, l'usine de Seveso et demandé son point de vue au Professeur René Truhaut (de l'Académie des Sciences et de l'Académie de Médecine), qui a étudié, avec ses collaborateurs *, la toxicité du TCDD chez l'animal. La Rédaction le remercie vivement de la célérité de sa réponse.

* *

La réaction mise en jeu est une réaction classique de synthèse du trichloro-2,4,5 phénol obtenu par hydrolyse alcaline en milieu éthylène glycol, du tétrachloro-1,2,4,5 benzène (réaction I) :



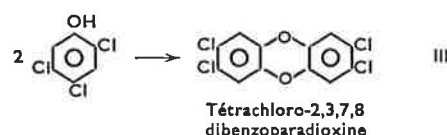
Rappelons que le trichloro-2,4,5 phénol est un produit intermédiaire de la synthèse de l'acide trichloro-2,4,5 phénoxyacétique (réaction II) connu sous le nom de 2,4,5 T et utilisé en agriculture comme herbicide et débroussaillant.



Si la température de la réaction s'élève au-dessus de 160 °C, il se développe alors

* Voir en particulier R. Truhaut, Pham-Hun-Chanh et coll. *C.R. Acad. Sci.*, 1974, **D 279**, 1565.

la réaction de condensation du trichloro-2,4,5 phénol sur lui-même, qui conduit au TCDD (réaction III).



La TCDD peut donc se rencontrer, si des précautions ne sont pas prises, comme impureté du trichloro-2,4,5 phénol et de l'acide trichloro-2,4,5 phénoxyacétique.

A Seveso, le samedi 10 juillet, la réaction a été arrêtée vers 6 heures du matin à une température d'environ 160 °C. Six heures plus tard (?) pour une raison qui n'est pas encore expliquée, une partie du contenu s'est échappée dans l'atmosphère par une valve de sécurité. On ignore évidemment si l'usine de Seveso fabriquait du trichlorophénol ou du 2,4,5 T, mais il semble que pour une cause inconnue la température s'est élevée et que les conditions favorables pour la production du TCDD ont été réalisées.

La TCDD, appelée couramment dioxine n'est en fait que l'un des membres d'une famille de dérivés chlorés: hexa, hepta et octochlorés. L'un d'eux, l'hexachlorodibenzoparadioxine a été identifié en 1966 comme étant le facteur causal de l'œdème du Poulet (Chick edema factor) qui fut, il y a une quinzaine d'années, à l'origine d'hécatombes dans les élevages de volailles aux États Unis.

Signalons à nos lecteurs qu'un produit fongicide est également désigné sous le nom commercial de Dioxine; il s'agit de l'acétoxy-6 diméthyl-2,4 métadioxane.

Sur le plan toxicologique, la TCDD est un produit extrêmement dangereux. Il manifeste, en effet, à un très haut degré, différentes formes de toxicité :

1. Sur le plan de la toxicité aiguë, la dose létale 50 (dose provoquant la mort de 50 % des animaux) est, chez le Cobaye, seulement de 0,5 à 1 microgramme par kg de poids corporel, cependant que, chez le Rat, espèce un peu moins sensible, elle est comprise entre 22 et 45 microgramme par kg.

2. Sur le plan de la toxicité dite chronique ou à long terme, c'est un poison typiquement

cumulatif. Il est, en effet, à la fois soluble dans les lipides et très peu soluble dans l'eau. Ces propriétés de solubilité jointes à sa très grande stabilité chimique (il résiste à des températures pouvant aller jusqu'à 800 °C) font que, d'une part, il persiste dans l'environnement et que, d'autre part, il s'accumule dans les organismes et notamment dans celui de l'homme. Il peut alors, comme les autres poisons cumulatifs provoquer des effets nocifs sur toute une série de récepteurs, notamment au niveau du parenchyme hépatique et du système nerveux central. Les effets sur le foie, rappellent ceux de produits capables d'induire la malignité au niveau de cet organe. Sans pour autant que la potentialité cancérigène ait été prouvée, on peut parler d'effets cancérômimétiques.

3. La TCDD est extrêmement toxique pour les embryons. Comme le thalidomide, mais à des doses considérablement moindres, au moins chez les animaux de laboratoire sensibles, (la Souris par exemple), elle provoque, lorsqu'elle est absorbée par une femelle gravide, à la période où se forment les ébauches embryonnaires (organogénèse), des lésions irréversibles qui se traduisent par la naissance de petits présentant des malformations (fente du palais, rein polykystique etc...). Cette action est qualifiée d'action tératogène et la tétrachlorodioxine est une des substances tératogènes les plus puissantes que nous connaissions.

4. Enfin, le contact répété avec les téguements même de très faibles doses se traduit par des lésions et une irritation de la peau : c'est le syndrome de la *Chloracné* (hyperkératose folliculaire, éruptions cutanées, avec boutons, points noirs et comédons...), ayant donné lieu, notamment en Allemagne et aux États-Unis, à des observations spectaculaires chez les ouvriers exposés au produit. Il faut souligner que les effets ainsi provoqués peuvent persister très longtemps.

Pour conclure on peut dire, avec le Professeur Truhaut, que « la TCDD est une *mosaïque d'effets toxiques redoutables* et c'est, par suite, un exemple spectaculaire de l'intérêt qui s'attache à l'étude des potentialités toxiques d'impuretés que peuvent contenir les produits chimiques sous leur forme technique ».

Chimie et applications des peptides accessibles par voie de synthèse

Une journée d'étude sur ce thème est organisée sous les auspices du C.N.R.S. et de la D.G.R.S.T. le lundi 20 septembre 1976 dans l'amphithéâtre du Groupe des laboratoires du C.N.R.S. de Vitry-Thiais (M. Viel), 2 à 8, rue Henry-Dunant, 94320 Thiais, Tél. 726.08.40.

Le programme est le suivant :
9 h 30, Accueil des congressistes.

9 h 45, Pr. H. Schmitt (Faculté de Médecine Paris-Broussais) :
Aperçu pharmacologique sur les mini-peptides.

10 h 45, Discussion.

11 h 15, Pr. H. R. Morris (Imperial College of Science and Technology, Londres) :
Comparative methodology of peptide and protein sequence determination: classical, instrumental and mass spectrometric techniques.

12 h 15, Discussion.

14 heures, Pr. Bodanszky (Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio) :
Tactics, strategies and techniques in peptide synthesis.

15 heures, Discussion.

15 h 30, Pr. B. Merrifield (The Rockefeller University, New York) :

Solid phase peptide synthesis.

15 h 30, Discussion.

17 heures, Pause.

17 h 15, Pr. P. Cohen (Université Pierre-et-Marie-Curie, Paris) :

Utilisation des méthodes physiques à l'analyse structurale des peptides.

18 h 15, Discussion.

18 h 45, Remarques finales.

Exposition de matériel scientifique à l'I.N.S.A. de Lyon

Du 21 au 24 septembre, aura lieu à l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon l'exposition annuelle de matériel scientifique, organisée par le Centre d'Actualisation Scientifique et Technique.

Cette manifestation regroupe chaque année plus de 200 exposants de différents pays et accueille près de 6 000 visiteurs (industriels, chercheurs, universitaires, etc...). C'est sans aucun doute la plus importante exposition de ce type se déroulant en province. Le matériel présenté illustre les sujets traités lors des sessions de perfectionnement qui ont lieu à la même époque.

Les appareils exposés porteront essentiellement sur les thèmes suivants :

Mécanique, travail des métaux, commande numérique des machines-outils, Contrôle non destructif, Contrôle dimensionnel,

Traitement de l'information, moyens de calcul,

Logique, automatismes, servomécanismes, Matériel d'essais et d'auscultation, génie civil,

Matériels de topographie, géodésie,

Matériels d'études et recherches,

Éditions techniques,

Appareillage audio-visuel pour l'enseignement.

Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à C.A.S.T.-I.N.S.A., Bâtiment 705, 20, avenue Albert-Einstein, 69621 Villeurbanne Cedex. Tél. 68.81.12.

Séminaires de l'École Normale Supérieure

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

Jeudi 23 septembre 1976, M. le Professeur R. A. Bartsch (Texas Tech. University) :

Base association in base-promoted 1,2-éliminations

Vendredi 24 septembre 1976, M. le Professeur H. Nozaki (Kyoto University) :

Novel organo-aluminium reagents for selective and specific synthesis.

Activités du G.A.M.S.

Dans le cadre de la Semaine Scientifique Internationale de Tours, se dérouleront

trois Journées du G.A.M.S. à la Faculté de Médecine, 2bis, boulevard Tonnellé à Tours. Le programme en est le suivant :

I. Journée

du mardi 28 septembre 1976

Applications de la chromatographie en biochimie et nutrition

9 h 30, Ouverture des trois journées G.A.M.S. par M. Jean Tranchant, Président du G.A.M.S.

9 h 40, F. Berthou, L. Bardou et H. H. Floch (Laboratoire de biochimie, Faculté de Médecine, Brest) :

Chromatographie en phase gazeuse sur colonnes capillaires en verre: avantages, inconvénients, perspectives dans les laboratoires de biologie.

10 h 10, R.-J. Begue, J. Desgres, M. Morinière et P. Padiou (Service d'exploration fonctionnelle en chimie biologique, C.H.R.U., Dijon) :

Applications de la chromatographie en phase gazeuse et de la spectrométrie de masse dans la biologie des stéroïdes.

10 h 40, Pause.

11 heures, A. Brachet-Liermain, P. Loiseau, L. Ferrus et M. Paix (Centre de réanimation respiratoire, Laboratoire d'exploration fonctionnelle, Hôpital des Enfants, Bordeaux) :
Dosage des médicaments antiépileptiques dans les liquides biologiques par chromatographie en phase gazeuse.

11 h 20, M. Dubost, R.-J. Begue et P. Padiou (Laboratoire de biochimie médicale, Faculté de Médecine, Dijon) :

Stéroïdes urinaires dans un corticosurrénalome virilisant.

11 h 40, S. Besson (Département de spectrométrie de masse, Varian S.A., Orsay) :
Exemples d'application du couplage chromatographie/spectrométrie de masse à l'industrie alimentaire.

14 h 30, R. E. Wolff, E. Diehl et G. Schlewer (Laboratoire de spectrométrie de masse organique et biomédicale, Institut de Chimie de Strasbourg) :

Spectrométrie de masse et isotopes non radioactifs pour l'étude des métabolites et pour le dosage des médicaments.

15 heures, A. Revol (Laboratoire de biochimie endocrinienne et métabolique, UER des Sciences pharmacologiques de Lyon) :
Situation actuelle de la chromatographie liquide haute performance dans l'analyse des stéroïdes hormonaux.

15 h 20, A. Kadri, M. Giroud-Argoud et A. Revol (Hôpital Sainte-Eugénie, Saint-Genis-Laval) :

Dosage de l'œstriol urinaire par chromatographie liquide haute performance. Premiers résultats.

15 h 50, Pause.

16 h 10, G. Keravis, M. Lafosse et M. H. Durand (Laboratoire de chimie organique physique, U.E.R. Sciences, Orléans) :

Séparation des stéroïdes (androgènes et œstrogènes) sous leur forme libre, sulfates, glucuronides et glucuronates par chromatographie liquide haute performance (C.L.H.P.).

16 h 30, G. Chevallier, C. Bollet, P. Rohrbach, C. Risse, M. Caude et R. Rosset (Laboratoire Bottu, Nanterre, et Laboratoire de chimie analytique de l'École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielle de Paris) :

Étude de la Pénimocycline par chromatographie en phase liquide à haute performance.

16 h 50, A. Karleskind, G. Valmalle, O. Midler et M. Blanc (Laboratoires Wolff, Paris) : *Application de la chromatographie en phase gazeuse à haute température et de la chromatographie liquide-liquide haute performance à l'étude des modifications de la composition glycéridique des huiles et corps gras.*
17 h 10, Conclusions.

II. Journée du mercredi 29 septembre 1976

Applications de la spectroscopie moléculaire en biochimie et nutrition

9 heures, S. Poignant (U.E.R. de Chimie, Université de Nantes) : *Applications des spectroscopies R.M.N. et R.P.E. à l'étude des biomembranes.*
9 h 40, M. Pham Van Hong (Laboratoire de spectroscopie infrarouge et Raman, Université de Bordeaux I) : *Application de la spectroscopie Raman de résonance à l'étude des dérivés biologiques.*
10 h 20, Pause.
10 h 40, B. Malingrey (Société Kodak-Pathé, Vincennes) et Mme D. Sandino (G.A.M.S., Paris) : *Les moyens d'identification analytique disponibles au Centre d'information spectrale du G.A.M.S.*
11 heures, J. Bartos (Société Roussel-Uclaf, Romainville) : *Colorimétrie et spectrophotométrie U.V. Application au dosage des stéroïdes par analyse fonctionnelle.*
11 h 40, M. Maurizot (Centre de biophysique moléculaire, Orléans-La-Source) : *Application du dichroïsme circulaire à l'étude de macromolécules biologiques.*

14 h 30, R. Bourdon (Hôpital Fernand-Widal, Paris) : *Fondements physiques et analytiques des méthodes fluorescimétriques.*
15 h 10, C. Dreux (Hôpital Saint-Louis, Paris) : *Application de la spectrofluorimétrie en biologie clinique.*
15 h 50, Pause.
16 h 10, P. Hocquelllet (Institut Municipal de Recherches sur l'Alimentation Humaine et Animale, Laboratoire Municipal de Bordeaux) : *Application de la spectrofluorimétrie à l'analyse des aliments.*
16 h 50, M. Lamand (I.N.R.A., Station de physiopathologie C.R.Z.V. de Theix) : *Dosage du sélénium dans les produits biologiques et mélanges minéraux alimentaires par fluorimétrie.*
17 h 10, Mme M. Bousquet et Mlle B. Santoni (C.E.A., Service d'études analytiques, et C.E.R.D.I.A., Massy) et G. Baudin (C.E.N., Service d'études analytiques, Fontenay-aux-Roses) : *Dosage des vitamines B 1 et B 2 dans le blé, la farine, les issues et le pain.*
17 h 30, Conclusions.

III. Journée du G.A.M.S. du jeudi 30 septembre 1976

Applications de la spectrométrie atomique en biochimie et nutrition

9 h 30, M. Kahn (Société Instrumentation Laboratory, Wilmington, U.S.A. et Société Delhomme, Paris) : *Comment développer une méthode pour*

l'analyse d'échantillons biologiques avec atomiseur sans flamme.

10 heures, M. Boisière (Laiteries Bridel, Réters) :

L'absorption atomique, élément de contrôle dans l'industrie laitière.

10 h 30, Pause.

11 heures, M. Ordonnaud (Laboratoires de recherches et d'analyses S.V.B. Lemaire, Angers) :

L'analyse des sols en absorption atomique.
11 h 30, M. Fabre (Chambre d'Agriculture de Charente-Maritime, La Rochelle) :

Utilisation de l'absorption atomique en agriculture.

14 heures, M. Allain (C.H.U., Angers) : *Remarques concernant le dosage de l'aluminium dans les liquides biologiques.*

14 h 30, M. Puisais (Laboratoire départemental de Tours) :

Utilisation de l'absorption atomique dans le contrôle de l'air, de l'eau et des aliments.

15 heures, Pause.

15 h 30, Table ronde animée par les Pr. Rouselet et Bourdon :

La microanalyse des milieux biologiques.

Journée du jeudi 28 octobre 1976

Dans le cadre de l'Exposition Phirama 76, qui se tiendra au Parc Chanot de Marseille, aura lieu le jeudi 28 octobre 1976, une journée du G.A.M.S. dont le programme est le suivant :

L'informatique au service

des techniques physico-chimiques d'analyse

sous la présidence de M. J. Normand, Chef du service de physique et analyse au Centre de Recherche et Développement de Rhône-Poulenc Industries à Décines.

9 h 30, J. Normand (Centre de Recherche de Décines, Rhône-Poulenc Industries) : *Automatisme et traitement de l'information dans un service analytique industriel.*

10 heures, C. Axelrad (L.E.T.I., Centre d'Énergie Nucléaire de Grenoble) : *Développement de l'informatique intégrée dans l'instrumentation analytique de laboratoire.*

10 h 30, S. Cantin (Princeton Applied Research) :

Les microprocesseurs et la polarographie :

11 heures, W. Relstab (Mettler, Suisse). *Deux possibilités d'utilisation d'une calculatrice programmable pour les titrages potentiométriques.*

11 h 30, Discussion générale.

14 h 30, E. Pieper (Hewlett-Packard, Suisse) :

Utilisation des microprocesseurs pour l'analyse chromatographique.

15 heures, J.-C. Lefebvre (Perkin-Elmer France) :

Quelques applications des microprocesseurs à l'instrumentation d'analyse spectrale.

15 h 30, A. Sofia (Centre de recherche de Décines, Rhône-Poulenc Industries) : *Automatisme et traitement de l'information en chromatographie sur gel.*

16 heures, Mme S. Lorec (Centre Technique des Tuiles et Briques) et T. Fontaine :

Automatisation de l'analyse des silicates effectuée par photolorimétrie et spectrométrie d'absorption atomique, et traitement des résultats.

16 h 30, Discussion générale et conclusions avec la participation du Pr. M. Delhay, Directeur du Service de spectrochimie infra-

rouge et Raman de Thiais, et du Pr. J. C. Maire, Faculté des Sciences et Techniques de Marseille-Saint-Jérôme.

Journées R.M.N. de Nice

L'ouverture des Journées aura lieu le jeudi 7 octobre 1976, à 9 heures, à l'Université de Nice, Parc Valrose (Bâtiment Petit Valrose).

Les conférences plénières auront lieu tous les matins; les séances de communications seront organisées l'après-midi, soit sous forme d'exposés oraux, soit sous forme de tables rondes. Dans ce dernier cas, les orateurs seront regroupés dans différentes salles. L'organisation matérielle de cette partie de la réunion sera précisée ultérieurement aux personnes présentant des communications et un organigramme sera remis aux participants par le Secrétariat du Congrès, à leur arrivée à Nice. Le programme des conférences plénières est le suivant :

Jeudi 7 octobre

9 h 30 à 10 h 30, D. Gagnaire (Université de Grenoble) :

La R.M.N. des oligosaccharides et polysaccharides.

11 h à 12 h, S. Fermandjian (Service de biochimie, C.E.A. Saclay) :

Couplages vicinaux ¹³C-¹³C, études des angles diédraux sur polypeptides modèles glycyL-proline.

Vendredi 8 octobre

9 h 30 à 10 h 30, J. Feeney (Medical Research Council, Londres) :

N.M.R. studies of ligand binding to dihydrofolate reductase.

11 h à 12 h, C. Hélène (Muséum d'Histoire Naturelle, Paris) :

Complexes protéines-acides nucléiques : étude des interactions entre les chaînes latérales des acides aminés et les bases nucléiques.

Samedi 9 octobre

9 h à 10 h, I. Campbell (Université d'Oxford) : *Applications of pulsed N.M.R. to proteins.*

10 h 30 à 11 h 30, R. Harris (Université East-Anglia) :

Silicon N.M.R. of macromolecules.

Étant donné le nombre important de personnes désirant présenter une communication, le Comité d'organisation envisage d'en faire présenter la majeure partie par affiches.

Les auteurs des communications devront faire parvenir un résumé en français et en anglais. Ces résumés ne devront pas dépasser une page dactylographiée (y compris figures et diagrammes).

Tout langage européen est accepté mais nous attirons votre attention sur l'intérêt de la présentation de ces communications en langue anglaise, comprise par la majorité des auditeurs.

Pour tous renseignements, s'adresser à M. Azzaro, Laboratoire de chimie physique organique, Université de Nice, Parc Valrose, 06034 Nice Cedex. Tél. (93) 51.91.00; poste 333.

Assises nationales des ingénieurs : les responsabilités des ingénieurs

Les 9 et 10 octobre 1976, le Conseil National des Ingénieurs Français tiendra à Lyon, à l'Institut National des Sciences Appliquées, ses Assises nationales qui auront pour thème : les responsabilités des ingénieurs. A cette occasion les travaux de trois commissions seront présentés :

- Responsabilités morales de l'ingénieur dans l'évolution des techniques et produits.
 - Responsabilités professionnelles : déontologie du métier d'ingénieur.
 - Responsabilités civiles et pénales.
- La visite de l'I.N.S.A. et du Centre d'Actualisation Scientifique et Technique (C.A.S.T.) est au programme de ces Assises.
Renseignements : C.N.I.F., 19, rue Blanche, 75009 Paris.

Phirama 76

Avant programme des conférences

Nous rappelons que Phirama 76 se tiendra à Marseille du 25 au 29 octobre.

Conférences officielles

De portée générale, elles auront cette année pour thème :

L'informatique au service de la science, de la médecine et de la technique.

Le programme général est le suivant :

Informatique industrielle

- Le canal de Provence.
- Le marché des fleurs d'Ollioules.
- Régulation du trafic des rames du métro de Marseille.

Informatique appliquée au traitement des signaux

- Traitement du son ou de la parole.
- Traitement des images.
- Reconnaissance des formes.

Informatique au service de la médecine et de la biologie

- Gestion et exploitation du dossier médical. Aide à la décision diagnostic.
- Exploitation informatique de l'expérience des centres anti-poisons et ses applications.
- Tacographie, une méthode d'étude morphologique nouvelle en informatique.
- Gestion informatique du laboratoire de biologie en temps réel.
- Gestion globale d'un dossier dans un laboratoire d'analyses médicales privé.

Utilisation de l'informatique

dans le cadre de l'économie d'énergie

Application à la chimie organique et à la pétrochimie

- Optimisation des opérations industrielles.
- Stratégie de synthèse par ordinateur.
- Représentation topologique des molécules organiques : prévision de la réactivité.

Journée sur le broyage

Une journée sur le broyage sera organisée, le vendredi 15 octobre 1976, par l'Association des Anciens Élèves de l'École Supérieure de Chimie de Marseille. Une exposition de matériel est également prévue.

L'Actualité Chimique - Septembre 1976

Pour tous renseignements s'adresser au Secrétariat de l'Association : Université Aix-Marseille, Centre de Saint-Jérôme, rue Henri-Poincaré, 13397 Marseille Cedex 4, en précisant « Journée Broyage ».

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

Dans le cadre de l'Action complémentaire coordonnée « Chimie moléculaire du fluor », la D.G.R.S.T. organisera un colloque le mardi 19 octobre 1976. Cette journée sera consacrée à l'exposé des travaux financés en 1975.

Les personnes qui souhaiteraient y assister sont priées de s'adresser à M. Derai, D.G.R.S.T., 35, rue Saint-Dominique, 75700 Paris. Tél. 551.74.30.

Journées des sciences physiques de Caen

Les journées annuelles de l'Union des Physiciens auront lieu en 1976 à Caen du 25 au 28 octobre.

Les conférences, toutes axées sur la chimie, seront les suivantes :

Lundi 25 octobre

N. Lozac'h : *Nomenclature systématique en chimie organique.*

Y. Noël : *Quelques questions dimensionnelles en chimie.*

Mardi 26 octobre

A. Deschanvres : *Physico-chimie des défauts de réseau.*

D. Cornet : *Catalyse en milieu homogène et hétérogène ; aspects comparés.*

Mercredi 27 octobre

M. Bernard : *L'hydroxyle de sodium est-il une base ?*

Est prévue également le 27 octobre une discussion sur les programmes de sciences physiques des classes de 6^e et de 2^e et sur la structure et les aspects généraux de la réforme de l'enseignement des sciences physiques.

A l'occasion de ces journées auront lieu à l'Université de Caen une exposition de matériel d'enseignement de sciences physiques et une exposition consacrée à Ganil.

Le charbon, source d'énergie et matière première d'avenir?

La Société des Ingénieurs Civils de France organise une journée sur ce thème, le jeudi 28 octobre 1976, de 9 h à 17 h 30, à son siège, 19, rue Blanche, Paris 9^e.

La question de l'épuisement des ressources fossiles telles que le charbon et le pétrole s'est posée à plusieurs reprises dans le passé en raison notamment de la croissance rapide des besoins en énergie qui s'est manifestée depuis la fin de la 2^e guerre mondiale.

Les travaux du Club de Rome ont contribué à accréditer l'idée d'une pénurie relativement prochaine de ces matières premières.

Le quintuplement des prix du pétrole qui a suivi la guerre du Kippour et qui s'est traduit par l'augmentation abrupte des prix de l'énergie à la consommation a considérablement aggravé la crise économique et rendu nécessaires de nouvelles orientations énergétiques.

A cette occasion, nombre d'appréciations fantaisistes ou passionnées ont troublé l'opinion et il semble que le moment soit venu pour les techniciens de chercher à faire objectivement le point sur l'avenir des différentes sources d'énergie et notamment sur le charbon dont il existe des réserves considérables dans le monde.

Le programme est le suivant :

Matinée

Ressources : au plan mondial, au plan national,

par M. Sore (Directeur Général Adjoint, Charbonnages de France).

Commerce international,
par M. Soudet (Directeur Général de l'A.T.I.C.).

Évolution prévisible des techniques d'exploitation dans les grands pays charbonniers,
par M. Ellie (Service technique, Charbonnages de France).

Gazéification souterraine,
par M. Ledent (Directeur de l'I.N.I.E.X.).

Après-midi

Utilisation du charbon dans les centrales,
par M. Ippolito (Service communauté, étranger, études économiques).

Fabrication du coke : coke métallurgique, coke de fonderie, coke moulu,
par M. Foch (Directeur au C.E.R.C.H.A.R.).
Avenir de la carbochimie,
par M. Boyer (Conseiller scientifique au C.E.R.C.H.A.R.).

Conditions de participation

Membres de la Société des Ingénieurs Civils de France : 200 F.

Non-membres : 260 F.

Un déjeuner froid sera servi sur place à tout inscrit.

Inscriptions à adresser dès que possible au Secrétariat de la Société des Ingénieurs Civils de France, 19, rue Blanche, 75009 Paris. (Date limite d'inscription : 21 octobre.)

Journées d'étude de biophysique colloïdale

L'Université d'Aix-Marseille organise, en novembre 1976, avec la collaboration de l'École de Chimie, l'Institut Universitaire de Technologie et la Société Iranex, un symposium de biophysique colloïdale.

Les communications scientifiques concernant la structure, la chimie analytique, la rhéologie et les applications des hydrocolloïdes végétaux, seront réalisées par des spécialistes internationaux.

Une partie importante est réservée à des « carrefours » portant sur la législation des additifs, la formulation et l'écologie.

Pour tous renseignements s'adresser à M. Estienne, Institut Universitaire de Technologie, rue des Géraniums, 13337 Marseille Cedex 3.

Récents progrès dans la connaissance des propriétés physiques et chimiques du gallium et de ses composés

Organisé à l'occasion du centième anniversaire de la découverte du gallium par P. E. Lecoq de Boisbaudran, un colloque aura lieu sur ce thème, le 5 novembre 1976, à Marseille.

Il est patronné par l'Académie des Sciences, la Société Chimique de France, la Société de Chimie Physique et le Conseil Scientifique de l'Université de Provence et doit permettre de faire un bilan des recherches concernant les propriétés physicochimiques du gallium et de ses composés.

Les textes des conférences et communications seront publiés intégralement. Les personnes intéressées par cette réunion sont priées de s'adresser à M. Jean-Pierre Bros, U.E.R. de Chimie, Université de Provence, place V.-Hugo, 13331 Marseille Cedex 3. Tél. 95.90.71, poste 318.

La chimie dans l'industrie Perspectives d'avenir

« La chimie dans l'industrie. Perspectives d'avenir » sont les thèmes d'une conférence et d'une exposition internationales de 5 jours qui se tiendront au Centre de conférences de Wembley du 8 au 12 novembre 1976. Cette manifestation est organisée par Industrial Newspapers Ltd., Redhill, Surrey, Angleterre, avec le soutien actif du Royal Institute of Chemistry et de la Society of Chemical Industry.

Le but de la conférence comme de l'exposition est de mettre en relief le rôle du chimiste par rapport à la qualité de la vie moderne, et de constituer un forum pour discuter des futurs progrès de la chimie dans toute la gamme de l'industrie. La fabrication et l'utilisation des produits chimiques et des produits chimiques intermédiaires dans la fabrication des produits alimentaires, des plastiques, du caoutchouc, du papier, des fibres textiles, des agents tensio-actifs et des revêtements, ainsi que leur emploi dans l'électronique, la fonderie, le traitement des métaux, les industries de l'eau et les industries minières se trouveront illustrés dans l'exposition et seront traités pendant les séances de la conférence.

Tout renseignement supplémentaire pourra être obtenu auprès de : Industrial Newspapers Limited, Queensway House, 2 Queensway, Redhill, Surrey RH1 1QS, Angleterre. Téléphone : Redhill 68611. Téléc : 948669.

Journées internationales d'étude sur l'hydrogène et ses perspectives

L'Association des Ingénieurs Électriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore (A.I.M.) organise à Liège, du 15 au 18 novembre 1976, des Journées internationales d'étude sur ce thème. Ces journées à caractère essentiellement scientifique et technique, patronnées par la Commission des Communautés Européennes (C.C.E.) et l'International Association for Hydrogen Energy (I.A.H.E.) traiteront des perspectives énergétiques de

l'hydrogène en Europe, à la lumière des enseignements universels. Elles s'adressent aux promoteurs de l'industrie de l'hydrogène, aux ingénieurs et chercheurs, et plus généralement à toute personne concernée par les vastes possibilités d'application de l'hydrogène en tant que vecteur d'énergie. Les nombreux rapports présentés seront regroupés dans les six sections suivantes : Pourquoi l'hydrogène?

Industrie de l'hydrogène, production, stockage et distribution. Aspects techniques de l'utilisation de l'hydrogène.

Sécurité et environnement.

Aspects économiques.

Perspectives de développement.

Langues officielles : français, néerlandais, allemand et anglais, avec traduction simultanée.

Les textes des rapports seront envoyés à tous les participants et publiés ultérieurement ainsi que les discussions.

Renseignements et inscriptions auprès du secrétariat de l'A.I.M., rue Saint-Gilles, 31, B-4000 Liège, Belgique.

Journées européennes de la filtration et de la séparation

La Société Française de Filtration organise les 16, 17 et 18 novembre prochain (sous l'égide du Groupe Filtration de la Fédération Européenne de Génie Chimique et de l'A.N.R.T.) au Centre de Congrès du P.L.M. Saint-Jacques, les Journées européennes de la filtration et de la séparation. Les problèmes de la filtration des liquides et des gaz, ainsi que du dépolluage seront abordés durant ces trois jours au cours des soixante communications proposées.

Ce Congrès sera aussi l'occasion d'une exposition technique « Filtra 76 » où de nombreuses sociétés présenteront les techniques modernes de la filtration et de la séparation.

Pour tout renseignement et inscription : Société Française de Filtration, M. Didier Roger, 116, avenue Aristide-Briand, 92220 Bagneux. Tél. 657.13.13, poste 22-24.

Section Française du Combustion Institute

La réunion annuelle se tiendra au siège de la Société L'Air liquide, 75, quai d'Orsay, Paris 7^e, le jeudi 18 novembre 1976. Le thème retenu est le suivant :

La température : notion, mesure, paramètre cinétique.

Les personnes n'appartenant pas à la Société peuvent assister à cette manifestation.

Renseignements, inscriptions et programmes : Mme Ivernel, L'Air Liquide, C.R.C.D., 78350 Jouy-en-Josas. Tél. 956.80.20.

SECO XIV

La 14^e Semaine d'Étude de Chimie Organique (SECO XIV) aura lieu du 24 au 30 avril 1977 à Nice.

Les SECO sont destinées aux jeunes chercheurs, chargés ou attachés de recherches, maîtres-assistants ou assistants, chercheurs de même niveau du secteur public ou du secteur privé.

Elles leur permettent d'échanger, dans une atmosphère détendue, leurs idées et celles de leur groupe de travail, sur divers problèmes d'actualité, ainsi que de nouer des relations fécondes entre chercheurs de laboratoires différents, universitaires ou industriels.

Le nombre des participants est limité à une quarantaine, non compris les conférenciers, les invités et les membres du Comité d'organisation. Le choix des candidats doit permettre la représentation de toutes les branches de la chimie organique et de tous les Centres de recherche ou Universités.

Pour faciliter cette répartition et la connaissance de chacun, il est demandé de joindre aux demandes de participation un bref aperçu des activités et centres d'intérêts ainsi que le thème de l'exposé éventuel (soit exposé général d'une heure environ sur un travail non encore publié ou mise au point originale, soit présentation succincte d'un problème en cours d'étude).

Les demandes de participation devront parvenir avant le 1^{er} décembre 1976, à M. Pierre-Charles Maria, Laboratoire de chimie structurale organique, Université de Nice, Parc Valrose, 06034 Nice Cedex. Les candidats seront informés, courant janvier, de la décision du Comité d'organisation.

Groupe d'étude de chimie organométallique (GECOM)

La quatrième réunion du GECOM s'est tenue du 26 au 30 avril 1976 à Lelex (Ain). Au cours de ce colloque, réunissant cinquante participants, huit conférences ont été présentées par M. Amat (Société Elf), J.-C. Chottard (Paris), R. Crabtree (Gif), A. Gaudemer (Orsay), G. Jaouen (Rennes), A. Maercker (Siegen), J. Osborn (Strasbourg) et G. Posner (Baltimore).

La prochaine réunion aura lieu à Dourdan (Essonne), du 25 au 29 avril 1977; elle consistera en huit conférences et une quinzaine de communications. Toutes les tendances actuelles de la chimie organométallique y auront leur place, avec une prédominance marquée d'études de réactivité. Les candidatures pour le GECOM V doivent être adressées dès maintenant à C. Agami, Laboratoire de chimie organique, Tour 45, Université Pierre-et-Marie-Curie, 4, place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus à la même adresse ou auprès des membres du Comité d'Organisation : C. Agami (Paris), P. Dixneuf (Rennes), B. Gautheron (Dijon), A. Lattes (Toulouse), L. Miginiac (Poitiers) et G. Soussan (Orsay).

Deuxième conférence EUCHEM sur l'électrochimie et la chimie des corps solides

Cette conférence, qui traitera plus spécialement des corps solides dans leur utilisation comme électrode et électrocatalyseur dans les cellules électrochimiques, se tiendra près de Strasbourg du 8 au 12 mai 1977. Le nombre des participants est limité (environ 80) ainsi que le nombre des communications courtes. Pour tous rensei-

gnements, les spécialistes intéressés sont priés de s'adresser, à partir du 30 septembre 1976 et au plus tard pour le 1^{er} décembre 1976, à M. J. Brenet, Laboratoire d'électrochimie et chimie physique du corps solide, Université Louis-Pasteur, 4, rue Blaise-Pascal, 67070 Strasbourg Cedex.

VI^e Colloque international sur la dynamique des gaz des explosions et des systèmes réactifs

Le VI^e Colloque international sur la dynamique des gaz des explosions et des systèmes réactifs est organisé par la Section « Détonation et combustion » du Comité National Suédois de Mécanique, sous les auspices de l'Académie Royale des Sciences Suédoises et l'Académie Internationale d'Astronautique.

Il se tiendra à l'Institut Royal de Technologie à Stockholm (Suède) du 22 au 26 août 1977, les co-présidents du Comité d'Organisation étant : le Professeur S. B. Berndt (Institut Royal de Technologie, S 100, 44 Stockholm 70, Suède), le Dr Jan Hanson (Section de Détonation et de Combustion, Box 450, S 17204 Sundbyberg, Suède) et le Dr P. A. Persson (Fondation Suédoise pour la Recherche en Détonique, Box 32058, S-126-11, Stockholm, Suède).

Les informations concernant le Colloque pourront être obtenues soit auprès du Secrétariat de l'Académie Internationale d'Astronautique (Mlle Helen Van Gelder), 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, soit auprès du Dr P. A. Persson, Swedish Detonic Research Foundation, Box 32058, S 126-11 Stockholm, Suède, co-Président, soit enfin auprès des membres du Comité du programme (MM. Barrère et Manson pour la France).

Symposium international : Nouveaux procédés de traitement et de récupération des eaux résiduelles

Ce symposium, organisé conjointement par The Society of Chemical Industry et The Chemical Society, se tiendra du 6 au 8 septembre 1977 à Londres. Seules seront acceptées les communications présentant des recherches ou des travaux originaux. Les résumés (300 mots au plus) doivent parvenir aux organisateurs avant le 31 décembre 1976.

La langue du Symposium est l'anglais. Pour tous renseignements s'adresser au Dr D. H. Sharp, General Secretary, Society of Chemical Industry, 14 Belgrave Square, London SW1X 8PS, England.

XXVI^e Congrès international de l'IUPAC

Nous rappelons que ce Congrès se tiendra du 4 au 10 septembre 1977 à Tokyo. Il portera sur les grands thèmes suivants : chimie physique, chimie analytique, chimie organique, chimie macromoléculaire. De plus, il est prévu un symposium sur le thème : Chimie et bien-être de l'humanité.

Pour toute correspondance : XXVIth Congress of IUPAC, P.O. Box 56, Kanda Post Office, Tokyo 101-91, Japan.

VI^e Congrès européen de la corrosion

Ce congrès, organisé par The Society of Chemical Industry, se tiendra à la Cité Universitaire de Londres du 19 au 23 septembre 1977.

Le thème général de ce congrès est l'application pratique de la théorie à la prévention de la corrosion dans l'industrie.

Pour tous renseignements s'adresser à « Eurocor 77 », c/o Society of Chemical Industry, 14 Belgrave Square, London, SW1X 8PS, England.

IX^e Congrès européen « Sciences of ceramics »

Ce Congrès organisé sous le patronage de l'Association Européenne de Céramique par la Société de Céramique des Pays-Bas, aura lieu du 13 au 16 novembre 1977 à De Leeuwenhorst, Noordwijkerhout, Pays-Bas (35 km Amsterdam).

Le thème retenu jusqu'à présent est le suivant : *Nouveaux développements et principales tendances actuelles dans la recherche céramique.*

Les personnes qui désirent assister à ce Congrès ou y présenter un exposé, sont invitées à envoyer leur inscription avant le 1^{er} février 1977.

L'inscription doit être adressée au Secrétariat du Comité d'organisation : Dept. of Inorganic Material Science, Technical University Twente, P.O. Box 217, Enschede, The Netherlands.

Prière d'en envoyer également copie à la Société Française de Céramique, 23, rue de Cronstadt, 75015 Paris.

Congrès international

Contribution des calculateurs électroniques au développement du génie chimique et de la chimie industrielle

Organisé par des groupes de travail de la Fédération Européenne de Génie Chimique et de la Société de Chimie Industrielle, ce Congrès se tiendra à Paris, du 7 au 10 mars 1978.

Il sera formé de six colloques parallèles, qui porteront sur les thèmes suivants :

- Recherche fondamentale et appliquée.
- Séparation et mélange.
- Réacteurs et ateliers.
- Contrôle et automatisation.
- Exploitation des données techniques et économiques et aspects humains.
- Problèmes numériques et optimisation.

Toute correspondance ayant trait au comité scientifique de ce congrès doit être adressée à M. le Professeur Henry Brusset, Congrès International 1978, Société de Chimie Industrielle, 28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris.

Stages de formation continue

Stages du C.E.M.A.C.O.

Le Centre Montpellierain d'Actualisation en Chimie Organique, organise, en 1976, les stages de perfectionnement en chimie organique suivants :

Méthodes spectrographiques en chimie organique

Du 13 au 17 septembre. Responsable scientifique : Pr. H. Christol.

Nouvelles méthodes de synthèse en chimie organique

Du 11 au 15 octobre. Responsable scientifique : Pr. R. Jacquier.

Initiation aux techniques de résonance du ¹³C

Du 25 au 29 octobre. Responsable scientifique : Pr. P. Geneste.

Stage de chimie thérapeutique

Du 17 au 21 janvier 1977.

Pour tout renseignement, s'adresser au secrétariat du C.E.M.A.C.O., E.N.S.C.M., 8, rue de l'École-Normale, 34075 Montpellier Cedex. Tél. (67) 63.52.73, poste 319.

Stages organisés par l'E.S.P.C.I.

Stage de chromatographie en phase liquide

Un stage d'initiation à la technique de la chromatographie en phase liquide rapide aura lieu au Laboratoire de chimie analytique du 18 octobre 1976 au 22 octobre 1976. Le nombre de places par stage est limité. S'inscrire au plus tôt auprès de M. Caude, Laboratoire de chimie analytique, 10, rue Vauquelin, 75231 Paris Cedex 05. Tél. 535.00.04.

Initiation à la chimie analytique en milieu non aqueux

Du 20 au 24 septembre 1976. Nombre de participants limité à 40. Responsable scientifique : Mme Badoz.

Pour tout renseignement s'adresser à Mme Bardin, Laboratoire de chimie analytique, E.S.P.C.I., 10, rue Vauquelin, 75231 Paris Cedex 05. Tél. 337.77.00, poste 326 ou 535.00.04 (ligne directe).

Stage organisé par le S.E.T.A.R.

Le Service de l'Enseignement des Techniques Avancées de la Recherche organise, sous la direction de M. M. Laffitte, un stage sur les techniques calorimétriques qui aura lieu du 13 au 17 septembre 1976 au Centre de microcalorimétrie et de thermochimie du C.N.R.S., 26, rue du 141^e-R.I.A., 13003 Marseille.

Renseignements et inscriptions (à partir du 1^{er} septembre) : S.E.T.A.R., C.N.R.S., 27, rue Paul-Bert, 94200 Ivry. Tél. 670.11.52, poste 234.

Stage organisé par le Centre de formation continue polytechnique de Toulouse

Un stage de perfectionnement sur le thème : Inhibiteurs de corrosion. Classes d'inhibiteurs. Mécanismes de leur action. Appli-

cations industrielles, est organisé du 22 au 26 novembre 1976 et du 24 au 28 janvier 1977, à l'École Nationale Supérieure de Chimie de Toulouse, 118, route de Narbonne, 31077 Toulouse.
Pour tous renseignements et inscriptions, s'adresser à M. Dabosi, Laboratoire de métallurgie physique de l'E.N.S.C.T., 118, route de Narbonne, 31077 Toulouse Cedex. Tél. (61) 53.14.21, poste 304.

Stages organisés par l'Université de Bordeaux I

Résonance magnétique nucléaire

Du 4 au 9 octobre 1976 au Centre de Recherches Paul-Pascal, Domaine Universitaire de Talence.

Microscopie électronique :

ses applications à la biologie

Du 15 au 19 novembre 1976, à l'Université de Bordeaux I à Talence.

Techniques récentes d'élaboration

des édifices organiques

Du 22 au 26 novembre 1976 à l'Institut du Pin à Talence.

Techniques récentes d'analyse structurale des édifices organiques

Du 29 novembre au 3 décembre 1976 à l'Institut du Pin à Talence.

Pour tous renseignements concernant ces stages : Service de Formation Continue, Université de Bordeaux I, 351, cours de la Libération, 33405 Talence. Tél. (56) 80.69.50 poste 541.

Stages organisés par l'I.N.S.T.N.

L'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires organise des sessions d'études consacrées à l'initiation et aux applications des méthodes nucléaires d'analyse. Elles s'adressent aux chercheurs, ingénieurs et techniciens désireux acquérir les connaissances de base dans ces différentes techniques.

Les mesures de radioactivité par scintillation en milieu liquide

Saclay, du 4 au 8 octobre et du 11 au 15 octobre 1976. Tél. 941.80.00, poste 35.33.

L'instrumentation nucléaire

Saclay, décembre 1976. Tél. 941.80.00, poste 31.04.

La détection des rayonnements

Saclay, janvier 1977. Tél. 941.80.00, poste 31.04.

Stage pratique de spectrométrie de masse analytique

Grenoble, du 17 au 21 janvier 1977. Tél. 941.80.00, poste 24.19.

La pratique de la radioprotection dans les laboratoires

de faible et de moyenne activités

Saclay, du 31 janvier au 4 février 1977. Tél. 941.80.00, poste 24.19.

L'analyse par activation et les techniques connexes

Saclay, du 7 au 18 mars 1977 (possibilité de prolonger par un stage dans un labo-

atoire spécialisé). Tél. 941.80.00, poste 24.19.

Pour tous renseignements et pour inscription, s'adresser à : I.N.S.T.N., Méthodes nucléaires d'analyse, B.P. 6, 91190 Gif-sur-Yvette.

Stages organisés par l'A.D.E.R.P.

Méthodologie et applications récentes des microscopes électroniques

Du 15 au 19 novembre 1976 au Centre Universitaire d'Orsay.

Orientation et propriétés induites

des polymères à l'état solide

Du 6 au 10 décembre 1976 au Centre Universitaire d'Orsay.

Pour tous renseignements s'adresser au Secrétariat de l'A.D.E.R.P., Bâtiment des Colloques (338), Centre Universitaire, 91405 Orsay Cedex. Tél. 941.70.46.

Cours et stages à l'I.F.C.E. en 1977

L'Institut Français des Combustibles et de l'Énergie organise en 1977 une série de cours et de stages. Parmi ceux-ci, citons à l'École de Thermique :

- un cours moyen et un cours supérieur sur la ventilation et le conditionnement de l'air : 28 février-18 mars,
- un cours de conduite, contrôle, exploitation des installations de génie climatique : 28 mars-3 mai; option complémentaire du 4 au 6 mai,
- deux sessions, niveau moyen, de conduite et contrôle des chaufferies industrielles : 23 mai-30 juin et 24 octobre-29 novembre,
- un cours, niveau moyen, d'isolation thermique industrielle : 6 juin-10 juin,
- un cours, niveau moyen, de conduite et contrôle des fours industriels : 24 octobre-29 novembre,
- un cours supérieur de thermique et énergie dans l'industrie : 6 septembre-14 octobre.

Des cycles spéciaux (cycles d'enseignement supérieur) sont également prévus :

- cycle post-universitaire, l'isolation thermique aux basses et hautes températures : 7-11 février,
- deux semaines sur la destruction par combustion des déchets solides, liquides et gazeux : 9-13 mai et 23-27 mai,
- utilisation de la pompe à chaleur : 17-21 octobre,
- deux semaines sur la régulation des processus thermiques industriels : 28 novembre-2 décembre et 12-16 décembre.

Le perfectionnement des conducteurs de chaufferies est dirigé par l'École de chauffe de la région parisienne durant trois sessions. En outre des stages pratiques d'une semaine au centre de Taverny porteront sur le fuel oil domestique, le fuel oil lourd, le gaz chauffage, le gaz industrie.

Inscriptions et renseignements au secrétariat de l'I.F.C.E., 3, rue Henri-Heine, 75016 Paris.

Prix Benjamin Delessert 1977

La Fondation Benjamin Delessert récompensera, en 1977, une thèse de doctorat

(doctorat ès sciences, doctorat ingénieur chimiste, doctorat 3^e cycle) ayant trait aux problèmes concernant : la biochimie des glucides, leur métabolisme normal et pathologique, leur utilisation en thérapeutique. Les ouvrages devront parvenir à la Fondation Benjamin Delessert avant le 1^{er} juin 1977. Le prix (3 000 F) sera attribué par un jury exclusivement scientifique composé de quatre spécialistes.

En 1976, le jury a désigné M. Martial J. F. Pascal pour sa thèse de doctorat ès sciences sur : *Les enzymes du métabolisme du saccharose et la régulation de leur synthèse chez Bacillus Subtilis*. Une mention honorable a été décernée par le jury à Mme Nghiem Hoang-Danh et à M. Hondi-Assah.

Renseignements : Fondation Benjamin Delessert, 30, rue de Lübeck, 75116 Paris. Tél. 727.24.02.

École d'été : Chimie moléculaire des éléments de transition

Le recueil des cours professés à l'École d'été de Solignac du 7 au 17 septembre 1975 est maintenant disponible. On peut se le procurer en adressant les commandes accompagnées de la somme de 25 F par exemplaire au Secrétariat de M. R. Poilblanc, Laboratoire de chimie de coordination du C.N.R.S., B.P. 4142, 31030 Toulouse Cedex. Chèques libellés à l'ordre de M. l'Agent comptable du C.N.R.S., 14^e circonscription, C.C.P. 8620 67 W Toulouse, 205, route de Narbonne, 31054 Toulouse Cedex.

3^e table ronde de chromatographie liquide (Lyon 17-18 mars 1976)

Les personnes qui n'ont pu participer à cette réunion et qui seraient intéressées par le compte rendu qui vient d'être édité, peuvent se le procurer dès maintenant en s'adressant à M. J. L. Rocca, Laboratoire de chimie analytique III (E.S.C.I.L.), 43, boulevard du 11-Novembre-1918, 69621 Villeurbanne. Le montant de l'ouvrage est de 50 F. Le chèque est à libeller au nom de « École Supérieure de Chimie Industrielle de Lyon » (pour le compte du Laboratoire de chimie analytique, dans la partie correspondance), N° de C.C.P. 5176-23, Centre de Lyon.

Documentation pratique sur la soudabilité des aciers

La connaissance du comportement des aciers au cours du soudage et, par suite, l'appréciation de leur soudabilité passent par le tracé des diagrammes de transformation au refroidissement continu sous l'effet des cycles thermiques imposés par les opérations de soudage et par l'appréciation de la sensibilité à la fissuration à froid. Ces deux problèmes ont fait l'objet d'études approfondies à l'Institut de la Soudure à la faveur de contrats de recherches de la D.G.R.S.T., puis de la Commission Européenne des Communautés. Ces recherches ont permis la mise au point des modes opératoires nécessaires, en particulier par la méthode dite « des implants », et l'application à l'étude d'un certain nombre de

nuances d'acier. Dans le cadre d'un contrat passé avec le C.E.T.I.M., l'Institut de Soudure a pu prolonger ces travaux par la détermination des caractéristiques de soudabilité, au moyen des diagrammes de transformation et des courbes de fissuration, d'un bon nombre d'aciers sélectionnés par la commission « Soudage » de cet organisme. Ces diagrammes de transformations au refroidissement continu et les courbes de fissuration concernant 27 nuances d'aciers différents peuvent être commandés par nuance, ou la collection complète, à l'Institut de la Soudure, 32, boulevard de la Chapelle, 75880 Paris Cedex 18. Tél. 203.94.05.

Cours d'allemand scientifique et technique

La langue allemande est dans le domaine de la chimie un instrument de travail important. A titre d'exemple, la consultation des ouvrages comme le Beilstein, le Gmelin, le Houben-Weyl et le Landolt-Börnstein, représente souvent le point de départ pour le contact scientifique avec un sujet déterminé. Quelques rudiments de langue allemande peuvent être suffisants pour relever les informations recherchées, d'autant plus que dans les éditions récentes, les têtes d'alinéas sont généralement traduites en anglais dans la marge.

Pour faciliter la lecture de l'allemand scientifique, le SETAR du C.N.R.S. organise un enseignement spécialisé.

Un cours d'initiation permet l'acquisition des éléments spécifiques de la langue allemande et d'un vocabulaire sélectionné en fonction de la fréquence d'emploi dans les textes intéressants les scientifiques. Le participant applique, dès le début, ses connaissances à l'interprétation de textes simples.

Un cours de perfectionnement s'adresse aux participants possédant des connaissances de base, récentes ou anciennes, mais qui éprouvent des difficultés lorsqu'ils se trouvent confrontés avec un article ou une page de livre. Une attention spéciale est donnée au développement de la capacité du participant à relever d'une manière rapide le contenu d'un article, sans procéder à une traduction entière.

Les cours d'une heure hebdomadaire peuvent être complétés par des séances de phonétique.

Documentation et inscription : SETAR, 27, rue Paul-Bert, 94200 Ivry, tél. 670.11.52, poste 234.

Clôture des inscriptions : 31 octobre 1976.

Dans la presse technique soviétique

Des traductions en langue anglaise de certains travaux et articles publiés dans les revues techniques soviétiques et de certains pays de l'Est et d'Asie sont régulièrement publiées par notre confrère *International Chemical Engineering*.

Nos lecteurs peuvent consulter ces articles au Service de documentation de la Société de Chimie Industrielle ou se procurer le fascicule, vol. 16, n° 2, d'avril 1976, au prix de 40 \$ à l'American Institute of Chemical Engineering, 345 East 47 Street, New York 10017.

Transfert de chaleur et de masse

Dernières études sur le transfert de chaleur dans le cœur d'un réacteur, par S. Aoki, *Nippon Genshiryoku Gakkaishi*, 1974, 9, 16, (Japon).

Étude expérimentale d'un transfert de chaleur autour d'un cylindre circulaire dans un écoulement transversal de sodium liquide, par R. Ishiguro, T. Kumada, K. Sugiyama et E. Ikezaki, *Nippon Genshiryoku Gakkaishi*, 1975, 5, 17 (Japon).

Effet de turbulence sur le transfert local de chaleur à l'arrivée d'un fluide visqueux en provenance d'un cylindre circulaire, par V. I. Katinas, I. I. Zhyugzda, A. A. Zhukauskas et S. A. Shvegzhda, *Trudy Akademii Nauk Litovskoi S.S.R., seriya B*, 1974, 5 (U.R.S.S.). Diffusion dans la phase idéale de vapeur d'un mélange en continu, par E. N. Konstantinov, A. V. Garusov et L. A. Serafimov, *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Khimiya i Khimicheskaya Tekhnologiya*, 1975, n° 2 (U.R.S.S.).

Le flux de chaleur critique dans l'ébullition de solutions aqueuses à basses pressions, par I. T. Mirzaev, A. M. Kutepov et Kh. R. Rustamov, *Akademiya Nauk Uzbekskoi S.S.R., Uzbekskii Khimicheskii Zhurnal*, 1974, n° 6 (U.R.S.S.).

Une recherche expérimentale de transfert de chaleur dans l'écoulement laminaire d'un fluide viscoplastique non linéaire dans un tube, par S. Yu. Danilevich et G. B. Froishteter, *Khimicheskaya Tekhnologiya*, 1975, n° 1 (U.R.S.S.).

Mécanique des fluides

Recherche théorique sur la stabilité des gouttelettes à la surface d'un corps solide telle que lors de la condensation goutte à goutte, par R. Bairamov, M. Mamedov et L. E. Rybakova, *Izvestiya Akademii Nauk Turkmenskoi S.S.R., seriya Fiziko-Tekhnicheskikh, Khimicheskikh i Geologicheskikh Nauk*, 1974, n° 5 (U.R.S.S.).

Détermination de la perte de pression dans les distributeurs de liquides des appareils à plaques, par O. M. Yakhno et E. G. Vorontsov, *Khimicheskaya Tekhnologiya*, 1975, n° 1 (U.R.S.S.).

Séparation

Traitement électrochimique des eaux résiduelles à particules colloïdales formé dans les procédés de transformation, par P. J. Tun-turi, *Kemia-Kemi*, 1975, 3, 2 (Finlande). Caractéristiques fondamentales des centrifugeuses. Analyse de la distribution de la concentration dans les centrifugeuses, par T. Kai, *Nippon Genshiryoku Gakkaishi*, 1975, 3, 17 (Japon).

Changement de composition d'un distillat au cours des distillations discontinues

azéotropiques ternaires, par Y. Naka, T. Komatsu, I. Hashimoto et T. Takamatsu, *Kagaku Kogaku*, 1974, 7, 38 (Japon).

Séparation d'un mélange azéotrope d'alcool butylique tertiaire et d'eau par diffusion sur des membranes polymériques, par G. N. Akanova, M. I. L'yana et S. Sh. Byk, *Neftepererabotka i Neftekhimiya*, 1974, n° 12 (U.R.S.S.).

Utilisation de polyacrylamide technique dans le dessalage du pétrole brut, par I. N. Poraiko et S. M. Girak, *Neftepererabotka i Neftekhimiya*, 1974, n° 12 (U.R.S.S.).

Contamination des vapeurs de tête dans les colonnes à plateaux à tamis, par G. G. Mikhailenko, A. G. Bol'shakov, V. M. Chervyakov et A. A. Ennan, *Khimicheskaya Tekhnologiya*, 1975, n° 1 (U.R.S.S.).

Catalyse. Phénomènes de surface

Cinétique des réactions catalytiques hétérogènes, par M. I. Temkin, *Zhurnal Vsesoyuznogo Khimicheskogo Obshchestva im. D.I. Mendeleeva*, 1975, n° 1 (U.R.S.S.).

Effet de zone électrostatique du cation sur les propriétés catalytiques et d'adsorption de la zéolite de type Y, par O. I. Kuznetsov, G. M. Panchenkov, V. A. Skoblo, E. B. Kononov et A. M. D. Guseinov, *Neftepererabotka i Neftekhimiya*, 1974, n° 12 (U.R.S.S.).

Formation des oléfines C₂-C₄ dans le craquage catalytique d'une coupe prise à 255-330 °C à température élevée, par M. N. Zhavoronkov, T. M. Gairbekov et A. Z. Dorogochinskii, *Neftepererabotka i Neftekhimiya*, 1975, n° 1 (U.R.S.S.).

Étude E.S.R. des produits et des catalyseurs dans les résidus d'alimentation de l'hydrotraitement, par S. B. Nikishenko, E. S. Brodskii, Yu. K. Vail, E. I. Bobkovskii et V. V. Manshilin, *Neftepererabotka i Neftekhimiya*, 1975, n° 3 (U.R.S.S.).

Techniques mathématiques Modélisation. Optimisation

Modèles mathématiques des procédés d'échange d'ions, par N. N. Smirnov, *Hungarian Journal of Industrial Chemistry*, 1975, 1, 3 (Hongrie).

Méthode de l'élément limite appliquée à l'équation de Navier et Stokes, par G. Yagawa, Y. Ishida et Y. Ando, *Nippon Genshiryoku Gakkaishi*, n° 11, 16 (Japon).

Calcul du rendement des étages de contact dans les appareillages de transfert de masse avec des éléments de contact parallèles et à vortex parallèles, par N. I. Savel'ev et N. A. Nikolaev, *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii Khimiya i Khimicheskaya Tekhnologiya*, 1975, n° 1 (U.R.S.S.).

Modélisation des procédés d'équilibre liquide-vapeur, par A. V. Tatevosyan, S. S. Khachatryan et Yu. P. Kuleshova, *Izvestiya Akademii Nauk Armyanskoi S.S.R., seriya Tekhnicheskikh Nauk*, 1974, 3, 24 (U.R.S.S.).

Effet de l'instabilité Rayleigh sur le taux d'absorption des gaz, par M. Hozawa, K. Shoji et T. Tadaki, *Kagaku Kogaku*, 1974, 7, 38 (Japon).

Informations S.C.F.

- 61** La rénovation des publications de la S.C.F.
- 61** Une revue de chimie tri-nationale: *Journal of Chemical Research*
- 62** Réunions.
- Division de chimie organique :
- A. Journées de chimie organique: du 15 au 17 septembre, à Orsay
- B. VI^e Journées sur la chimie et la biochimie des glucides : du 23 au 25 septembre, à Grenoble
- Division de l'enseignement de la chimie:
Journée du jeudi 30 septembre 1976, à Tours
- 69** Communiqués S.C.F.
- Lauréats de la S.C.F. pour 1976
- Division de chimie analytique : Journée d'étude électrochimie et spectroscopie
- Division de chimie physique et chimie minérale :
Journée de géochimie
- Division de chimie organique : Communiqué du groupe de photochimie
- 71** Nécrologie : Le Président Georges Chaudron.
- 72** Demandes et offres diverses.
- 72** Erratum.
- 73** Sommaires des fascicules de juillet-août 1976 du B.S.C.F.

La rénovation des publications de la Société Chimique de France

L'année 1976 voit se réaliser divers projets concernant nos publications. La diffusion de nos travaux scientifiques, la liaison entre nos membres et leur information devraient en être facilitées.

Le *Bulletin de la Société Chimique de France* faisait l'objet de critiques concernant sa trop faible sélectivité et sa trop faible diffusion. La rédaction scientifique en a été confiée à R. Schaal (Paris) pour la partie Chimie physique, minérale et analytique et à G. Ourisson (Strasbourg) pour la partie Chimie moléculaire (organique et minérale). Des consignes de sévérité accrue ont été données aux rapporteurs (deux français ou étrangers, pour chaque article), et quelques articles en anglais ont déjà été acceptés.

Une formule expérimentale nouvelle a été introduite : celle des « Abrégés » (Synopses). Il s'agit d'articles définitifs, comprenant au maximum deux pages imprimées ; l'emploi d'un style condensé et l'utilisation de nombreux schémas et formules doivent permettre d'améliorer la fonction d'alerte, d'un article, donc sa *visibilité*. Les informations complémentaires dont l'archivage est nécessaire sont fournies en même temps que l'abrégé, et sont donc soumises simultanément aux rapporteurs ; elles sont ensuite déposées au Centre de Documentation du CNRS, qui en assurera la diffusion sur demande.

Les premiers numéros du Bulletin rénové doivent sortir prochainement. Les efforts porteront désormais sur la réduction des délais de parution, l'amélioration de la présentation matérielle, et... la propagande auprès de tous ceux qui avaient déserté le Bulletin !

Toutefois, l'inclusion d'abrégés dans le Bulletin sera de courte durée. En effet, à partir du début de 1977, la S.C.F. participera, avec les Sociétés chimiques allemande et anglaise au lancement du *Journal of Chemical Research*, première revue entièrement consacrée à des abrégés.

Couvrant tous les domaines de la chimie, assuré d'un « contrôle de qualité » efficace, très largement diffusé grâce à son caractère tri-national, *J. Chem. Res.* devrait fournir aux chimistes français un moyen très efficace de publier leurs meilleurs travaux sous une forme moderne. Les membres de la S.C.F. bénéficieront en outre, en tant que co-propriétaires de ce journal, de conditions d'abonnement particulièrement avantageuses.

Bien entendu, tous les travaux ne peuvent pas être publiés sous forme d'abrégés, et le Bulletin continuera à publier des articles « traditionnels ».

Mais on peut espérer que *J. Chem. Res.* deviendra rapidement l'un des éléments d'un système européen plus complet.

Enfin, *L'actualité chimique* va bénéficier de l'accord extrêmement important conclu avec la Société de Chimie Industrielle. Cet accord permettra de faire de ce périodique l'organe de liaison et d'information générale des chimistes français.

Des informations plus complètes vous seront données à ce sujet dès que nos projets de modernisation pourront se concrétiser.

Quelques conseils pratiques.

Bulletin de la Société Chimique (articles « traditionnels »).

Les auteurs d'articles (en français ou en anglais) sont instamment priés de se référer à un fascicule récent pour harmoniser la présentation de leurs textes avec le style de publication souhaité. Des instructions détaillées sont en préparation et paraîtront prochainement sous forme d'encart dans un fascicule de *L'actualité chimique*. En attendant, adressez-vous aux Rédactions scientifiques pour tout conseil.

Le choix des rapporteurs est toujours une étape difficile ; les auteurs sont vivement encouragés à suggérer aux Rédacteurs scientifiques les noms de trois ou quatre chimistes français ou étrangers, européens de préférence, qu'ils considèrent comme compétents pour juger de leur travail.

Abrégés (Bull. Soc. Chim., ou, à partir de 1977, J. Chem. Res.).

Les abrégés dont la publication sera possible en 1976 paraîtront dans le *Bulletin*. Ensuite, ils seront orientés vers *J. Chem. Res.* Le texte soumis devra toujours être une publication définitive, complète. Il comprendra l'abrégé, pouvant couvrir au maximum 2 pages imprimées, et les documents complémentaires qui seront disponibles en micro-forme.

Les abrégés seront rédigés dans un style aussi lisible que possible, donc en prêtant beaucoup d'attention aux formules et aux figures. Ils pourront être publiés en français ou en anglais ; pour ceux qui paraîtront dans *J. Chem. Res.*, une traduction en anglais pourra être réalisée sur demande. L'abrégé comprendra une bibliographie d'orientation, ainsi que le plus possible de détails techniques sur tout ce qui fait l'originalité du travail : données physiques importantes, protocoles expérimentaux décisifs, nouveaux types de structures ou de réactions, etc. Les expériences de rédaction réalisées récemment démontrent qu'il est souvent possible de condenser en 2 pages, imprimées (soit environ 6 pages dactylographiées) *sans perte de lisibilité ni de contenu d'information*, la matière d'un article dont la rédaction « traditionnelle » couvrirait 4 ou même 6 pages imprimées. Il est évident que, quand ceci est possible, le lecteur y gagne... et donc l'auteur aussi !

Généralement, l'abrégé sera accompagné de documents complémentaires, normalement en français : texte « traditionnel » correspondant à l'abrégé, développement de certains aspects théoriques, partie expérimentale complète, spectres *in extenso*, tableaux de données physiques, bibliographie complète, etc. Ces documents seront soumis aux rapporteurs en même temps que l'abrégé ; les instructions aux rapporteurs insisteront sur le fait que ces abrégés doivent être jugés selon les mêmes critères d'acceptabilité que les articles traditionnels sans laxisme !

Des instructions détaillées sont en préparation (pour *J. Chem. Res.*) et seront diffusées aussitôt que possible.

Une revue de chimie tri-nationale: Journal of Chemical Research

La Société Chimique de France, la Chemical Society de Grande-Bretagne et la Gesellschaft Deutscher Chemiker viennent de fonder en commun une revue d'un genre nouveau, sous le titre :

Journal of Chemical Research

Cette décision permettra l'étude concrète des problèmes posés par la création éventuelle d'un réseau multinational plus complet de publications chimiques en Europe, et la définition de la forme d'un tel système. Les trois Sociétés nationales co-fondatrices sont co-propriétaires chacune pour un tiers ; cependant, elles souhaitent que d'autres Sociétés savantes ou organismes de recherches européens participent aussi rapidement que possible à leur entreprise.

Les Sociétés co-fondatrices ont confié à la Chemical Society la responsabilité de la publication, en leur nom, de ce nouveau Journal, à partir du début de 1977.

Le *Journal of Chemical Research* couvrira l'ensemble de la chimie. Sa conception est entièrement originale, et cherche à atteindre de façon optimale deux objectifs jusqu'à présent confondus : *alerter* le lecteur, en lui présentant le plus rapidement et le plus clairement possible les résultats des recherches, dans leurs grandes lignes, et *archiver* les détails de ces résultats, sous forme économique, pour permettre leur utilisation ultérieure.

Le Journal sera donc publié en deux parties :

- La partie S comprendra des abrégés (ou *synopses*), articles d'une

ou deux pages imprimées de façon traditionnelle. Ces abrégés seront de préférence publiés en anglais (un système de traduction sera mis à la disposition des auteurs non-anglophones), mais pourront être acceptés en allemand ou en français.

- La partie M reproduira le manuscrit original des auteurs correspondant aux abrégés de la partie S ; les manuscrits pourront être en français, allemand ou anglais. Cette partie sera disponible soit en microfiches (exigeant une visionneuse, mais économisant beaucoup de place), soit sous forme imprimée en minicaractères, lisibles à l'œil nu ou avec une loupe simple.

Les buts recherchés seront avant tout la rapidité de publication, et le maintien d'un niveau scientifique élevé.

L'ensemble des parties S et M est en principe destiné aux bibliothèques, aux laboratoires, aux services de documentation, etc. La partie S seule sera offerte aux personnes physiques. Elle fournira au chimiste individuel un service d'alerte, et les informations nécessaires à la compréhension d'un travail de recherche donné, le lecteur n'aura en principe à se référer à la partie M que s'il travaille lui-même dans ce domaine et doit connaître en détail les méthodes, les résultats et les discussions.

Les auteurs français et francophones bénéficieront ainsi d'un organe de diffusion exceptionnellement efficace pour leurs publications. Le tirage initialement prévu est de 4 000 exemplaires. Étant donné la longueur des délais de publication dans les revues traditionnelles, les auteurs peuvent dès maintenant envisager de soumettre leurs

articles à ce nouveau Journal, en les adressant à la Rédaction de la Société Chimique de France, 250, rue Saint-Jacques 75005 Paris. Il importe de souligner que cet accord important n'aurait pas pu être obtenu sans l'effort préalable de rénovation du *Bulletin*, entrepris par la S.C.F. avec l'aide du C.N.R.S. Pour l'instant, cet accord implique le transfert au *Journal of Chemical Research*, à partir du 1er janvier 1977, des abrégés introduits à titre expérimental cette année dans le *Bulletin*. Les articles « traditionnels » continueront à être publiés dans celui-ci, mais il est évident que l'avenir des revues classiques de chimie dépendra de l'accueil fait, par les auteurs et les lecteurs, à ce nouveau type de

revue et aux efforts faits par ailleurs, ainsi que du succès des tentatives d'extension d'un système multinational.

Pour tout renseignement complémentaire, adressez-vous à :
France : Prof. G. Ourisson, Institut de Chimie, 1, rue Blaise-Pascal, 67008 Strasbourg.
Allemagne : Dr. H. Grünwald, Direktor für Chemische Literatur, Gesellschaft Deutscher Chemiker, 694 Weinheim, Boschstrasse 12.
Grande-Bretagne : Dr. L. C. Cross, Director of Publications, The Chemical Society, Burlington House, Piccadilly, London, W1V 0BN,

Réunions

Division de chimie organique.

A. Journées de chimie organique d'Orsay, 15, 16 et 17 septembre 1976.

Les Journées de chimie organique d'Orsay comportent essentiellement neuf conférences toutes données dans l'Amphithéâtre de mathématiques (Bât. 428), pendant les trois journées du congrès, à savoir :

- trois conférences générales,
- trois conférences dans le cadre d'un Symposium sur les métaux de transition en synthèse organique,
- trois conférences dans le cadre d'un Symposium sur la R.M.N. du carbone 13, et quatre-vingt-onze communications, toutes données, par affiche, dans le Bâtiment des Colloques (338), en cinq séances.

L'accueil des Congressistes a lieu au Secrétariat des Journées, dans le même Bâtiment des Colloques (338), dès le mardi 14 septembre de 16 h à 22 h. (Tél. 941.78.29).

L'hébergement est assuré exclusivement dans la Résidence de Bures-Sud, Bât. 231 et 232.

Repas. Le service du petit déjeuner est assuré à la Cafétéria d'Orsay, à partir de 8 h. Les déjeuners et dîners sont servis par le Restaurant d'Orsay, Bât. 306. Les tickets de repas peuvent être obtenus au Secrétariat (Bât. 338 dit Bâtiment des Colloques).

Il sera remis à chaque Congressiste, comme précédemment, une brochure consacrée exclusivement aux Journées d'Orsay, renfermant les résumés des conférences et des communications. Les personnes n'ayant pu participer à ces Journées pourront obtenir ce document en s'adressant au Secrétariat de la Division.

Conférences générales

- F. G. BORDWELL, Evanston : *Equilibrium acidities of weak acids in dimethyl sulfoxide.*
C. W. REES, Liverpool : *Some new nitrogen heterocyclic structures and reactions.*
D. J. CRAM, U.C.L.A. : *Host-guest chemistry. Rational racemate resolution, transport and catalysis through complexation.*

Symposium : Métaux de transition et synthèse organique

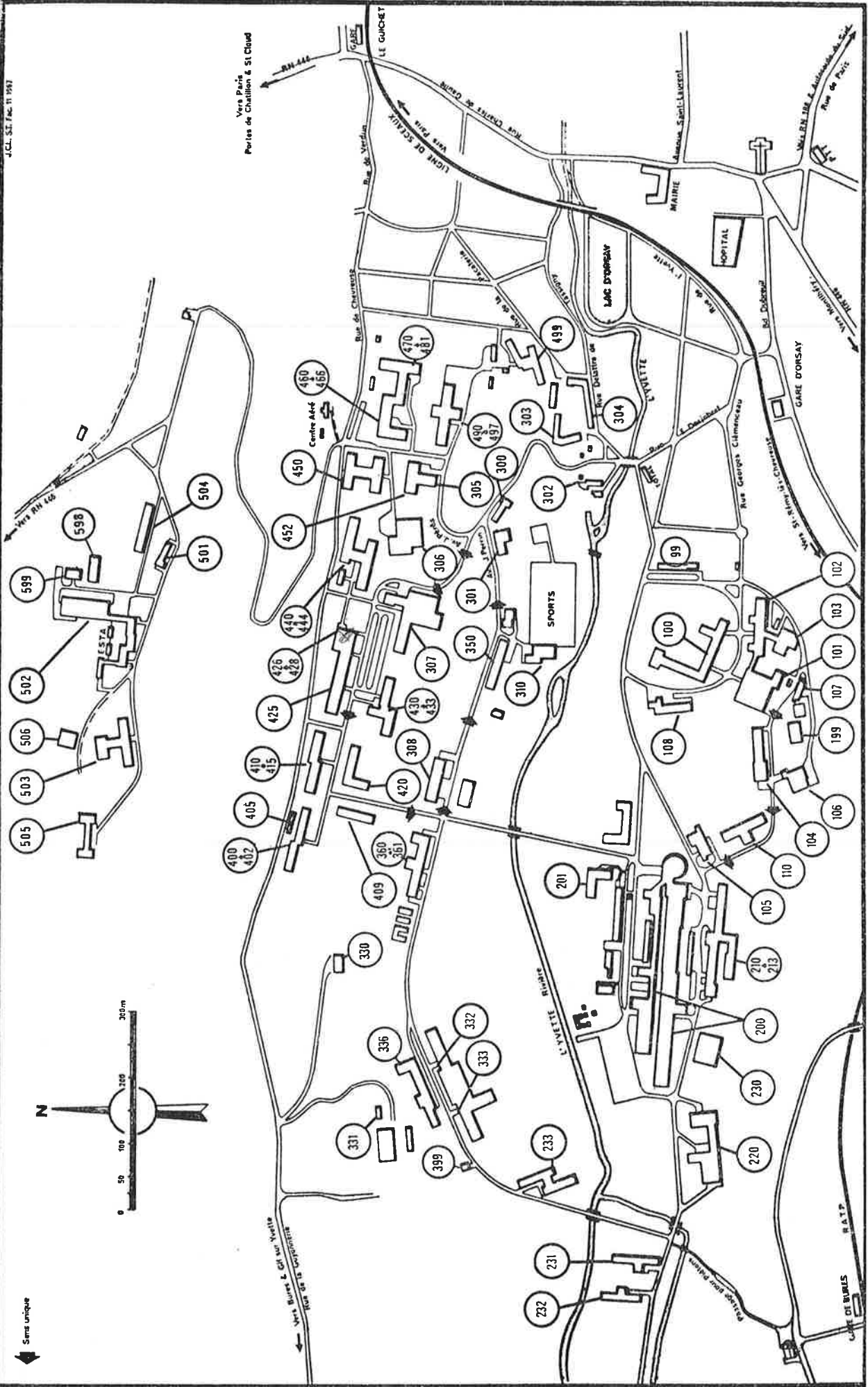
- H. FELKIN, Gif : *Activation des réactifs de Grignard par les complexes du nickel.*
R. PETTIT, Austin : *Homogeneous catalysts for the direct conversion of carbon monoxide and water to methanol and hydrogen.*
C. P. CASEY, Madison : *Model studies of the olefin metathesis reaction.*

Symposium : R.M.N. du ¹³C

- G. J. MARTIN, Nantes : *Applications structurales et dynamiques de la R.M.N. du carbone à l'étude d'intermédiaires réactionnels ioniques.*
A. I. SCOTT, Yale : *Biosynthesis of porphyrins and of vitamin B₁₂.*
W. v. PHILIPSBORN, Zurich : *¹³C-N.M.R. of transition metal complexes and their structure and dynamics in solution.*

HORAIRE DES CONFÉRENCES ET COMMUNICATIONS

	MERCREDI 15 SEPTEMBRE	JEUDI 16 SEPTEMBRE	VENDREDI 17 SEPTEMBRE
9 heures	H. FELKIN	C. W. REES	A. I. SCOTT
10 h 15			
10 h 30	Communications (Affiches) n° 1 à 20	Communications (Affiches) n° 36 à 55	Communications (Affiches) n° 76 à 91
12 heures			
14 heures	R. PETTIT	C. P. CASEY	W. v. PHILIPSBORN
15 h 15			
15 h 30	Communications (Affiches) n° 21 à 35	Communications (Affiches) n° 56 à 75	D. J. CRAM
16 h 45			
17 heures	F. G. BORDWELL	G. J. MARTIN	
18 h 15			



Sens unique

Vers Paris
Portes de Chailion & St Cloud

VERS PARIS
RUE DE LA VERTÉ

VERS PARIS
RUE DE LA SAGESSE

VERS PARIS
RUE DE LA SCIENCE

VERS PARIS
RUE DE LA CULTURE

VERS PARIS
RUE DE LA SANTÉ

VERS PARIS
RUE DE LA VIEILLESSE

VERS PARIS
RUE DE LA FAMILLE

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNESSE

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE FEMME

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE HOMME

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE HOMME

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE FEMME

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE HOMME

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE FEMME

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE HOMME

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE FEMME

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE HOMME

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE FEMME

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE HOMME

VERS PARIS
RUE DE LA JEUNE FEMME

Mercredi 15 septembre

Bâtiment 338

de 10 h 30 à 12 h 30

Photochimie. Réactions radicalaires. Organométalliques

(1) M. R. Beugelmans, Mme M.-T. Le Goff, MM. J. Pusset et G. Roussi (Institut de Chimie des Substances naturelles, C.N.R.S. 91190 Gif-sur-Yvette) :

Emploi d'éther couronne pour la cyanuration photochimique de dérivés aromatiques.

(2) MM. P. Krausz et F. Garnier (Laboratoire de chimie organique physique, Université de Paris VII, associé au C.N.R.S., LA 34, 1, rue Guy de la Brosse, 75005 Paris) :

Réaction de méthanèse des oléfines induite photochimiquement en présence d'un complexe de métal de transition.

(3) MM. J.-L. Schuppiser et J. Streith (Laboratoire de synthèse et de photochimie organique, LA 135, École Supérieure de Chimie de Mulhouse, 3, rue A. Werner, Mulhouse) :

Influence des substituants placés en position 3 du cycle pyridinique dans la photoisomérisation des N-amidurés de pyridinium.

(4) MM. M. Franck-Neumann et D. Martina (Institut de Chimie, 1, rue Blaise Pascal, 67000 Strasbourg) :

Décomplexation photoréductive de complexes métalliques.

(5) MM. M. Franck-Neumann et J.-J. Lohmann (Institut de Chimie, 1, rue Blaise Pascal, 67000 Strasbourg) :

α -thio-, α -sulfanyl- et α -sulfonylvinyldcarbènes.

(6) MM. J.-C. Gramain * et N. Simonet *, G. Vermeersch ** et N. Febvay-Garot **, S. Caplain et A. Lablache-Combiéer *** (* Laboratoire de chimie et biochimie des substances naturelles, Université de Clermont, B.P. 45, 63170 Aubière, ** Laboratoire de physique, Faculté de Pharmacie, 59045 Lille-Cédex, *** Laboratoire C.O.P., U.S.T. Lille, B.P. 36, 59650 Villeneuve-d'Ascq) :

Photoréduction de la benzophénone par les phtalimides. Étude chimique et par CIDNP.

(7) MM. J.-L. Fourrey et P. Jouin (Institut de Chimie des Substances Naturelles, C.N.R.S., 91190 Gif-sur-Yvette) :

Réarrangement thermique et photochimique des benzylthio-4 pyrimidines.

(8) MM. P. Jouin et J.-L. Fourrey (Institut de Chimie des Substances Naturelles, C.N.R.S., 91190 Gif-sur-Yvette) :

Photoaddition de solvants hydroxylés sur les alkylthiopyrimidines.

(9) MM. M. Julliard, M. Scelles et A. Guillemonat, G. Vernin et J. Metzger (Laboratoire de chimie industrielle, Laboratoire de chimie organique A, Université des Sciences et Techniques de St Jérôme, 13397 Marseille Cedex 04) :

Comportement photochimique d'aryl-1,3 triazènes.

(10) MM. J.-C. Gramain, R. Remuson et Y. Troin (Laboratoire de chimie et biochimie des substances naturelles, ERA 392, Université de Clermont, B.P. 45, 63170 Aubière) :

Photoréduction de la benzophénone par des composés hétérocycliques azotés (oxazolidones, hydantoïne ...) : Applications synthétiques.

(11) Mme C. Besselièvre, R. Beugelmans et H. P. Husson (Institut de Chimie des Substances Naturelles, C.N.R.S., 91190 Gif-sur-Yvette) :

Formation d'énamine par isomérisation photochimique de pipéridines-3 en pipéridines-2. Intermédiaires pour la synthèse d'alcaloïde.

(12) MM. P. Calas *, P. Moreau ** et A. Commeyras ** (* Laboratoire d'électrochimie, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34060 Montpellier Cedex et ** Laboratoire de chimie organique, E.R.A. n° 555, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34060 Montpellier Cedex) :

Réduction électrochimique de l'iode de perfluoro-hexyle sur électrode de mercure dans le diméthylformamide.

(13) MM. A. Ballatore *, M.-P. Crozet *, E. Flésia * et J. M. Surzur * ; R. Jauffred ** et C. Ghiglione ** (* Faculté des Sciences et Techniques St Jérôme, Université Aix-Marseille III et ** Faculté de Pharmacie, Université Aix-Marseille III) :

Sur l'intervention de radicaux libres dans des substitutions nucléophiles.

(14) MM. M. Ratier et M. Pereyre (Laboratoire de chimie des composés organiques du silicium et de l'étain, associé au C.N.R.S., Université de Bordeaux, 351, Cours de la Libération, 33405 Talence) :

Réduction spécifique du cycle des vinylcyclopropanes.

(15) MM. J.-P. Catteau, P. Karafiloglou et A. Lablache-Combiéer (Laboratoire de chimie organique physique de l'Université des Sciences et Techniques de Lille) :

Effet de solvant dans la recombinaison de radicaux benzofurannyle.

(16) MM. J. Benaïm et F. Giulieri (U.E.R. Sciences et Techniques, Centre Universitaire de Toulon, 83130 La Garde) :

Réactions de carbonylation de complexes du molybdène et du manganèse : formation de méthylène-lactones σ - π liées.

(17) MM. J. Benaïm et A. L'honoré (U.E.R. Sciences et Techniques, Centre Universitaire de Toulon, 83130 La Garde) :

Étude des réactions de protonation de complexes du fer à ligands bi-fonctionnels du type « ynes-ols ».

(18) MM. H. Felkin, P. J. Knowles et B. Meunier (Institut de Chimie des Substances Naturelles, 91190 Gif-sur-Yvette) :

Réactivité d'un inorganomagnésien du fer.

(19) Mme M.-N. Dufour-Ricoch et M. A. Gaudemer (Laboratoire de chimie de coordination bioorganique, Université Paris-Sud, 91405 Orsay) :

Oxygénation de dérivés indoliques par l'oxygène moléculaire catalysée par les métalloporphyrines.

(20) MM. J.-C. Duboudin, B. Jousseau et A. Bonakdar (Laboratoire de chimie organique, Université de Bordeaux I, 351, Cours de la Libération, 33405 Talence) :

Sur l'addition des organomagnésiens à l'alcool propargylique et au butadiène-2,3 ol-1 en présence d'halogénures cuivreux : applications en synthèse organique.

de 15 h 15 à 17 heures

Hétérocycles. Produits naturels

(21) MM. J. Coulon, J. Lemâtre et M. Pierfitte (Laboratoire de chimie biologique, Faculté des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques, 5, rue Albert Lebrun, 54001 Nancy Cedex) :

Étude comparée par dichroïsme circulaire et absorption de deux heptaènes macrolides antifongiques : la candicine et l'amphotéricine B. Influence de quelques facteurs physico-chimiques et du cholestérol.

(22) MM. G. Descotes et D. Sinou (Laboratoire de chimie organique II, E.S.P.C.I.L. Université Claude Bernard Lyon I, 43, Boulevard du 11 Novembre 1918, 69621 Villeurbanne) :

Réaction de transfert d'hydrogène par les glucides.

(23) MM. C. Chavis, F. Dumont et J.-L. Imbach (Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Laboratoire de chimie bioorganique, Place Eugène Bataillon, 34060, Montpellier Cedex) :

Sur la formation de ribofuranosylamines.

(24) MM. J.-C. Jallageas *, A. Arnaud ** et R. Buti * (* Laboratoire de chimie organique, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34060 Montpellier et ** Laboratoire de génétique et de microbiologie, École Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier) :

Hydrolyse biologique de nitriles en vue de l'obtention d'amides et d'acides.

(25) MM. E. Vilkas, M. Vilkas, C. Amar et P. Monjoint (Laboratoire de chimie organique biologique, Université Paris-Sud, Bâtiment 420, 91405 Orsay) :

Synthèse de diesters phosphoriques au moyen de sels d'arènesulfonyle-1, alkyl-3 imidazolium.

(26) MM. C. Morin et R. Beugelmans (Institut de Chimie des Substances Naturelles, 91190 Gif-sur-Yvette) :

Action des réactifs nucléophiles (hydroxylamine, hydrazine) sur les γ -pyrones.

(27) MM. G. Costa, C. Riche et H.-P. Husson (Institut de Chimie des Substances Naturelles 91190 Gif-sur-Yvette) :

Nouvelle voie d'accès à la série de l'hexahydroazépino[4,5-b]indole. Réarrangement de l'hexahydroindolo[2,3-a]quinoline par action de BrCN.

(28) MM. J. Gilbert, Ch. Gansser et C. Viel (Centre d'Études et de Recherches de Chimie Organique Appliquée, C.N.R.S., 2, rue Henry Dunant, 94320 Thiais) :

Sur la synthèse de l'aza-3 éméline.

(29) MM. M. Guiliano *, J.-L. Larice **, G. Mille * et J.-P. Roggero * (* Centre de spectroscopie infrarouge. Faculté des Sciences et Techniques, Université de Droit d'Économie et des Sciences, St Charles, 3 Place Victor Hugo, 13331 Marseille Cedex 3 et ** Laboratoire de chimie organique. Faculté des Sciences, 33 rue Louis Pasteur, 84000 Avignon) :

Préparation de thiazolidines deutériées en positions 2, 3, 4 et 5.

(30) MM. M. Maguet, Y. Poirier et R. Guglielmetti (Université de Bretagne Occidentale; Laboratoire de synthèse organique, 6, Avenue Le Gorgeu, 29279 Brest Cedex) :

Réactivité de sels de thiazolinium-1,3, d'oxazolinium-1,3 et de dihydro-5,6 4H oxazinium-1,3 et thiazinium-1,3 sur des aldéhydes de type salicylique. Formation de spiropyranes et étude de leur comportement vis-à-vis de quelques agents nucléophiles. Réactions secondaires.

(31) MM. A. Samat *, C. Riou ** et R. Guglielmetti * (* Université de Bretagne Occidentale, Laboratoire de synthèse organique, 6 avenue Le Gorgeu, 29279 Brest Cedex et ** Laboratoire de physico-chimie appliquée, I.S.S.E.C., B.P. 54, 01210 Ferney-Voltaire) :

Réactions inattendues de condensation en série spiropyranique.

- (32) MM. O. Riobé, A. Lebouc et J. Delaunay (Équipe de recherche C.N.R.S. n° 14, Laboratoire de synthèse et électrochimie organiques, Université Catholique de l'Ouest, B.P. 858, 49005 Angers Cedex) : *Préparation d'alkyl (aryl ou arylkyl)-2 dihydro-5,6, 4H pyranes.*
- (33) MM. D. Clérin, A. Lacroix et J.-P. Fleury (Laboratoire de chimie organique générale-L.A. 135. École Supérieure de Chimie, 3, rue Alfred Werner, 69093 Mulhouse Cedex) : *Nouvelle synthèse de flavines.*
- (34) MM. Tam Huynh Dinh * J. Igolen * E. Bisagni ** et J.-M. Lhoste ** (* Laboratoire de chimie organique, Service de chimie des protéines, Institut Pasteur, 75024 Paris Cedex 15 et * Fondation Curie, Institut du Radium, Section de biologie, Bâtiment 110-112, 15, rue Georges Clémenceau, 91405 Orsay) : *Synthèse d'une nouvelle classe de C-nucléosides.*
- (35) MM. G. Wolff et J. Streith (Laboratoire de synthèse et de photochimie organique, L.A. 135, École Supérieure de Chimie de Mulhouse, 3, rue Alfred Werner, Mulhouse) : *β -Lactames aza-analogues des cepheps.*
- (35 bis) MM. Kergomard et H. Veschambre (Université de Clermont, E.R.A. 392, B.P. 45, 63170 Aubière) : *Détermination des configurations absolues dans la série du bisabolol.*

Jeudi 16 septembre

Bâtiment 338

de 10 h 30 à 12 h 30

Synthèse organique

- (36) MM. C. P. Pinazzi, J. Esnault, A. Pleurdeau (Laboratoire de chimie organique macromoléculaire, 72 Le Mans) : *Synthèse de polymères à extrémités carbonate alcool et thiol carbonate alcool.*
- (37) MM. J. Devos, P. Bayet, M. Sevin, L. Hevesi et A. Krief (Département de chimie, Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix, 61, rue de Bruxelles, B-500 Namur, Belgique) : *Synthèses stéréospécifiques d'acides chrysanthémiques cis ou trans.*
- (38) MM. A. Krief, M. Lawers et R. Magnane (Département de chimie, Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix, 61, rue de Bruxelles, B-500 Namur, Belgique) : *P_2I_4 , un réactif de choix pour la synthèse des dérivés iodés à partir des alcools et la déoxygénation stéréospécifique des époxydes et des diols 1-2.*
- (39) MM. W. Dumont, A. Collot et A. Krief (Département de chimie, Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix, 61, rue de Bruxelles, B-500 Namur, Belgique) : *Synthèse et réactivité des α -chloro et des α -bromo séléniures.*
- (40) MM. A. Coppens et A. Krief (Département de Chimie, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, 61, rue de Bruxelles, B-500 Namur, Belgique) : *Synthèse stéréosélective d'alcools séléniés, d'oléfines disubstituées-1,2 et d'époxydes.*
- (41) MM. Ph. Savignac et F. Mathey (I.R.C.H.A. Centre de Recherches 91710 Vert-le-Petit) : *Les α -cuprophosphonates : une nouvelle voie d'accès aux β -cétophosphonates.*
- (42) MM. A. Heumann et B. Waegell (Laboratoire de stéréochimie associé au C.N.R.S., UDESAM, Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, rue Henri Poincaré, 13397 Marseille Cedex 4) : *Réaction de dérivés bicycliques pontés à méthylène exocyclique avec le chlorure cuivrique.*
- (43) Mme P. Hassanaly, MM. H. Komellei-Zadeh, H. J. M. Dou et J. Metzger (Laboratoire de chimie organique A, Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, rue Henri Poincaré, 13397 Marseille Cedex 4) : *Catalyse par transfert de phase : exemples de comportement de système réactionnel du type : échange H—D; ions ambidents N—C—O et N—C—S; systèmes triphasiques.*
- (44) M. J. Soulier, Mmes M. Farines et M. J. Bille (Laboratoire de chimie organique, Centre Universitaire, 66025 Perpignan Cedex) : *Accès à diverses méthyl-5 dihydro-4,7 dioxepines-1,3 et à leurs adducts anthracéniques.*
- (45) MM. M. Laspéras, J. Prissette et A. Commeyras (Laboratoire de chimie organique, Équipe de recherche associé n° 555. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34060 Montpellier) : *Systèmes de Strecker et apparentés. Synthèse de la lysine via le δ -aminovaléraldéhyde.*
- (46) MM. M. Baudy, A. Robert et A. Foucaud (Groupe de recherches de chimie structurale, E.R.A. 389, Université de Rennes, Avenue du Général Leclerc, 35031 Rennes) : *Nouvelle méthode de synthèse des thiazoles mésoioniques.*
- (47) MM. M. Hedayatullah et A. Guy (Laboratoire de chimie organique

- en vue des applications, C.N.A.M. 292, rue Saint Martin, 75141 Paris Cedex 03) : *Nouveaux aspects de la réactivité des azidosulfates d'aryle.*
- (48) MM. C. Blanchard, L. Giral, C. Montginoul et E. Toreilles (Laboratoire de chimie organique structurale, U.S.T.L. 34060 Montpellier) : *Alcoylation d'acridanones-9.*
- (49) MM. J.-C. Blazejewski, D. Cantacuzène et C. Wakselman (C.N.R.S.-C.E.R.C.O.A., 2-8, rue Henry Dunant, 94320 Thiais) : *Arylation d'amines insaturées par les composés aromatiques perfluorés.*
- (50) MM. R. Chaabouni, A. Laurent et B. Marquet (Laboratoire de chimie organique III, Université Claude Bernard, 43, Boulevard du 11 Novembre 1918, 69621 Villeurbanne) : *Synthèse d'aza-1 bicyclo (n,1,0) alcanes 5.*
- (51) MM. M. Montury et J. Gore (Département de chimie organique, Université Claude Bernard, 43, Boulevard du 11 Novembre 1918, 69621 Villeurbanne) : *Déplacement du carbonyle de quelques cyclanones.*
- (52) M. L. Krumenacker (Centre de recherches des Carrières, Rhône Poulenc Industrie, 69190 Saint Fons) : *Oxydation sélective de l'antracène en anthraquinone, à l'air, catalysée par les sels cuivriques.*
- (53) MM. J.-C. Gramain et H. Veschambre (E.R.A. 392, Université de Clermont, B.P. 45, 63170 Aubière) : *Synthèse de (13) stéroïdes : Réarrangements de bromo D-homo (13) androstanones.*
- (54) MM. P. Mackiewicz, J. Lessard, R. Furstoss et B. Waegell (Laboratoire de stéréochimie, associé au C.N.R.S., UDESAM, Faculté des Sciences et Techniques de St-Jérôme, rue Henri Poincaré, 13397 Marseille Cedex 4 et Université de Sherbrooke, Sherbrooke Québec J1K 2R1, Canada) : *Molécules cages azotées et réactivité des N-chloroamides.*
- (55) M. P. Chabardès (Centre de recherches des Carrières, Rhône Poulenc Industrie, 69190 Saint Fons) : *Isomérisation d'alcools acétyléniques et d'alcools éthyléniques catalysées par des dérivés oxométalliques.*

de 15 h 15 à 17 heures

Méthodes physiques

- (56) MM. C. G. Andrieu, Mme D. Debruyne et M.Y. Mollier (Laboratoire des composés thioorganiques E.R.A. 391, Université de Caen, 14032 Caen Cedex) : *Conformation d'aryl alkyl cétones et thiocétones par R.M.N. du carbone-13; infrarouge, ultraviolet et moments dipolaires.*
- (57) MM. J.-F. Barthelémy, R. Jost et J. Sommer (U.L.P. Strasbourg) : *Résonance magnétique nucléaire dynamique du carbone-13 : barrières à la rotation interne dans les acétophénone et leurs acides conjugués.*
- (58) MM. B. Blaive, C. Roussel, J. Metzger et J. Sandstrom * (Laboratoire associé 126, I.P.S.O.I., Faculté des Sciences Saint-Jérôme, 13013 Marseille et * Chemical Center, University of Lund, Suède) : *Application de l'induction de deux conformations (par effet d'engrenage) à l'étude du dichroïsme circulaire.*
- (59) MM. J. S. Lomas et J. E. Dubois (Laboratoire de chimie organique physique, Université de Paris VII) : *Isomérisation conformationnelle chez les ortho-tolyldi-tertio-butyl carbinols.*
- (60) Mme M.-F. Grenier-Loustalot *, MM. A. Lectard *, A. Forchioni * et F. Metras * (* Institut Universitaire de Recherche Scientifique, Laboratoire de chimie organique physique, B.P. 523, 64010 Pau-Université et * C.E.N. Saclay, B.P. 2, 91190 Gif-sur-Yvette) : *Résonance protonique à haut champ (250 MHz) Influence de la nature et de l'orientation d'un substituant (Cl, C=O) sur les constantes de couplages en série tertio-butyl-4 cyclohexanone.*
- (61) Mme M.-F. Grenier-Loustalot *, P. Iratcabal *, A. Forchioni * et F. Metras * (* Institut Universitaire de Recherche Scientifique, Laboratoire de chimie organique physique, B.P. 523, 64010 Pau-Université et * C.E.N. Saclay, B.P. n° 2, 91190 Gif-sur-Yvette) : *R.M.N. du ^{13}C de cyclanones halogénées. Détermination et additivité des incréments du chlore et du brome en série cyclohexanone.*
- (62) MM. N. Naulet *, M. Beljean ** et G. Martin ** (* Laboratoire de chimie organique physique, E.R.A., U.E.R. de Chimie, Nantes et ** U.E.R. des Sciences pharmaceutiques, Caen) : *Apport de la R.M.N. du carbone 13 et de l'azote 15 dans la détermination de configuration de liaisons C=N.*
- (63) MM. T. Khan, J. C. Hallé et Mme M. P. Simonnin (Laboratoire de physicochimie des solutions, L.A. 146 et Laboratoire de spectrographie RMN, E.R.A. 390, E.N.S.C.P., 11 rue Pierre-et-Marie Curie, 75231 Paris Cedex 05) : *Étude par R.M.N. du 1H et du ^{13}C des ionisations de l'acide nicotinique. Influence du diméthylsulfoxyde sur les acidités relatives.*
- (64) MM. Bouquet et C. Wakselman (C.N.R.S.-C.E.R.C.O.A., 2 à 8, rue Henry Dunant, 94320 Thiais) : *Influence de solvants dipolaires sur les spectres de RMN du ^{13}C d'hydrocarbures.*

(65) MM. C. Hubschwerlen, J.-P. Fleury et H. Fritz (Laboratoire de chimie organique générale, L.A. 135, Ecole Supérieure de Chimie, 3, rue Alfred Werner, 68093 Mulhouse Cedex) : *Effet de champ en R.M.N. ¹H et ¹³C dans des bases de Fischer ω-substituées.*

(66) MM. D. Brunel, A. Germain et A. Commeyras (Laboratoire de chimie organique, E.R.A. 555, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34060 Montpellier Cedex) : *Structure des superacides du type R₃SO₃H-SbF₆.*

(67) MM. J. Casanova et B. Waegell (Laboratoire de stéréochimie, associé au C.N.R.S., UDESAM, Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, rue Henri Poincaré, 13397 Marseille Cedex 4) : *Étude conformationnelle comparative des cycles moyens et des grands cycles par des méthodes chimiques et par la RMN du ¹³C.*

(68) MM. R. Viani *, J. Lapasset *, R. Lafrance **, J.-P. Aycard ** et H. Bodot ** (* Département de physique, Université d'Abidjan, Côte d'Ivoire et ** Laboratoire de chimie organique structurale, Université de Provence, Marseille) : *Une cyclohexanone de conformation « croisée » : données cristallographiques.*

(69) MM. R. Viani *, J. Lapasset *, R. Lafrance **, J.-P. Aycard ** et H. Bodot ** (* Département de physique, Université d'Abidjan, Côte d'Ivoire et ** Laboratoire de chimie organique structurale, Université de Provence, Marseille) : *Un cyclohexène de conformation « sofa » : données cristallographiques.*

(70) MM. C. Beguin et R. Dupeure (CERMO, Laboratoire de cinétique et dynamique moléculaire, Université de Grenoble I, B.P. 53, 38041 Grenoble) : *Mesure du temps de relaxation T₁ du ¹³C en série fluorure de benzyle et fluoro-1, phényl-1, chloro-2 éthane.*

(71) MM. G. Chassaing, R. Lett et Mlle A. Marquet (C.N.R.S.-C.E.R.C.O.A., 2 à 8, rue Henry Dunant 94320 Thiais) : *Étude de l'état d'hybridation des carbanions en α du soufre par spectroscopie R.M.N. du ¹³C.*

(72) MM. M. Fétizon, P. Mourgues et Van Thi Ngoc Hoa (Laboratoire de synthèse organique. École Polytechnique de Palaiseau) : *Réduction des dienols par l'hydrure de lithium et d'aluminium. Étude en série stéroïde, bicyclic et aliphatique.*

(73) M. C. Riche et Mme C. Pascard (Laboratoire de cristallographie, I.C.S.N., Gif-sur-Yvette) : *Conformation et formule développée d'un nouvel antibiotique ionophore : l'émericide.*

(74) Laboratoire de cristallographie, Institut de Chimie des Substances Naturelles : *Formule développée, stéréochimie et configuration absolue par les rayons X.*

(75) MM. U. Berg *, J. Pierrot, R. Gallo et J. Metzger (I.P.S.O.I., Faculté des Sciences St-Jérôme, 13013 Marseille et * Kemi Centrum Lund Universitet, S22007 Lund, Suède) : *Détermination d'une nouvelle échelle d'effet stérique ortho S^o à partir des réactions de N-méthylation des pyridines.*

Vendredi 17 septembre

Bâtiment 338

de 10 h 30 à 12 h 30

Méthodes physiques et mécanismes de réaction

(76) MM. R. Ducolomb, J. Cadet et R. Téoule (C.E.A./C.E.N.-G. Département de recherche fondamentale, Laboratoire de radiobiologie, 85 X, 38041 Grenoble Cedex) : *Irradiation gamma de l'uridine en solution aqueuse aérée.*

(77) MM. M. Camail * et H. Bodot ** (* Département de chimie, B.P. 91, Université de Niamey, Niger et ** Laboratoire de chimie

B. VI^{èmes} Journées sur la chimie et la biochimie des glucides Grenoble 23-25 septembre 1976

Ce symposium est organisé du 23 au 25 septembre 1976, à Grenoble, sous le patronage conjoint de la Société de Chimie Biologique et de la Société Chimique de France, par le Groupe français des glucides. Pour tous renseignements, inscriptions et réservations, s'adresser à M. J. Defaye, C.N.R.S.-C.E.R.M.A.V., 53 X, 38041 Grenoble Cedex, Tél. (76) 54.11.45.

Une brochure renfermant les résumés des conférences et des communications sera remise à chaque participant.

66

organique structurale, Université de Provence, 13397 Marseille Cedex 4) : *Polarité et polarisabilité : une méthode semi-empirique de calcul des propriétés électro-optiques moléculaires.*

(78) MM. R. Corriu, J. Boyer, R. Perz et C. Reye (Laboratoire de chimie des organométalliques, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34060 Montpellier) :

Acidité en solutions aqueuses de sel.

(79) MM. A. Castellano, J.-P. Cateau et A. Lablache-Combiere (Laboratoire de chimie organique physique, Université des Sciences et Techniques de Lille, B.P. 36, 59650 Villeneuve-d'Ascq) :

Étude par R.P.E. de la réaction d'échange d'électron entre un radical et un cation. Application aux dérivés de la phényl-9 acridine.

(80) MM. P. Picard, M. Lecoustre et J. Moulines (Laboratoire de chimie appliquée, Université de Bordeaux I, 33405 Talence) :

Effets à distance sur l'équilibre conformationnel en série cyclohexanique.

(81) MM. C. Chavis, J. Marchand, A. Crastes de Paulet (I.N.S.E.R.M. U 58, Avenue des Moulins, 34000 Montpellier) :

Contribution à l'étude des transpositions spinales en milieu acide.

(82) MM. A. Maujeau et J. Chucho (Laboratoire de chimie organique physique, B.P. 347, Faculté des Sciences, 51062 Reims Cedex) :

Action du couple chlorure d'acétyle-triéthylamine sur les imines. Réinvestigation.

(83) MM. P. Remuzon et M. Wakselman (Laboratoire de chimie organique biologique, Université Paris-Sud, Bâtiment 420, 91405 Orsay) :

Hydrolyse alcaline et réaction de l'imidazole avec quelques éthers ortho- et para-acétoxy-benzyls.

(84) MM. G. Le Corre, E. Guire-Jampel et M. Wakselman (Laboratoire de chimie organique biologique, Université Paris-Sud, Bâtiment 420, 91405 Orsay) :

Groupements protecteurs benzyloxycarbonyl substitués alcalino-labiles.

(85) MM. Y. M. Saunier, R. Danion-Bougout et D. Danion (Groupe de recherche de physicochimie structurale, E.R.A. n° 389, Avenue du Général Leclerc, B.P. 25 A, 35031 Rennes Cedex) :

Réactions du diazométhane avec des oléfines halogénées en position vinylique.

(86) MM. D. Brunel *, J. Itier *, A. Commeyras *, R. Phan Than Luu ** et D. Mathieu ** (* E.R.A. 555, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34060 Montpellier Cedex et ** Laboratoire de prospective réactionnelle et d'analyse de l'information, Université d'Aix-Marseille, Institut Universitaire de Technologie, Avenue G. Berger 13100 Aix-en-Provence) :

Les acides perfluorosulfoniques II Activation du n-pentane par les systèmes superacides du type R₃SO₃H-SbF₆ : recherche des conditions optimales dans le cas des acides CF₃SO₃H et C₆F₅SO₃H.

(87) MM. C. Ndanji, M. Desbois, R. Gallo, M. Giolito, J. Metzger (I.P.S.O.I., Faculté des Sciences St-Jérôme, 13013 Marseille et C.R.D., 24, Avenue Jean Jaurès, 69150 Décines) :

Activation des hydrocarbures. Alkylation de dérivés aromatiques par des naphthènes en catalyse acide.

(88) MM. G. Bernard et L. Hevesi (Département de chimie, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, 61, rue de Bruxelles, B-500, Namur, Belgique) :

Catalyse acide générale de l'addition-1,5 du sulfite à une isoalloxazine.

(89) MM. M. Bergon, J.-P. Calmon (Laboratoire de chimie organique biologique et de physico-chimie du sol, E.N.S. Agronomique; I.N.P. de Toulouse) :

Étude cinétique de l'hydrolyse alcaline d'une série de phényl-3 hydantoïnes.

(90) MM. C. Georgoulis et G. Ville (Laboratoire de cinétique et mécanismes de réactions organiques, C.N.R.S. E.R. 84, associée à l'Université Pierre-et-Marie Curie, Paris) :

Mise en évidence d'une participation de processus SN₂ dans quelques solvolyses d'halogénures allyliques-1,3 disubstitués chiraux.

(91) M. A. Argile et M.-F. Ruasse (Laboratoire de chimie organique physique, Université Paris VII, 1, rue Guy de la Brosse, 75005 Paris) :

Ions aryl bromocarbonium en bromation.

Programme des Journées

Jeudi 23 septembre

8 h 15, Accueil des participants.

9 heures, Ouverture du Symposium par M. le Président de l'Université Scientifique et Médicale.

L'Actualité Chimique - Septembre 1976

9 h 15, **Exposé introductif** par J. Defaye, Président du Groupe des glucides.

9 h 25, **Conférence** par J. E. Courtois (Paris) : *Cent cinquante ans d'évolution des recherches sur les glucides en France (1820-1970)*.

10 h 20, Pause.

10 h 40, (1) F. Delmotte, C. Kiéda et M. Monsigny (Orléans) : *Utilisation des fluoresceinyl-glycosides dans l'étude des osidases*.
10 h 55, (2) E. Bar-Guilloux, D. Robic et J. E. Courtois (Paris) : *Préparation d'une tréhalase pure à partir du hanneton (Melolontha vulgaris); son étude physico-chimique*.

11 h 10, (3) J. Labat, F. Baumann, F. Petek, J. E. Courtois et J. F. Demelier (Paris) :

La tréhalase du rein de porc; nouvelle purification et caractérisation des formes obtenues.

11 h 25, (4) A. Boersma, G. Lamblin, P. Roussel et P. Degand (Lille) :

Mise en évidence et utilisation d'une endo β -N-acétyl-glucosaminidase de foie humain.

11 h 40, (5) R. Bourbouze, M. Th. Bondiou et F. Percheron (Paris) : β -Galactosidase soluble et immobilisée : activité envers quelques macromolécules polysaccharidiques et cinétique différentielle envers le p-nitrophényl- β -D-galactoside.

12 heures, **Communications par affichage**.

(6) P. Di Cesare et B. Gross (Nancy) :

Catalyse par transfert de phase. Application aux glucides.

(7) Y. Chapleur, R. Toubiana, B. Castro et B. Gross (Nancy et Gif-sur-Yvette) :

Activation des hydroxyles primaires du tréhalose. Une nouvelle synthèse du Cord-Factor (6'-dimycoloyl-tréhalose).

(8) J. Defaye, H. Driguez et J. Gelas (Grenoble et Clermont-Ferrand) : *Un accès aisé aux dérivés asymétriques du tréhalose : α -D-galactopyranosyl- α -D-glucopyranoside et mono-fluoro-tréhalose*.

(9) P. Simon, J. C. Ziegler et B. Gross (Nancy) :

Synthèse de thioénone en série glucidique.

(10) C. Monneret, C. Conreur, O. Khuong-Huu et R. Goutarel (Gif-sur-Yvette) :

Synthèse de la L-holantosamine (4-amino-2,4,6-tridésoxy-3-O-méthyl- α -L-arabino-hexopyranose).

(11) J. Cadet, R. Ducolomb, A. Grand et R. Teoule (Grenoble) : *Dégradation radio-induite de la thymidine en présence de cystéine*.

(12) L. Garuti, G. Giovanninetti, V. Cavrini, P. Roveri, M. Amorosa, R. Gaggi et J. Defaye (Bologne et Grenoble) :

Synthèse et activité hypocholestérolémique de bis-homoanalogues des nucléosides puriques.

(13) R. Cacan, A. Verbert et J. Montreuil (Lille) :

Étude de systèmes ectoglycosyltransférasiques à la surface des lymphocytes.

(14) G. Spik, P. Six, Ph. Debeire, R. Cacan, A. Verbert et J. Montreuil (Lille) :

Dégradation enzymatique et chimique des glycosyl-nucléotides au cours de la détermination des activités glycosyl-transférasiques.

(15) J. Montreuil et G. Strecker (Lille) :

Le catabolisme des glycannes conjugués N-glycosidiquement commence-t-il par l'action d'une β -endo-N-acétyl-glucosaminidase ? Une hypothèse.

(16) J. P. Chambost et J. Cattaneo (Marseille) :

Séparation de deux types d'activités glycosyl-synthétase chez un mutant d'E. Coli dépourvu d'activité branchante et d'activité phosphoglycomutase.

(17) N. Creuzet-Sigal et J. Cattaneo (Marseille) :

Purification et propriétés d'un enzyme débranchant chez E. Coli.

(18) M. J. Foglietti, M. Weber et F. Percheron (Paris) :

Purification d' α -amylases par chromatographie d'affinité sur amidon réticulé.

14 h 15, **Conférence** par J. Igolen (Paris) :

Résultats récents dans la chimie des C-nucléosides.

15 h 10, Pause.

15 h 30, **Communications par affichage**.

(19) J. Montreuil et le groupe des « structuralistes » : S. Bouquet, A. Cheron, R. Debray, J. P. Decottignies, B. Fournet, Y. Leroy, G. Strecker et G. Spik (Lille) :

Conceptions actuelles de la structure des glycannes : structures « orthodoxes », structures « hétérodoxes » et structures prévisibles.

(20) L. Grimmonprez et J. Montreuil (Lille) :

Étude de la fraction glycanique des glycosphingolipides de la membrane des globules lipidiques du lait maternel.

L'Actualité Chimique - Septembre 1976

(21) J. C. Michalsky et G. Strecker (Paris) :

Mise en évidence d'un déficit en α -neuraminidase associé aux mucopolipides II et III et à deux nouveaux types de mucopolipidoses.

(22) S. Bouquet et G. Spik (Lille) :

N-acétyl- β -D-hexosaminidases des graines germées de Fenugrec (Trigonella Foenum Graecum). Spécificité comparée avec celles d'hexosaminidases d'origines diverses.

(23) G. Strecker, M. C. Peers, J. C. Michalsky, B. Fournet et J. Montreuil (Lille) :

Structure des oligosaccharides et des glycopeptides excrétés dans les urines de glycoprotéinoses diverses : mannosidose, maladie de Sandhoff, fucosidose, mucopolipidose II et deux nouveaux types de mucopolipidoses.

(24) G. Lamblin, P. Humbert et P. Roussel (Lille) :

Isolement et fractionnement d'oligosaccharides des mucines bronchiques acides isolées chez des malades atteints de bronchite chronique.

(25) M. Bruneteau (Villeurbanne) :

Structure du liposaccharide d'Escherichia Coli K 12 CR 34.

(26) A. Voiland et G. Michel (Villeurbanne) :

Isolement, purification et étude structurale d'un polysaccharide de Nocardia asteroides R 399.

(27) B. Fournet et J. Montreuil (Lille) :

Procédé de fractionnement des hydrolysats d'oligosaccharides libres et conjugués perméthylés en vue de l'identification des éthers méthylliques.

(28) M. Blanc-Muesser, J. Defaye et H. Driguez (Grenoble) :

Synthèse stéréospécifique de thioglycosides 1,2-cis et thiodisaccharides, ligands potentiels pour la chromatographie d'affinité.

(29) M. Lhermitte, A. C. Roche, P. Roussel, M. Mazuca, J. C. Beauvillain et D. Quief (Lille et Orléans) :

Affinité de lectines pour la muqueuse bronchique humaine.

(30) R. Maget-Dana, A. C. Roche, A. Obrenovitch, M. Charlier-Egret et M. Monsigny (Orléans) :

Interaction sucre-protéine : fixation de la limuline sur des gangliosides incorporés dans les liposomes.

(31) F. Duprat, J. P. Robin et A. Guilbot (Massy) :

Cristallisation d'amyloextrines en solutions hydro-alcooliques.

(32) J. P. Duprat et F. Duprat (Massy) :

Données nouvelles sur la structure du grain d'amidon.

(33) D. C. Baker, J. Defaye, A. Gabelle et D. Horton (Grenoble et Columbus) :

Tautomérisme céto-énolique d'hexulosides : incorporation de deutérium en α de fonctions activées.

(34) P. Angibeaud, C. Bosso, M. Cerny et J. Defaye (Grenoble et Prague) :

Désamination nitreuse d'amino-hexoses conformationnellement inversés.

17 heures, (35) N. Mariaggi et R. Teoule (Grenoble) :

Attaque par les radicaux hydroxyle du fragment désoxy-ribose d'un nucléoside purique sous l'effet de rayonnement gamma. Caractérisation par spectroscopie de R.M.N. (250 MHz) de la cyclo-5',8-désoxy-2' adénosine.

17 h 15, (36) M. Bessodes et K. Antonakis (Villejuif) :

Premiers nucléosides de l'ellipticine. Synthèse et propriétés.

17 h 30, (37) C. Provelenghiou, S. Czerniecki et C. Georgoulis (Paris) :

Régiosélectivité et stéréospécificité de réactions d'hydroxy-, alcoyloxy- et azidomercuration sur des substrats glucidiques.

17 h 45, (38) G. Descotes, J. C. Martin et D. Tachi (Villeurbanne) :

Synthèse et réduction de sucres di-insaturés.

18 heures, (39) J. C. Florent, C. Monneret et O. Khuong-Huu (Gif-sur-Yvette) :

Réarrangement pyranose-furanose : action du benzaldéhyde et du chlorure de zinc sur le méthyl- α -D-tyveloside.

18 h 15, (40) J. Gelas et D. Horton (Clermont-Ferrand et Columbus) :

Synthèse de nouveaux acétonides du D-mannose.

20 heures, **Tables rondes** : (les participants sont priés de prendre contact au préalable avec les animateurs; ces tables se poursuivront le lendemain à 12 h).

1. Synthèse et biosynthèse osidique (animateurs H. Driguez et P. Louisot) avec la participation de R. W. Jeanloz (Boston).

2. Glycoconjugués des surfaces cellulaires (animateurs J. Montreuil, R. Bourrillon).

3. Glycolipides membranaires (animateurs V. Luzzati, G. Rebel).

4. Les glucides dans le contexte de leur utilisation industrielle (animateurs J. Defaye et G. Descotes).

Communications à tables rondes

(41) A. Herscovics, C. D. Warren et R. W. Jeanloz (Boston) :

Biosynthèse et synthèse chimique de l' α -di-N-acétylchitobiosyl dolichyl pyrophosphate [O-2-acétamido-2-désoxy- β -D-glucopyranosyl

syl-(1 → 4)-2-acétamido-2-désoxy- α -D-glucopyranosyl dolichyl pyrophosphate].

(42) D. K. Miller et R. W. Jeanloz (Boston) :

Étude du changement dans la teneur en épiglycanine, une glycoprotéine de poids moléculaire élevé, à la surface de la cellule cancéreuse TA-3-HA lors du passage en culture de cellule et caractérisation des sialyltransférases des sous-lignées TA-3-HA et TA-3-St.

Vendredi 24 septembre

8 h 30, Conférence par L. D. Hall (Vancouver) :

A fourth dimension for proton N.M.R. spectroscopy: conformational measurements using spin-lattice relaxation rates.

9 h 25, (43) D. Y. Gagnaire, F. Taravel et M. Vignon (Grenoble) :
Synthèse d'oligosaccharides sélectivement marqués au ^{13}C : application à l'attribution des signaux ^1H et ^{13}C et à la conformation de la liaison glycosidique.

9 h 40, (44) J. P. Utille et Ph. J. Vottero (Grenoble) :

Synthèse et caractérisation des xylobioses hexaacétates α et β (1 → 4).

9 h 55, Pause.

10 h 15, (45) J. R. Dormoy, B. Castro et B. Gross (Nancy) :

Activation anomérique. Obtention de disaccharides symétriques.

10 h 30, (46) J. R. Pougny et P. Sinay (Orléans) :

Réactivité anomérique: synthèse stéréospécifique d'un β -D-glucopyranosylimide via un ion N-(β -D-glucopyranosyl)-nitrilium.

10 h 45, (47) F. Chrétien, R. A. Boigegrain, B. Castro et B. Gross (Nancy) :

Activation de l'hydroxyle anomère de l'O-isopropylidène-2,3-O-trityl-5-D-ribofuranose par le réactif tris-diméthyl-aminophosphine (TDAP)-tétrachlorure de carbone.

11 heures, (48) R. Chaby (Orsay) :

Isolement de deux polysaccharides à partir de l'endotoxine de Bordella pertussis.

11 h 15, (49) S. R. Sarfati (Orsay) :

Synthèse des acides 3-désoxy-octulosonique-5-phosphate et 3-désoxy-D-arabinoheptulosonique-4-phosphate constituants d'endotoxines bactériennes.

11 h 30, (50) N. Desveaux et F. Percheron (Paris) :

Carboxyméthylmannanes: préparation et étude structurale.

11 h 45, (51) G. Chambat, M. Vignon et J. P. Joseleau (Grenoble) :
Structure d'arabinanes de l'écorce de rosier par méthodes chimiques et par R.M.N. du ^{13}C .

12 heures, Tables rondes : suite et synthèse des travaux des tables rondes du jeudi.

14 h 15, Conférence par M. Monsigny (Orléans) :

Les lectines. Interactions avec les glucides libres et conjugués. Utilisation dans l'étude des membranes plasmiques.

15 h 10, Départ de l'excursion en Chartreuse.

19 heures, Buffet campagnard dans le cadre du Musée Dauphinois.

Samedi 25 septembre

9 heures, Conférence par A. Verbert (Lille) :

Les glycosyl-transférases des membranes péricytoplasmiques.

Division de l'enseignement de la chimie

Journée du jeudi 30 septembre 1976

La Division organise, dans le cadre de la 1^{re} Semaine scientifique internationale, une journée consacrée à : *L'enseignement de la chimie dans la formation médicale*. Cette journée aura lieu le jeudi 30 septembre 1976, à la Faculté de Médecine, 2 bis Boulevard Tonnelé, à Tours.

Les thèmes qui seront abordés au cours de cette rencontre porteront sur :

● la comparaison des modalités de l'enseignement de la chimie dans les différentes Universités.

9 h 55, (52) J. Martinez, A. Pavia et F. Winternitz (Montpellier) :
Synthèse et étude structurale de O-glycopeptides contenant de la thréonine.

10 h 10, (53) H. Vainer (Paris) :

Altération des glycoprotéines membranaires des plaquettes dans la leucémie myéloïde chronique.

10 h 25, (54) L. Mester, B. Kraska, S. Homma et J. Crisba (Gif-sur-Yvette) :

Réaction de la poly-L-lysine avec l'ester méthylique de l'acide neuraminique et de l'acide linoléique, et avec le méthyl-O-glycoside de l'acide neuraminique en présence ou en absence de sucres réducteurs.

10 h 40, Pause.

11 heures, Conférence par E. Atkins (Bristol) :

Biomolecular structure of complex polysaccharides.

11 h 55, (55) H. Chanzy, E. Roche, M. Boudeulle, R. H. Marchessault et P. Sundararajan (Grenoble, Lyon et Montréal) :

Conformation moléculaire et structure cristalline du triacétate de cellulose II.

12 h 10, (56) J. P. Joseleau, M. Lapeyre et M. F. Marais (Grenoble) :
Détermination de la structure chimique de polysaccharides capsulaires de bactéries du genre Klebsiella.

12 h 25, (57) A. C. Roche et M. Monsigny (Orléans) :

La limuline: effet mitogénique sur les lymphocytes humains périphériques.

12 h 40, (58) E. Moczar, C. Sepulchre, G. Vass et J. Le Boul (Créteil et Gif-sur-Yvette) :

Modification des protéines par conjugaison de glycannes.

Complément : Table ronde synthèse osidique :

Rapport de B. Castro et B. Gross (Nancy) :

(59) *Activation de l'hydroxyle anomère par des groupes partants chargés positivement.*

Communications par affichage :

(60) M. TH. Tollier, J. P. Robin et M. Rinaudo (Massy et Grenoble) :
Contribution à l'étude des glucides de divers tourteaux de graines oléagineuses : oses et oligosides éthanosolubles.

(61) P. Broquet, M. N. Peres-Gonzales et P. Louisot (Lyon) :

Purification et propriétés d'une fucosyl-transférase cérébrale.

(62) O. Gateau, R. Morelis et P. Louisot (Lyon) :

Mannosyl-transférase des membranes interne et externe des mitochondries.

(63) M. Lemonnier (Paris) :

Glycoconjugués de l'urine humaine de gestation et de lactation.

(64) C. Levrat et P. Louisot (Lyon) :

Métabolisme des glycoconjugués au niveau pulmonaire.

(65) Communication orale : P. Louisot (Lyon) :

Purification et aspects phénoménologiques du fonctionnement des glycosyltransférases.

(66) F. Nato (Paris) :

Glycoconjugués libérés des cellules d'hépatome de Zadjella par la trypsine.

(67) M. Serres-Guillaumond et P. Louisot (Lyon) :

Glycosyl-transférases de la paroi aortique.

(68) M. Zentz (Paris) :

Étude physico-chimique des interactions lectines-sucres.

● la finalité et le contenu des programmes et leur relation avec les enseignements de biochimie fondamentale et clinique.

Les personnes désirant recevoir une fiche d'inscription sont priées de s'adresser à : M. Belin, Laboratoire de chimie physique, Avenue Monge, Parc de Grandmont 37200 Tours. Pour tous renseignements s'adresser également à M. Soussan, Laboratoire de chimie organique de synthèse, Bât. 490, Université Paris-Sud, 91405 Orsay, Tél. 941.78.91

Communiqués SCF

Lauréats de la S.C.F. pour 1976

Dans sa séance du 13 avril 1976, le Conseil de la S.C.F. a décerné les prix suivants qui ont été remis aux lauréats au cours de l'Assemblée générale annuelle, le mercredi 26 mai 1976, à Grenoble.

Prix Le Bel (5 000 F) :
M. B. Castro (Université de Nancy I)

Prix Süe (3 000 F) :
M. P. Arnaud (Université de Grenoble)

Prix de la Division de chimie analytique (2 000 et 1 000 F) :
M. R. Molina (C.E.N. de Fontenay-aux-Roses)
M. M. Caude (E.S.P.C.I. Paris)

Prix de la Division de chimie organique (2 000 et 1 000 F) :
Mme E. Laurent-Dieuzéyde (Faculté des Sciences de Lyon)
Mlle M. Rivière (U.P.S. de Toulouse)

Prix de la Division de chimie physique et minérale (2 000 et 1 000 F) :
M. F. Terrier (E.N.S.C.P.) et M. J.-C. Joud (C.N.R.S. Grenoble)
M. R. Fourcade (Université de Montpellier)

Prix de la Division de l'enseignement de la chimie (2 000 et 1 000 F) :
Mme D. Cros (Faculté des Sciences de Montpellier)
M. J.-C. Tabet (École Polytechnique de Palaiseau)

Division de chimie analytique.

Journée d'étude : électrochimie et spectroscopie.

Le Groupe d'électrochimie de la Division de chimie analytique de la Société Chimique de France organise, le 2 décembre 1976, une Journée d'étude sur le thème : *Électrochimie et spectroscopie*. Le lieu de cette réunion est l'E.S.P.C.I., 10 rue Vauquelin, Paris (5^e).

Deux conférences sont déjà prévues : par M. P. J. Hendra (Université de Southampton) et par M. E. M. Genies (Université de Grenoble). Les personnes désirant présenter une communication correspondant au thème choisi sont priées de prendre contact avant le 5 octobre avec M. C. P. Andrieux, Laboratoire d'électrochimie, Université de Paris VII, Tour 44-45, 2 place Jussieu, 75221 Paris Cedex 05. Tél. : 336.25.25, poste 55.82.

Division de chimie physique et de chimie minérale

Journée de géochimie

Une Journée de géochimie sera organisée cet automne à Paris par la Division de chimie physique et minérale, sous la direction du Prof. P. Faucherre (Université de Paris VII). Elle aura lieu le lundi 22 novembre, à partir de 9 h, à l'amphithéâtre Henri Mineur de l'Institut d'Astrophysique, 98 bis Bd. Arago, 75006 Paris.

Dès maintenant les conférences suivantes sont annoncées :

- *Les éléments-traces, indicateurs des climats anciens.*
- *Les processus d'action des eaux naturelles sur les roches.*
- *Géochimie des éléments traces. Application à l'étude de la genèse des roches.*
- *Isotopes traceurs des interactions entre les roches et les eaux infiltrées. Application métallogéniques.*
- *Age de la terre. Chronologie du système solaire.*
- *Précision dans les mesures de spectrométrie de masse en géochronologie.*

La journée se terminera par une table ronde au cours de laquelle des résultats de travaux récents pourront être brièvement présentés.

Les personnes qui désirent s'inscrire pour la table ronde ou obtenir tous renseignements peuvent s'adresser au Secrétaire de la Division de chimie physique et chimie minérale, M. Pierre Besançon, Laboratoire de chimie structurale et minérale de l'U.E.R. des sciences pharmaceutiques et biologiques de Paris-Luxembourg, 4, Avenue de l'Observatoire, 75005 Paris, 326.26.80; poste 299.

Division de chimie organique

Groupe de photochimie.

Le Groupe de photochimie s'est réuni le samedi 22 mai 1976 à l'École de Physique et de Chimie de Paris. Deux conférences ont été pronon-

cées : l'une par le Dr. Wayne, d'Oxford, actuellement en séjour à l'Université d'Orléans, qui a traité de « l'oxygène singulet ». Les travaux du Dr. Wayne ont surtout porté sur les réactions en phase gazeuse de cette espèce excitée et sur les implications de sa réactivité dans l'atmosphère, en rapport avec l'ozone en particulier. D'autre part, le Pr. Pete, de l'Université de Reims a présenté une conférence sur la « réactivité photochimique de cétones conjuguées hétérosubstituées en α », montrant les nombreuses applications possibles en synthèse de ces composés intéressants et détaillant le mécanisme des réactions observées.

Il a été procédé au renouvellement des représentants français au Conseil de l'Association Européenne de Photochimie (E.P.A.). Après avoir remercié Jean Kossanyi de l'excellent travail qu'il y a fait depuis 4 ans, les participants ont désigné à l'unanimité Mlle Eva Migirdicyan (Orsay) et Pierre Courtot (Brest). Le Conseil doit se réunir lors du prochain Symposium international de photochimie de l'I.U.P.A.C. du 19 au 23 juillet 1976 à Aix-en-Provence.

La prochaine réunion du Groupe de photochimie aura lieu les 18 et 19 novembre à Paris et à cette occasion le Professeur Grabowski (Varsovie) prononcera la 2^e Conférence E.P.A. à la mémoire du Professeur Forster. Un mini-symposium sera organisé à cette occasion, suivi de la présentation de communications.

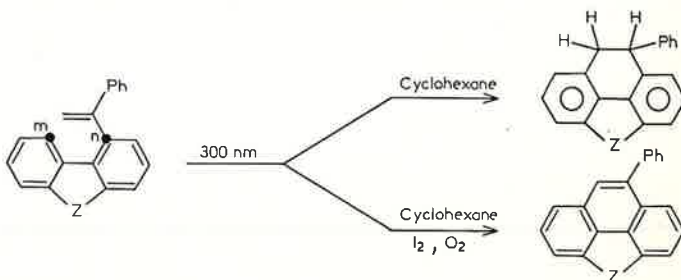
Pour tous renseignements s'adresser à M. Pierre Courtot, Secrétaire du Groupe de photochimie, Université de Bretagne Occidentale, Laboratoire de photochimie organique, 6, avenue le Gorgeu, 29279 Brest Cedex. Tél. (98) 03.16.94.

Les communications suivantes ont été présentées lors de la réunion du 22 mai.

Communications de la réunion du 22 mai

Photocyclisation des diaryl-1,1 éthylènes : formation de cycles carbonés à cinq et six chaînons, par R. Lapouyade et R. Koussini.

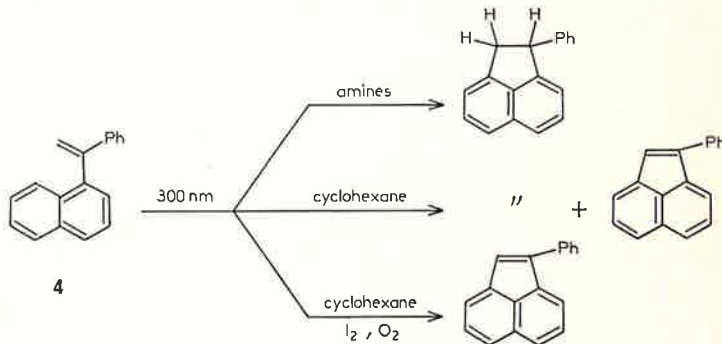
Les α -styrilènes possédant une position « baie » vacante sont photocyclisés quantitativement en phényldihydroarènes ou en phénylarènes correspondants suivant que l'irradiation est effectuée respectivement en solvant dégazé ou en milieu oxydant :



- 1 Z = 2H
 - 2 Z = CH₃
 - 3 Z = CH=CH
- m et n sont les positions baie

Cette réaction est une extension de la photocyclisation oxydante des diaryl-1,2 éthylènes.

Le phényl-1 α -naphtyl-1 éthylène et plusieurs de ses dérivés se photocyclisent en phénylacénaphènes en présence d'amines; lorsque le solvant est le benzène, le dioxanne ou le cyclohexane dégazés il se forme un mélange de phénylacénaphènes et de phénylacénaphtylènes alors que dans le cyclohexane en présence d'iode et d'oxygène, seuls les phénylacénaphtylènes sont obtenus :



Le domaine d'application de cette nouvelle réaction sera illustré par plusieurs exemples. Les cycles à six chaînons peuvent se former à partir

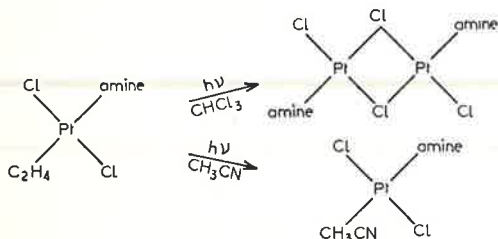
de l'état triplet; au contraire la formation d'un cycle à cinq chaînons à partir de 4 n'est pas sensibilisée.

(Laboratoire de chimie organique et E.R.A. 167, « Photophysique et photochimie moléculaire », Université de Bordeaux I, 33405 Talence.)

Etude du comportement photochimique de complexes oléfiniques du platine (II),

par A. Peron, R. Rumin et P. Courtot.

L'irradiation des complexes $PtCl_2$ (oléfine) (amine) (de configuration *cis* ou *trans*) provoque le départ de l'oléfine hors de la sphère de coordination de l'ion métallique. L'utilisation de chloroforme comme solvant d'irradiation conduit au composé dimère $[PtCl_2(amine)]_2$. Par contre, l'emploi d'acétonitrile donne lieu à une réaction de photo-substitution de l'éthylène par une molécule d'acétonitrile.



L'origine des bandes d'absorption observées dans le spectre U.V. de ces complexes, la nature de la liaison entre le platine et l'oléfine, ainsi que l'identité du comportement photochimique par irradiation à 254 nm ou à des longueurs d'onde supérieures à 280 nm, nous font penser que l'état excité responsable est de type transfert de charge $d \rightarrow \pi^*$.

(Laboratoire de photochimie organique, Faculté des Sciences, Université de Bretagne Occidentale, 6, avenue le Gorgeu, 29279 Brest Cedex.)

Photochemical electron transfer reactions in alkylcobaloximes,

par * C. Giannotti et ** J. R. Bolton.

On montre que le mécanisme de la photolyse en lumière visible ($\lambda > 420$ nm) des alkylcobaloximes comporte une réaction initiale de transfert d'électron d'un ligand équatorial vers le métal central pour former un cobalt (II) sur lequel restent fixés les deux ligands axiaux initiaux. Un atome d'hydrogène est éjecté lors d'un réarrangement ultérieur du ligand équatorial.

(* Institut de Chimie des Substances Naturelles, 91190 Gif-sur-Yvette et ** University of Western Ontario, London, Ontario Canada.)

Influence de l'environnement sur la fluorescence d'un colorant en solution. Interaction avec les caractéristiques d'émission stimulée,

par O. De Witte et A. Eranian.

Les spectres d'absorption et de fluorescence de l'hexaméthylindotricarbocyanine (HITC) ont été étudiés dans différents solvants et dans une série d'alcools aliphatiques linéaires. L'étude des pertes Stokes, nous a permis de mesurer la variation de moment dipolaire entre S_0 et S_1 ($\Delta\mu = 12$ Debye). L'influence de la viscosité sur la forme du spectre de fluorescence est attribuée à la variation du temps de relaxation de la cage de solvant dans S_1 . On discute l'influence de ces effets sur les caractéristiques d'émission stimulée de HITC.

(Laboratoires de Marcoussis, Division Lasers, Groupe R.L.A. Route de Nozay, 91460 Marcoussis et Thomson C.S.F., 91401 Corbeville.)

Les formes « trans » de dérivés du cyclohexène et du cycloheptène. (Etude en spectroscopie rapide de leur spectre d'absorption, de leur durée de vie et de leur réactivité),

par R. Bonneau et J. Jousot-Dubien.

Nous avons obtenu par laser et flash-photolyse les spectres d'absorption des formes « trans » des phényl-1-cyclohexène et -cycloheptène et mesuré la durée de vie de ces espèces, leur constante de réactivité avec H^+ , l'énergie d'activation de la réaction « trans \rightarrow cis », et le déplacement du spectre d'absorption par rapport à celui de la forme « cis ». On peut montrer que toutes ces grandeurs sont liées entre elles et déterminées par la rigidité du cycle, donc par sa dimension.

(Université de Bordeaux I, Unité de chimie, Laboratoire de chimie physique A, 351, cours de la Libération, 33405 Talence.)

Photoionisation de composés aromatiques dans un film de polyéthylène à 77 K. Phénoménologie du piégeage de l'électron,

par M. Ewald et A. Nourmamode.

(Université de Bordeaux I, Unité de chimie, Laboratoire de chimie physique A, 351, cours de la Libération, 33405 Talence.)

Small ring photochemistry. Spirocyclopropene-vinylcarbene rearrangement,

par H. Dürr.

(Fachbereich 14 Organ-Chemie, Saarbrücken Universität, D 66 Saarbrücken (Allemagne).)

Réinterprétation de l'exciplexe de l'indole: rôle des interactions spécifiques dans les solutions d'indole,

par A. Lopez-Campillo *, M. Martinaud ** et M. Ewald ***.

(* Laboratoire de photophysique moléculaire, Université de Paris-Sud;

** Laboratoire d'optique moléculaire, Université de Bordeaux I et

*** Laboratoire de chimie physique A, Université de Bordeaux I.)

Nécrologie

Le Président Georges Chaudron



Le Professeur Georges Chaudron s'est éteint à Paris, le 14 mars dernier, dans sa 85^e année. Il était en France et aussi à l'Étranger, l'une des figures les plus marquantes de la chimie et de la métallurgie auxquelles il avait consacré son activité de 1913 jusqu'à la veille même de son décès. Il faisait partie des rares survivants de cette génération de savants qui ont connu la presque totalité de domaines aussi vastes que la chimie minérale et la métallurgie.

Né le 29 avril 1891 à Fontenay-sous-Bois, Georges Chaudron fit de brillantes études secondaires au Lycée de Versailles où, en 1909, il obtint son baccalauréat. Il s'inscrit à la Faculté des Sciences de Paris : quatre ans plus tard, en 1913, il est licencié ès sciences. Cette même année, Henry le Châtelier le prend dans son laboratoire de la Sorbonne pour préparer le doctorat.

En 1914, la guerre éclate ; il rejoint son corps comme brigadier d'artillerie et devient rapidement lieutenant ; deux fois cité, il reçoit la croix de guerre. Démobilisé en 1919, il retourne au laboratoire de Henry le Châtelier où il restera encore deux ans. Ce grand maître le forme aux méthodes de la chimie minérale et de la métallurgie, sciences que G. Chaudron devait cultiver tout au long de sa carrière, les unifiant pour en faire la chimie métallurgique.

C'est pendant ces deux années qu'il fait ses premières découvertes sur les équilibres des oxydes de fer et des gaz réducteurs (oxyde de carbone, hydrogène), recherches qui sont une remarquable contribution à la connaissance des réactions équilibrées. En particulier, la connaissance des équilibres des oxydes de fer avec l'oxyde de carbone apportent des données scientifiques précises à la métallurgie du fer.

En juin 1921, Georges Chaudron soutient sa thèse de Doctorat ès sciences physiques devant le jury composé des professeurs Le Châtelier, Fabry et Guichard. Il est nommé immédiatement, vu ses mérites éminents, sous-directeur du Laboratoire de chimie minérale du Collège de France.

En juillet 1923, il se marie avec Mlle Geneviève Caby et six enfants naîtront de cette union heureuse : Pauline, Antoinette, François, Bernard, Jeanne et Thierry.

En 1928, la Faculté des Sciences de Lille appelle Georges Chaudron à succéder au Professeur Pascal à la Chaire de chimie appliquée

et à la Direction de l'Institut de Chimie Appliquée, postes qu'il occupera jusqu'en 1939. Il crée à Lille un très beau service de recherches de chimie minérale et métallurgique. C'est durant cette période qu'il obtint ses premiers prix scientifiques : en 1932, la Médaille d'Or de la Société d'Encouragement à l'Industrie Nationale, et, en 1934, le prix Houzeau de l'Académie des Sciences. En 1935 il est fait Chevalier de la Légion d'Honneur.

En 1939, il est nommé à la Faculté des Sciences de Paris ; la même année, il succéda au Professeur G. Urbain à la tête du Laboratoire central des traitements chimiques du C.N.R.S. à Vitry, laboratoire qu'il fit appeler Centre d'Études de Chimie Métallurgique en 1953, dont il fit en vingt ans un centre de recherches de renommée mondiale, d'où sont sortis des dizaines de chercheurs de tout premier plan, que leur formation a rendu précieux aussi bien pour la recherche fondamentale que pour la recherche appliquée. Toujours en 1939, il fut nommé Chargé de cours à l'École Normale Supérieure, poste qu'il occupa jusqu'en 1949. En 1940, il reçut de l'Académie des Sciences, le prix Lacaze.

Mais la guerre devait, pour un temps, reléguer la recherche française à un rôle des plus effacés. En 1945, les choses reprenaient leur cours normal, c'est-à-dire, pour le Professeur Chaudron, de nombreux résultats scientifiques, une abondante moisson de distinctions et d'honneurs. En 1946 il fut nommé Docteur honoris causa par l'Université Libre de Bruxelles, en 1948 titulaire de la Chaire de chimie appliquée à Paris et membre correspondant de la Société Royale des Sciences de Liège, en 1949 Président de la Société Française de Minéralogie et Cristallographie. En 1950 il fut promu Officier de la Légion d'Honneur. La même année, en outre, la Société Italienne de Métallurgie lui décernait la Médaille d'Or Luigi Losana ; l'Université de Ferrare, un titre de professeur honoraire, tandis que la Société Française de Métallurgie le nommait son président et l'École Nationale Supérieure de Chimie, son directeur, fonctions qu'il devait détenir jusqu'en 1962. En 1951, il reçut le prix Schutzenberger de l'Académie des Sciences, fut nommé membre du bureau de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée, et président de la Commission de chimie minérale du C.N.R.S., mais surtout le Commissariat à l'Énergie Atomique lui conféra la charge de consultant permanent pour les questions de métallurgie. En 1952, il prend la présidence de la Société Chimique de France ; par la suite, il sera le président d'honneur de cette Société ; cette même année il devint membre correspondant de l'Académie Royale de Göteborg (Suède). En 1954, l'Académie des Sciences l'admettait en son sein, dans la section de chimie. En 1956, il reçut la médaille de platine de l'Institute of Metals de Grande-Bretagne ; la même année, le C.N.R.S. ajoutait aux fonctions qu'il occupait déjà la présidence de sa Commission des Hautes Températures, qu'il assumait jusqu'en 1969. En 1958 il fut nommé président du Comité National de Chimie ; il le resta jusqu'en 1967. En 1959, nouvelle moisson d'honneurs et de distinctions : un Doctorat honoris causa de l'Université de Gand, le titre de membre correspondant de l'Académie de Bologne, élection à la vice-présidence de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée, charge qu'il occupa jusqu'en 1967. En 1960 il créa le Centro Français de la Corrosion et en assura la présidence pendant quinze ans. En 1962, à l'âge de soixante et onze ans, c'est-à-dire bien au-delà du terme normal, dérogation cependant justifiée par ses mérites vraiment exceptionnels, le Professeur Chaudron prenait sa retraite, avec les titres honoraires de professeur à la Faculté des Sciences de Paris et Directeur de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Paris, fonctions qu'il avait remplies avec une grande passion pendant respectivement 23 et 12 ans. La même année il fut promu Commandeur de la Légion d'Honneur, et nommé Président de la Commission Scientifique de l'Institut de Recherches de la Sidérurgie. En 1969, couronnement d'une longue et exceptionnelle carrière scientifique, le C.N.R.S. lui décernait sa Médaille d'Or, qui lui fut remise par M. Olivier Guichard, Ministre de l'Éducation Nationale, le 9 décembre. En 1970 enfin, l'Académie Pontificale des Sciences l'admettait en son sein. En 1971, il est président de l'Académie des Sciences.

Analyser l'œuvre scientifique du Professeur Chaudron ne peut se faire en quelques lignes, mais il est possible d'en souligner les caractéristiques et en premier lieu son abondance : 68 thèses d'État soutenues par ses élèves, 250 publications, de très nombreuses conférences. Une telle abondance appelle certes une certaine diversité, mais non pas une dispersion : toutes les recherches sont centrées sur un petit nombre de thèmes :

- en chimie métallurgique : équilibres oxydes-gaz réducteurs, métaux de haute pureté, gaz dans les métaux, corrosion et protection contre ce phénomène.
- en chimie minérale : oxydes de fer, ferrites et propriétés magnétiques, phosphates, réfractaires et hautes températures.

Professeur, Chef d'École, un maître au sens plein du terme, Georges Chaudron le fut. Mais il l'a été en faisant montre des plus belles qualités humaines. Sa foi profonde le portait à un grand respect des personnes. S'il était exigeant pour ses élèves et ceux qu'il estimait, c'était dans leur intérêt. S'il s'informait de la vie quotidienne de ses élèves, c'était pour se réjouir avec eux ou partager leur peine et aucun événement familial : mariage, naissance, décès ne le laissait indifférent. Très désireux de voir ses élèves réussir dans leur carrière de

chercheur ou d'enseignant, il les soutenait dans les commissions où il siégeait, mais sans jamais faire de tort à quiconque.

Homme droit, homme juste, homme de talent et de cœur, comme a dit un de ses amis, il a eu une vie merveilleusement pleine, une vie merveilleusement belle.

A. Michel J. Montuelle

Demandes et offres diverses

A vendre :

Bull. Soc. Chim. de 1967 à 1974 inclus. Tables générales : a) 1917-1926 ; b) 1927-1933.

Écrire à M. Jullien Paul, 9, rue des Filmins, 92330 Sceaux.

Jeune algérien, Dr en Chimie, Université de Paris, sérieuses références professionnelles (domaine élastomères, matières plastiques, chromato-spectro). Connaissance parfaite en langues française et arabe, notions d'anglais, étudiera toutes propositions chimiques industrielles ou commerciales pour l'Algérie. Écrire à : Kerboub, 47, avenue Paul-Langevin, 92260 Fontenay-aux-Roses.

Recherche livres d'occasion :

Cinétique chimique appliquée (Jungers), ed. Technip.

Analyse cinétique de la transformation chimique (Jungers et Sajus), ed. Technip. Chimie générale-Cinétique chimique (Panetier et Souchay).

Écrire à R. Bonnaire, 2, rue Gustave-Larroumet, 75015 Paris.

A vendre :

Collection du Bulletin de la Société Chimique de France des années 1961 à 1974, par année ou en totalité. Écrire J. F. Laporte, 21, rue du Midi, 92200 Neuilly.

Ingénieur, 27 ans, Production et transformation plastique. C.N.A.M. Paris et M. Sc. Chim. (Université Montréal). Angl. 3 années expér. professionnelles. Cherche poste recherche appliquée. Développement. Domaine des matériaux plastiques. Écrire à Claude Boisserie, chez Vincent Carrier, 3, square J.-P.-Thimbaud, 93100 Montreuil. Tél. 858.80.63.

J.F., 25 ans, Dr 3^e cycle, chimie organique, cherche emploi dans laboratoire recherche ou fabrication, dans le Sud de la France. Écrire à Mlle R. M. Authier, 4, rue Jean-Amade, 66000 Perpignan.

A vendre :

Bull. Soc. Chim. de 1950 à 1964, reliée. Écrire à M. Lesbre, 6, Chemin La Pélude, 31400 Toulouse.

A vendre :

Chemical Abstracts 1950 à 1959 inclus, volumes reliés avec tables d'auteurs de matières et de formules.

Bull. Soc. Chim. 1935-1947 mémoires et documentation ; 1948-1950 mémoires également reliés. Écrire Soc. Chim. n° 229.

Ingénieur C.N.A.M., nombreuses années d'expérience dans le domaine de : radio-cristallographie, fluorescence X, analyses thermiques (A.T.D. et A.T.G.), infrarouge, porosimétrie, sorptométrie ; connaissances en métallurgie, en mécanique et technique du vide ; anglais et allemand technique, occupant actuellement un poste dans un Centre de recherches et de contrôle chimique, pouvant se libérer rapidement, cherche une situation en rapport, dans la région parisienne. Écrire Soc. Chim. n° 233.

Lic. ès sciences d'enseignement physique (Paris 1958), doc. 3^e cycle en chimie org., chargé de cours jusqu'en 1976 à l'Université de Saïgon, ayant déjà travaillé dans l'industrie, recherche situation en France. Écrire Ha-Ngoc-Bich, Foyer A.F.T.A.M., rue Octave-Fauquet, 76350 Oissel.

Erratum

Dans l'article de C. Drapron, publié dans le numéro de juin 1976 de *L'actualité chimique*, il faut lire page 5, 1^{re} colonne, 2^e paragraphe : ... la science comme « une langue bien faite » et non la langue comme « une science bien faite ».

Bulletin de la Société Chimique de France

Juillet-Août 1976

SOMMAIRE DE LA PREMIÈRE PARTIE

CHIMIE PHYSIQUE, MINÉRALE ET ANALYTIQUE

- Les interactions de chaînes réactionnelles dans la combustion lente du cyanogène en phase gazeuse. 999 Chain reaction interplay in the gaseous phase slow combustion of cyanogen.
- Étude potentiométrique des équilibres d'association et de dissociation de l'acide orthophosphorique en milieu eau-chlorure de sodium, à 25 °C, pour un taux de neutralisation compris entre 0 et 3 1004 Potentiometric study of the association and dissociation equilibria of orthophosphoric acid in the water-sodium chloride system, at 25 °C, for a neutralisation rate value between 0 and 3
- Les sulfotellurures de terres rares de basse et de haute température 1007 Sulphotellurides of low and high temperature rare earths
- Les largeurs de signaux ESCA comme moyen d'études d'iodure et de tri-iodures de type alcalin. I. — Position du problème et résultats expérimentaux 1013 Study of alkaline iodide and tri-iodide by use of F.W.H.M. ESCA signals. I. — Experiments and results
- Les largeurs de signaux ESCA comme moyen d'étude d'iodure et de tri-iodures de type alcalin. II. — Interprétation des résultats expérimentaux 1017 Study of alkaline iodide and tri-iodide by use of F.W.H.M. ESCA signals. II. — Discussion
- Étude par spectroscopie infrarouge et résonance magnétique nucléaire de la distribution homogène des groupes silanols d'un gel de silice fibreux 1021 Infrared and nuclear magnetic resonance study of the homogeneous distribution of the silanol groups of a fibrous silica gel
- Détermination des masses volumiques de l'or, de l'étain et des alliages or-étain dilués en or, à l'état liquide 1027 Determination of specific weights of gold, tin and gold-tin alloys, diluted with gold, in a liquid state
- Mécanisme de l'oxydation photocatalytique des alcanes au contact du bioxyde de titane. I. — Étude cinétique 1031 Photocatalytic oxidation mechanism of alkanes over titanium dioxide. I. — Kinetic study
- Préparation électrochimique de bronzes d'hydrogène et de tungstène 1037 Electrochemical preparation of hydrogen tungsten bronzes
- De nouveaux hétérocycles azotés, générateurs d'hydrates clathrates cubiques. Stœchiométrie des phases nouvelles déduite des diagrammes de phase eau-hétérocycle 1043 New nitrogen heterocycles crystallizing as cubic clathrate hydrates. Stoichiometry of the new phases as deduced from the water-heterocycles phase diagrams
- Synthèse et caractérisation des complexes bis barbiturato) trichloronitrosylruthénate III et pentakis (barbiturato) nitrosyluréthane III 1051 Synthesis and properties of bis (barbiturato) trichloronitrosylruthenate (III) and pentakis (barbiturato) nitrosylurthenate (III)
- Défauts de structure du bioxyde de titane dopé au vanadium 1056 Structure defects in vanadium doped titanium dioxide
- Mise en évidence et étude des composés d'addition solides entre le chlorure cobalteux et l'éthanol 1059 The existence and study of solid addition compounds of cobaltous chloride and ethanol
- Complexation de l'argent par la thiosemicarbazide, la 1-phénylthiosemicarbazide et la thiocarbanilide 1065 Silver complexation with thiosemicarbazide, 1-phenylthiosemicarbazide and thiocarbanilide
- Nitrato complexes alcalins du dihydroxy diuranyle. Préparation, spectres de vibration et évolution thermique : nitrato diuranyle et nitrato diuranate alcalins 1070 Complexes of dihydrodiuranyl dioxide nitrate with the alkaline nitrates : preparation, thermogravimetric analysis and vibration spectra
- Fonctions d'acidité. VIII. — Existence d'une relation linéaire entre coefficients d'activité de transfert. Conséquences pour la signification des variables taux apparent de solvation (τ) et écart fondamental ($\Delta(S)$) 1075 Acidity functions. VIII. — Occurrence of a linear relationship between transfer activity coefficients. Consequences for the significance of the variables. Apparent solvation content (τ) and fundamental deviation ($\Delta(S)$)
- Cinétique d'insertion, en solution, des métaux alcalins dans le graphite. Étude de la solvation 1082 Kinetics of insertion, in solution, of alkaline metals in graphite. Study of solvation
- Sur les monochlorotrifluoroantimonates III. $MSbF_3Cl$ ($M = K, Rb, NH_4$) et $NaSbF_3Cl \cdot H_2O$ 1089 On the monochlorotrifluoroantimonates III. $MSbF_3Cl$ ($M = K, Rb, NH_4$) and $NaSbF_3Cl \cdot H_2O$
- Détermination des pK_a d'acides très faibles en milieu aqueux par extrapolation des mesures effectuées en présence de diméthylsulfoxyde 1093 The determination of very low aqueous acidity constants by extrapolation methods in water-dimethylsulfoxide mixtures
- Préparation de borohydrures de tétraalcoylammonium par échange d'ions 1099 Preparation of tetraalkylammonium borohydrides by ion-exchanges
- Caractérisation des acétates du D-xylose. II. — Série furannique 1101 Characterisation of D-xylose acetates. II. — Furane series

SOMMAIRE DE LA DEUXIÈME PARTIE

CHIMIE MOLÉCULAIRE

- Addition radicalaire de l'hydruure de tributylétain aux cyclopropylcétones : mise en évidence du mécanisme d'ouverture du cycle J.-Y. GODET & M. PEREYRE 1105 Radical addition of tributyltin hydride to cyclopropylketones. Mechanism of the ring-opening process
- Estérification de l'asbeste chrysotile par les méthacrylates d'hydroxy-alkyle J.-P. PIRON, C. BLEIMAN & J.-P. MERCIER 1110 Esterification of asbestos chrysotile by alkyl hydroxymethacrylates
- Réactions de Friedel et Crafts catalysées par différents composés du molybdène F. TILLIER-DORION & F. COUSSEMANT 1116 Friedel-Crafts reactions catalysed by various compounds of molybdenum
- Synthèse et propriétés des imido-1 nitro-2 aziridines H. PERSON & A. FOUCAUD 1119 Synthesis and behaviour of 1-imido-2-nitroaziridines
- Coupages thermiques du type rétro-Diels et Alder. III. — Préparation de méthylcétones et de triméthylsilyl-1 alcoyl-1 éthylène J. HASLOUIN & F. ROUESSAC 1122 Preparation of methylketones and 1-trimethylsilyl-1-alkyl ethylenes. Stereospecificity of the retro-Diels-Alder reaction at high temperature
- Les chlorures de chloro-3 benzisosélenazolium-1,2: synthèse, hydrolyse, thiolation, ammonolyse R. WEBER & M. RENSON 1124 3-Chloro-1,2-benzisoselenazolium chlorides
- Réaction des anions phosphonates sur les imides et anhydrides succiniques substitués C. GADREAU & A. FOUCAUD 1127 Reaction between phosphonate anions and substituted succinic imides and anhydrides
- Le carbène xanthyliidène. I. — Les propriétés électrophiles particulières de sa forme singulet vis-à-vis de la liaison carbone-hydrogène G. REVERDY 1131 Xanthyliidene carbene. V. — The particular properties of its singlet form towards the carbon hydrogen bond
- Le carbène xanthyliidène. II. — Les modes de réaction de sa forme singulet sur quelques arylamines et quelques alcools G. REVERDY 1136 Xanthyliidene carbene. II. — The reactions of its singlet form with some arylamines and alcohols
- Le carbène xanthyliidène. III. — Son comportement vis-à-vis de la double liaison carbone-carbone G. REVERDY 1141 Xanthyliidene carbene. III. — Its behaviour towards the carbon-carbon double bond
- Réactions d'addition des dithioacides aux alcènes. I. — Étude du mécanisme de l'addition thermique et mise en évidence d'une réaction catalysée par les acides de Lewis. Application à l'isoprène G. LEVESQUE & J.-C. GRESSIER 1145 Addition reactions of dithioacids to alkenes. I. — Mechanism of thermal addition and evidence for an acid catalyzed reaction. Application to isopropene
- Réactions d'addition des dithioacides aux alcènes. II. — Modification chimique des polymères insaturés et de leurs modèles J.-C. GRESSIER & G. LEVESQUE 1151 Addition reactions of dithioacids to alkenes. II. — Chemical modification of unsaturated polymers and of model compounds
- Réactions d'addition des dithioacides aux alcènes. III. — Addition radicalaire : synthèse et caractérisation d'alkyl-2 aryl-4 dithiolanes-1,3 G. LEVESQUE, G. TABAK, F. OUTURQUIN & J.-C. GRESSIER 1156 Addition reactions of dithioacids to alkenes. III. — Radical addition synthesis and characterization of 2-alkyl-4-aryl-1,3-dithiolanes
- Comparaison entre catalyse homogène et catalyse supportée dans l'hydrogénation par les complexes rhodium-phosphine. I. — Catalyseur homogène et catalyseur fixe sur polymère double G. BERNARD, Y. DHAUVIN & D. COMMEREUC 1163 Comparison between homogeneous and supported catalysis in hydrogenation by the rhodium phosphine complexes. I. — Homogeneous catalysts, and catalysts fixed on a soluble polymer
- Comparaison entre catalyse homogène et catalyse supportée dans l'hydrogénation par les complexes rhodium-phosphine. II. — Catalyseur supporté sur polymère insoluble G. BERNARD, Y. CHAUVIN & D. COMMEREUC 1168 Comparison between homogeneous catalysis and supported homogeneous catalysis in hydrogenation by rhodium-phosphine complexes. II. — Non soluble supported catalyst
- Sur une nouvelle méthode de synthèse de diènes-1,4 et de diènes-1,6 Y. FRANGIN & M. GAUDEMAR 1173 A new method for the synthesis of 1,4 and 1,6 dienes
- Étude en série AS-triazine. XVIII. — Étude de la tautomérie de triazolo-triazinones J. DAUNIS & M. FOLLET 1178 Investigations in the as-triazine series. XVIII. — Tautomerism of triazolo-triazinones
- Comportement réactionnel de l'anhydride phtalique en polycondensation J.-P. BUSNEL, J.-B. ORVOËN & C.-M. BRUNEAU 1183 Behaviour of phthalic anhydride in the polycondensation reaction
- Vinylallènes. III. — Synthèse de vinyl-vinylidène-cyclopropanes A. DOUTHEAU & J. GORE 1189 Vinylallenes. III. — Synthesis of vinyl-vinylidene cyclopropanes
- Recherches sur les composés sulfurés organiques. XIX. — Réactions de cycloaddition (4 + 2) entre le morpholino-3 phényl-2 propène-dithioate de méthyle et le cétène, le sulfène, quelques acryliques, les méthyl-4 et méthyl-5 chloro-5 cyclopentène-2 ones-1 et la N-phénylmaléimide. Spectres de RMN et de masse J.-C. MESLIN, J.-P. PRADÈRE & H. QUINIOU 1195 Investigations in the organic sulphur series. XIX. — (4 + 2) Cycloaddition reactions between methyl 3-morpholino-2-phenyl propene dithioate and ketene, sulphene, acrylic compounds, 4-methyl and 5-methyl 5-chloro-2-cyclopentene 1-ones and N-phenyl maleimide. NMR and mass spectra
- Recherches sur les composés sulfurés organiques. XX. — Dérivés sulfurés et azotés des produits de condensation du sulfure de carbone sur la pyrrolidinone-2 et le caprolactame J.-C. MESLIN & G. DUGUAY 1200 Studies on sulphur-containing organic compounds. XX. — Sulphur and nitrogen derivatives of the condensation products between CS₂ and 2-pyrrolidinone or caprolactam
- Chimie de coordination du niobium V et du tantale V alkoxoisothiocyanato (diphényl-1,3 propane dionato-1,3) complexes du niobium V et du tantale V R. KERGOAT, M.-C. SÉNÉCHAL-TOCQUER, J. E. GUERCHAIS & F. DAHAN 1203 Coordination chemistry of niobium V and tantalum V. Alkoxoisothiocyanato (diphenyl-1,3 propane dionato-1,3) complexes of niobium V and tantalum V
- Dérivés N'-substitués de la N,N,diphénylhydrazine. III D. BAR & A. MARCINCAL-LEFEBVRE 1207 N'-Substituted derivatives of N,N-diphenylhydrazine. III

- Étude physicochimique de polydiméthyl-5,7 indènes obtenus par polymérisation cationique
Configurations absolues des méthyl-2 tétralols-1 *cis* et *trans* et de la méthyl-2 tétralone-1
- Études en série indolique. XII. — Synthèses d'alcaloïdes indoliques et d'analogues structuraux par l'intermédiaire de sels de dihydro-5,6 pyridinium
- Plantes malgaches. XVI (3). — La Craspidospermine, nouvel alcaloïde de *Craspidospermum verticillatum verticillatum* (Apocynacées)
- Système DARC. XXI. — Théorie de génération description. X. — Représentation des boranes et de leurs dérivés
- Réactions en milieux hyperacides. XVIII. — Nouvelle synthèse de méthyl-7,14 isoestrans
- Composés sulfurés hétérocycliques. LXXX. — Interaction oxygène-soufre dans des α -(dithiole-1,3 ylidène-2) cétones
- Synthèse de l'indole : modélisation de la réaction de craquage thermique de l'ester borique de la N(hydroxy-2-éthyl)aniline
- Réarrangements en milieu basique. Alcoylation du succinyl-succinate d'éthyle par l' α,α' -dibromo orthoxylène
- Sur la structure de certains esters céto-dithiocarboniques de la série de l'indane (Note de laboratoire)
- Substitution homolytique en série aromatique et hétéroaromatique. Récents progrès dans les réactions d'hétéroarylation (Mise au point)
- J. CLAUD & E. MARÉCHAL
A. SCHOOF, J. P. GUETTÉ & A. HOREAU
L. CHEVOLOT, A. HUSSON, C. KAN-FAN, H.-P. HUSSON & P. POTIER
C. KAN-FAN, H.-P. HUSSON & P. POTIER
J. E. DUBOIS & A. PANAYE
J.-C. JACQUES, R. JACQUES & C. NARBONNE
G. LE COUSTOMER, R. PINEL & Y. MOLLIER
J. LIETO, R. DAVID, J.-P. AUNE, J. VILLERMAUX & J. METZGER
A. CUER-LAROUSSINIE & J. LHOMME
D. VARECH, & J. JACQUES, N. PLATZER J.-J. BASSELIER
G. VERNIN
- 1211 Physicochemical investigation of poly-5,7-dimethylindenes obtained by cationic polymerisation
1215 Absolute configuration of the *cis* and *trans* 2-methyl-1-tetralols and of 2-methyl-1-tetralone
1222 Studies in the indole series. XII. — Synthesis of indole alkaloids and structural analogues via 5,6-dihydropyridinium salts
1227 Plants from Madagascar. XVI (3). — Craspidospermine, a new alkaloid from *craspidospermum verticillatum verticillatum* (Apocynaceae)
1229 DARC system. XXI. — Generation-description theory. X. — Representation of boranes and their derivatives
1240 Reactions in hyperacid medium. XVIII. — New synthesis of 7,14-dimethyl isoestrans
1243 Sulphur containing heterocyclic compounds. LXXX. — Sulphur-oxygen interaction in α -(1,3-dithiol-2-ylidene) ketones
1246 Synthesis of indole : a model for the thermal cracking of the boric ester of N(2-hydroxyethyl) aniline
1251 Rearrangements in basic media. Alkylation of ethyl succinylsuccinate with dibromoxylene
1255 Structure of some keto dithiocarbonic esters in the indane series. (Laboratory note)
1257 Homolytic substitution in the aromatic and heteroaromatic series. Progress in the heteroarylation reactions (A Review)

Informations S.C.I.

- 77 Composition du Conseil d'Administration de la Société de Chimie Industrielle
- 78 Congrès franco-américain de chimie industrielle de Philadelphie : L'industrie chimique face à son avenir
- 79 Communiqués : 3^e Congrès international de l'électrostatique à Grenoble; Prix de chimie analytique 1976
- 79 Fédération Européenne du Génie Chimique, manifestations
- 80 Fédération Européenne de la Corrosion, manifestations
- 80 Sommaires des revues : Informations Chimie, Analisis, Parfums. Cosmétiques. Arômes, Revue Générale des Caoutchoucs et Plastiques

A l'attention des organisateurs de réunions annoncées dans *L'actualité chimique*

L'expérience montre que les délais d'acheminement de *L'actualité chimique* sont variables, et de plus en plus longs. Ainsi, nos abonnés de la région lyonnaise n'avaient pas reçu, dans la seconde quinzaine d'avril 1976, le numéro de mars déposé au Centre de tri des P et T de Chartres le 12 de ce mois.

Après diverses réclamations de notre part, les P et T ont reconnu que, si la presse hebdomadaire était distribuée, avec une certaine célérité, les publications mensuelles pouvaient, pour diverses raisons, être acheminées avec d'importants retards.

En conséquence, il est donc nécessaire qu'une réunion prévue dans la première quinzaine d'un mois donné, m , soit annoncée dans le numéro du mois précédent ($m - 1$) de *L'actualité chimique*. Les documents concernant cette réunion devront donc parvenir à la Rédaction au plus tard le 15 du mois $m - 2$.

Nous demandons aux organisateurs de tenir compte de cette information pour établir le calendrier de leurs réunions de l'année universitaire 1976-1977.

Composition du Conseil d'Administration de la Société de Chimie Industrielle

Présidents d'honneur

M. Paul Toinet,
M. Georges Fleury.

Administrateurs honoraires

M. J. Abello Pascual, Président d'honneur de la Chambre de Commerce de Madrid,
M. J. Ballet, Président d'honneur d'Esso S.A.F.,
M. P. Beytout, Président d'honneur de Roussel-Uclaf,
M. E. Bizot, Président d'honneur de Rhône-Poulenc Textiles,
M. R. Delsol, Inspecteur général honoraire du Gaz de France,
M. J. Gall, Président d'honneur de l'Union des Industries Chimiques,
M. R. Gibrat, ancien Président de la Socia,
M. F. Gimeno Muntadas, Gérant de la S.A. Cros,
M. le Professeur L. Leprince-Ringuet, de l'Académie Française,
M. F. Prentzel, ancien Président du Comité de Direction de la Degussa,
M. le Professeur B. Timm, Président du Conseil de Surveillance de la B.A.S.F.,
M. L. Vacher, Président d'honneur de Kodak-Pathé.

Président

M. le Professeur L. Denivelle, Président-Directeur Général de la Société Thann et Mulhouse.

Membres du Bureau

Vice-Présidents :

M. le Professeur G. Champetier, membre de l'Institut,
M. P. Grezel, Président d'honneur de Pechiney-Ugine-Kuhlmann,
M. J. Montet, Vice-Président du Comité exécutif de Rhône-Poulenc S.A.,
M. J. Ribadeau-Dumas, Président de l'Union des Industries Chimiques,
M. le Professeur K. Winnacker, Président du Conseil de surveillance, Farbwerke Hoechst.

Trésorier :

M. R. Degain, Directeur général branche Chimie Minérale Rhône-Poulenc S.A.

Administrateurs

M. P. Alby, Directeur général du Gaz de France,
M. E. Angulo, Président de la S.A. Calvo Sotelo,
M. J.-Cl. Balaceanu, Administrateur, Directeur général de l'Institut Français du Pétrole,
M. A. Barell, Président du Centre de Perfectionnement Technique,
M. E. Callard, Président de l'Imperial Chemical Industries,
M. le Professeur U. Colombo, Administrateur-Délégué de la Montecatini-Edison SpA,
M. J. Echard, Directeur général du Développement de l'Entreprise Minière et Chimique,
M. J. Fouchier, Directeur général de la chimie, groupe Elf-Aquitaine,
M. P. Gardent, Directeur général des Charbonnages de France,
M. le Professeur R. Gaudry, Recteur de l'Université de Montréal,
M. Cl. Jacquelin, Vice-Président, S.O.D.E.S.,
M. P. Jouven, Président d'honneur de Pechiney-Ugine-Kuhlmann,
M. W. Meyerheim, membre du Comité de Direction de Bayer A.G.,
M. P. Montfort, Directeur général pour la France de S.A. Solvay et Cie,
M. G. Pannetier, Professeur à la Sorbonne, Vice-Président de la Société Chimique de France,
M. H. Schramek, membre du Comité de Direction de Ciba-Geigy S.A.,
M. J. Solvay, Président de la Fédération des Industries Chimiques de Belgique,
M. N. B. Sommer, Executive Vice-President, American Cyanamid,
M. M. C. Throdahl, Vice-Président Technologie, Monsanto Chemical Company,
M. A. de Vaissière, Directeur du Département de la Prospective Industrielle, Saint-Gobain-Pont-à-Mousson,
M. P. Viollet, Directeur général de la branche Polymère Rhône-Poulenc S.A.,
M. P. Vuillaume, Président de la société Kodak-Pathé.

Direction

Délégué général :

M. Robert Guillet.

Secrétaire général :

M. Roger Barbe.

philadelphie



Congrès franco-américain de chimie industrielle

Philadelphie (Valley Forge), Pennsylvanie, États-Unis
18-23 octobre 1976

L'industrie chimique face à son avenir

La Section américaine de la Société de Chimie Industrielle a pris l'initiative de demander à la Société-mère française d'organiser avec elle un Congrès de Chimie industrielle.

Celui-ci prend place dans le cadre des manifestations qui célèbrent le 11^e Centenaire de l'Indépendance des États-Unis.

On sait la part prépondérante qui a été prise par les libéraux et les physiocrates français dans la préparation de la Déclaration d'Indépendance. En sens inverse, l'influence de B. Franklin et des premiers dirigeants des États-Unis a marqué la première Déclaration des Droits de l'Homme de 1789 et les travaux de la Constituante.

Ce qui est moins connu, c'est l'activité déployée dans ces mêmes milieux, à côté des Turgot et des Quesnay, par des hommes tels que Lavoisier ou P. S. du Pont de Nemours qui, après avoir envoyé son fils aîné dans les nouveaux États-Unis d'Amérique, envoie le second, Eleuthère-Iréné, s'instruire auprès de Lavoisier, à la Poudrerie d'Essoles, avant de rejoindre son frère.

Ce n'est donc pas seulement le 11^e Centenaire de la naissance des États-Unis que nous commémorons. C'est celle aussi de l'industrie chimique moderne créée dans le même temps, des deux côtés de l'Atlantique, par des hommes qui partageaient les mêmes idées.

Si les temps ont bien changé, l'amitié qui unissait nos ancêtres s'est perpétuée jusqu'à nos jours. Renforcée par les sacrifices consentis en commun au cours de deux guerres sanglantes, elle se manifeste cette année avec un éclat particulier.

La Société de Chimie Industrielle est fière de l'accueil qu'ont réservé à son initiative, en France comme aux États-Unis, les plus hautes autorités publiques et les dirigeants de l'industrie chimique. Avec leur concours, elle fera de cette semaine américaine, l'occasion de leur concours, elle fera de cette semaine américaine, l'occasion de leur concours, elle fera de cette semaine américaine, l'occasion de leur concours.

Si l'on considère, d'autre part, que les deux années que vient de vivre notre industrie depuis la crise du pétrole et des matières premières lui ont posé plus de problèmes que le demi-siècle précédent, on voit à quel point une confrontation des idées américaines et françaises peut être efficace et utile à toute l'industrie chimique.

A lire le programme du Congrès, on constate l'actualité des thèmes choisis. Les dirigeants et responsables de l'industrie chimique et de toutes les branches qui vivent avec elle, savent bien qu'ils ne rapporteront pas de Valley Forge des recettes miracles mais peut-être des façons nouvelles de saisir les problèmes et d'orienter leur action.

Quant au lieu choisi pour la conférence, il est celui où les armées de Washington s'illustrèrent, en 1777-1778, au cours d'une terrible campagne d'hiver. Aujourd'hui, c'est une des régions les plus agréables de la côte Est, celle qui s'enorgueillit des plus longues et riches traditions culturelles de ce pays, celle qui séduisit naguère le jeune élève de Lavoisier pour y installer son premier atelier.

S'il existe sur notre planète, comme le croyaient les Anciens, des lieux prédestinés, celui que nous avons choisi pour le Congrès est sans conteste favorable à l'éclosion d'idées fécondes pour l'avenir de notre Industrie.

Le Président,
L. Denivelle,

Le Délégué Général,
R. Guillet.

Ce Congrès franco-américain de chimie industrielle se tiendra à Philadelphie du 18 au 21 octobre 1976. Il est placé sous le haut patronage de son Excellence Monsieur K. Rush, Ambassadeur des États-Unis à Paris, et de son Excellence Monsieur J. Kosciusko-Morizet, Ambassadeur de France à Washington; il réunira de nombreuses personnalités américaines et françaises de l'industrie chimique.

Le thème du Congrès est : *L'industrie chimique face à son avenir.*

Des conférences plénières, des panels et des groupes de travail seront tenus sur les principaux sujets suivants :

Matières premières et procédés d'avenir

Industrie chimique minérale,
Industrie chimique organique,
Industries agricoles et alimentaires.

Problèmes énergétiques

Économies d'énergie,
Industrie chimique et énergie nucléaire,
Sources nouvelles d'énergie,
L'industrie chimique et l'habitat.

Problèmes humains

Éducation et formation,
L'industrie chimique et les pays en développement.

Les conférences plénières seront prononcées par :

M. W. C. Brown, Président d'Hercules Inc.,
M. R. W. Cairns, Executive Director de l'American Chemical Society,
M. R. Doumenc, Président de Heurtey, Paris,
M. J. Fontanet, ancien Ministre de l'Éducation Nationale,
M. E. R. Kane, Président de E. I. Du Pont de Nemours,
M. F. de Wissocq, Ministère de l'Industrie et de la Recherche, Paris.

La présidence des journées et des séances a été confiée aux personnalités suivantes :

Dr E. Janet Berry, Patent Attorney, New York,
Prof. G. Champetier, Académie des Sciences, Paris,
M. J. Couture, ancien Délégué général à l'Énergie, Président du C.E.F.I.C., Bruxelles,
M. J. Frejacques, Commissariat à l'Énergie Atomique, Paris,
M. R. Gillet, Président de Rhône-Poulenc S.A.,
Prof. R. Hamelin, I.N.S.A., Lyon,
M. C. C. King, Lummus Co.,
M. H. McGrath, T.R.W.,
M. Donald E. Meads, Certain-Teed Products, Valley Forge,
M. J. Montet, Rhône-Poulenc S.A.,
M. P. Piganiol, ancien Délégué général à la Recherche Scientifique et Technique,
Dr E. Piret, American Chemical Society,
Prof. L. Rey, Nestlé-Alimentana,
Dr K. Standke, Directeur, O.N.U., New York.

Présidents de déjeuners de travail et du dîner officiel :

Général J. Gavin, ancien Ambassadeur des États-Unis à Paris, Président de Arthur D. Little Co. et son Excellence M. J. Kosciusko-Morizet, Ambassadeur de France à Washington.

Dans le cadre du Congrès sont prévues des visites techniques et une réception aux installations de Du Pont de Nemours et Hercules, à Wilmington.

Informations générales

Droits d'inscription au Congrès : 500 F.

Prix forfaitaire comprenant : le voyage en avion, classe touriste,

L'Actualité Chimique - Septembre 1976

l'hôtel (chambre avec petit déjeuner continental), 4 000 F par personne, en chambre double, 4 500 F par personne, en chambre individuelle. Départ le samedi 16 octobre à 13 h, via New York, arrivée à Philadelphie à 19 h 45. Arrivée à Paris le dimanche 24 octobre à 7 h 05, avec départ de Washington le 23 octobre à 18 h.

Hôtels : Valley Forge Hilton (16, 17, 18, 19, 20, 21 octobre) et Washington Hilton (22 octobre).

Programme des dames : des excursions journalières sont prévues.

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

Communiqués

III^e Congrès international de l'électrostatique Grenoble, 20-22 avril 1977

La Société de Chimie Industrielle et l'Association Nationale pour la Recherche Technique organisent en 1977 le III^e Congrès international de l'électrostatique qui se tiendra à Grenoble. Cette manifestation est la 182^e de la Fédération Européenne du Génie Chimique. La recherche fondamentale, la génération des charges électrostatiques, les applications et les problèmes de sécurité-prévention sont les thèmes retenus pour ce congrès qui regroupera les conférences suivantes :

Conférence d'ouverture, par le Professeur Louis Neel, prix Nobel de physique,

Électricité atmosphérique, par le Professeur S. Lundqvist,

Phénomènes antistatiques dans les liquides non polaires, par le Professeur Eicke,

Électrodynamique, par le Professeur N. Felici,

Dangers électrostatiques dans les liquides et les poudres, par le Professeur A. Bright,

Conductibilité des polyoléfines, par le Docteur Fischer,

Applications industrielles de l'électrostatique, par le Professeur I. Inculat,

Aspects électrostatiques de l'électrophotographie, par le Docteur Winckelmann.

Des conférences-affichages présenteront à l'avance les exposés sur des panneaux avec le plan de la communication et les figures et diagrammes qui l'illustrent.

Les communications seront présentées en allemand, anglais ou français mais accompagnées de leur traduction en anglais. La traduction simultanée n'est pas envisagée.

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

Prix de chimie analytique 1976

Le groupe « Chimie analytique » de la Société de Chimie Industrielle a décerné le 28 juin dernier son Prix de chimie analytique pour 1976 à MM. C. F. Bourgeois, A. M. Czornomaz, P. George, J. P. Belliot, P. R. Mainguy et B. Watier pour leurs travaux sur la vitamine C. La revue *Analisis* en a publié les résultats, dans le numéro de décembre 1976, vol. 3, n° 10, p. 540-548, sous le titre : *Dosage spécifique de la vitamine C (acides ascorbique et déhydro-ascorbique) dans les aliments*.

Fédération Européenne du Génie Chimique

Colloques, symposiums...

9^e Symposium international sur l'emploi des calculateurs de processus en vue de la marche d'unités de production dans le domaine des industries de la chimie, du pétrole, du papier et de l'ingénierie.

23-24 septembre 1976, Florence (Italie).

Le symposium est préparé et organisé par les délégués italiens du groupe de travail « Calculateurs » de la Fédération Européenne du Génie Chimique, en collaboration avec la Section lombarde de la Societa Chimica Italiana.

Langue : anglais, sans traduction.

Renseignements : Societa Chimica Italiana, Sezione Lombarda, Piazzale R. Morandi 2, I-20121 Milan (Italie).

Symposium sur les grandes usines chimiques

20-21 octobre 1976, Anvers (Belgique).

Renseignements : Technologisch Instituut-K. VIV, Jan van Rijswijcklaan, 58, B-2000 Antwerp, Belgique.

1^{er} Symposium international sur les matériaux et l'énergie récupérés à partir de déchets

21-22 octobre 1976, Anvers (Belgique).

Cette manifestation, la 176^e de la Fédération Européenne du Génie Chimique, a pour but de réunir tous ceux, qu'ils soient du gouvernement, de l'industrie ou de l'université, qui sont intéressés par la récupération des matériaux et de l'énergie à partir des déchets.

Renseignements : Technologisch Instituut-K. VIV, Materials and energy from refuse, Jan van Rijswijcklaan 58, B-2000 Antwerp, Belgique.

Journées européennes de la filtration et de la séparation

16-18 novembre 1976, Paris.

La Société Française de Filtration organise, au Centre des Congrès de l'Hôtel P.L.M. Saint-Jacques à Paris, les prochaines journées européennes de la filtration et de la séparation, sous l'égide du groupe « Filtration » de la Fédération Européenne du Génie Chimique et de l'Association Nationale de la Recherche Technique (A.N.R.T.).

Les produits, procédés et équipements utilisés dans la filtration et la séparation seront présentés, dans le cadre de ces journées, à la 2^e exposition technique internationale qui se tiendra simultanément au même endroit.

Renseignements : I.D.E.X.P.O., 116, avenue Aristide-Briand, 92220 Bagneux. Tél. 657.13.13, poste 22.24.

VI^e Convention nationale de l'industrie chimique

1^{er}-3 décembre 1976, Madrid (Espagne).

Cette manifestation des professionnels de l'industrie chimique espagnole est la 177^e de la Fédération Européenne du Génie Chimique. Au programme : les problèmes des eaux résiduelles, les compresseurs et pompes, les méthodes de calculs des récipients sous pression, l'enseignement technique, l'entretien sous contrat, le fonctionnement des départements de surveillance des usines chimiques, les économies d'énergie, l'expérience de l'utilisation des ordinateurs et analyseurs dans le contrôle, la planification et le contrôle de la production, l'approvisionnement en matières premières et les problèmes généraux de l'industrie chimique.

Renseignements : Secretaria de la VI Convención Nacional de la industria Química, D. Victor Rubio Pardiñas, n° 56, Madrid-6, Espagne.

Symposium international de recherche

sur les nouveaux procédés de traitement et de récupération des eaux résiduelles

5-8 septembre 1977, Londres.

L'organisation de cet important symposium est confiée au groupe « Eau et environnement » de la Society of Chemical industry et au groupe « Environnement » de la Chemical Society de Londres.

Les auteurs désirant proposer une communication doivent le notifier avant le 31 décembre 1976 en envoyant un résumé et le titre de l'exposé.

Aucune sous-division n'est prévue pour le thème du symposium, cependant les domaines typiques qui pourront être traités concerneront par exemple : le traitement biologique et physicochimique des boues et des eaux résiduelles de l'industrie et de l'industrie minière, les méthodes de récupération et de ré-utilisation des produits à valeurs nutritives, les produits chimiques (y compris les métaux) et de l'eau, la réalisation des décharges de qualité supérieure, le contrôle analytique et automatique des procédés de traitement et de récupération, et les solutions techniques pour les nouveaux problèmes et/ou les problèmes complexes de traitement des eaux résiduelles.

Les renseignements seront donnés, ultérieurement, par le Dr. D. H. Sharp, Society of Chemical Industry, 14 Belgrave Square, London, SW1X 8PS, Angleterre.

Symposium sur la surveillance et le contrôle en-ligne des unités de transformation

26-28 septembre 1977, Londres.

La Society of Chemical Industry organise ce symposium avec le support du Comité national britannique pour les essais non destructifs.

Les contributions seront classées en trois rubriques :

- techniques de mesure pour la surveillance en continu des unités (épaisseur, fissures, vibrations, fuites, thermographie, contrôle de la corrosion, paramètres du procédé) ;
- expérience de l'unité : études du cas d'installation d'unités ;
- appareillage et traitement des données.

Les auteurs ayant l'intention de proposer une communication devront

faire parvenir au secrétariat de la conférence un résumé d'environ 300-500 mots *avant le 31 octobre 1976*.

Par ailleurs une petite exposition est prévue sur les lieux même du symposium.

Renseignements : Conférence secretariat, On-line surveillance and monitoring of process plant, Society of Chemical Industry, 14 Belgrave Square, London, SW1X 8PS.

Fédération Européenne de la Corrosion

Congrès, colloques, symposiums...

Corrosion de l'aluminium et protection anticorrosion

8-12 novembre 1976, Budapest (Hongrie).
Gépipari Tudományos Egyesület et l'Institut de Recherche de la Métallurgie organisent cette manifestation, la 88^e de la Fédération Européenne de la corrosion.

Les sujets traités porteront sur les problèmes de l'aluminium et de ses alliages, la protection superficielle de l'aluminium, l'oxydation anodique, les revêtements organiques, les autres revêtements, et les procédés de protection et leurs applications pratiques.

Langues officielles : allemand et anglais.

Renseignements : Secrétariat de Gépipari Tudományos Egyesület, H-1372, Budapest, P.O.B. 451.

2^e Congrès international de l'hydrogène dans les métaux

6-11 juin 1977, Châtenay-Malabry.

Le 2^e Congrès international de l'hydrogène dans les métaux est organisé par l'École Centrale des Arts et Manufactures, l'Institut Supérieur des Matériaux et de la Construction Mécanique et le Groupe pour l'Avancement de la Mécanique Industrielle.

Dans le cadre des activités qui avaient été développées lors du 1^{er} congrès en 1972, cette réunion traitera des différents problèmes relatifs à :

- l'état et la localisation de l'hydrogène dans les métaux,
- l'interaction de l'hydrogène et des défauts de structures,
- la diffusion de l'hydrogène dans les métaux,
- l'influence de l'hydrogène sur les propriétés des aciers et des métaux non ferreux,
- les mécanismes d'introduction de l'hydrogène dans les métaux et notamment en relation avec les phénomènes électro-chimiques,
- l'influence de l'hydrogène dans les problèmes de corrosion et d'adhérence des métaux,
- l'influence de l'hydrogène en soudage,
- les techniques de production de l'hydrogène aux fins de son utilisation comme vecteur énergétique.

- le stockage de l'hydrogène sous forme solide,
- les techniques de prévention des accidents en service dus à l'hydrogène.

Renseignements : Secrétariat général du Congrès, Institut Supérieur des Matériaux et de la Construction Mécanique, 3, rue Fernand-Hainaut, 93407 Saint-Ouen. Tél. 606.11.35.

VI^e Congrès européen de la corrosion

19-23 septembre 1977, Londres.

Le VI^e Congrès européen de la corrosion se tiendra à l'Université de Londres en 1977, du 19 au 23 septembre. Il est organisé par la Society of Chemical Industry et l'Institution of Corrosion Science and Technology, en coopération avec l'Institute of Metal Finishing et la Metals Society (ces organismes étant les quatre membres du National Council of Corrosion Society) et avec le Comité Scientifique consultatif de la Fédération Européenne de la Corrosion.

Pour ce VI^e Congrès le thème choisi porte sur l'application pratique de la théorie de la corrosion dans la lutte contre la corrosion dans les quatre principales branches industrielles : les unités de transformation, la production électrique, le transport, la construction et le bâtiment. Les matinées seront consacrées à l'aspect de la corrosion et les après-midi à l'application des mesures de protection.

Au programme de cette semaine de conférences :

- l'Assemblée générale de la Fédération Européenne de la Corrosion, et session sur l'enseignement, le 19 septembre,
- la corrosion localisée, le 20 septembre,
- des visites techniques, le 21 septembre,
- la corrosion mécano-chimique, y compris la corrosion par contact et le craquage, le 22 septembre,
- l'attaque générale, y comprises la corrosion atmosphérique et l'importance du revêtement de surface, le 23 septembre.

En outre une exposition regroupera des firmes européennes, des sociétés et des organisations.

Renseignements : Eurocor 77, c/o Society of Chemical Industry, 14 Belgrave Square, London, SW1X 8PS, Angleterre.

Sommaires des revues

Informations Chimie

incorporant Chimie et Industrie/Génie Chimique

N° 156, juin-juillet 1976

Entretien avec M. Louis Chaperon.

M. Louis Chaperon, P.D.G. d'Esso Chimie, fait le point sur les activités et les perspectives de la chimie du groupe en France au cours d'un entretien avec « Informations Chimie ».

Les consommations énergétiques de l'Europe de l'Ouest, prévisions 1985 et 2000.

Les chiffres de cette étude ont été établis à partir de la consommation 1970 et d'un certain nombre d'hypothèses de croissance.

Le « Nylon 4 » et les « Nylons » inférieurs, par H. Sekiguchi, F. Carrière et B. Coutin.

Les « Nylons 1, 2, 3 » ne sont pas industrialisés, alors que le « Nylon 4 » semble appelé à un bel avenir : le procédé Anvar permet d'obtenir, avec un rendement convenable, un polymère convenant pour le filage.

Le recyclage des matières plastiques, par P. Goursoit.

De nombreuses méthodes (procédés destructifs, séparation, recyclage) ont été mis au point mais leur développement est, pour le moment, limité par le coût des systèmes de collecte et de réduction en volume et par le manque de marchés commerciaux spécifiques importants pour les produits obtenus.

Polyéthylène basse densité-polyéthylène haute densité.

Des tableaux et des cartes présentent par sites, par sociétés et par pays les capacités installées à la mi-1976 et les projets annoncés.

Analisis

Vol. 4, n° 5, mai 1976

Étude comparative du dosage du cadmium dans les eaux, les engrais et les plantes par polarographie impulsionnelle différentielle et spectrométrie d'absorption atomique, par J.-M. Beaufays et P. Nangniot.

L'article tend à démontrer que les deux techniques sont équivalentes.

Identification et détermination colorimétrique du molybdène par l'acide 2-mercapto-3(2-furyl)-propénoïque, par A. Izquierdo et J. Calmet.

La méthode permet de déterminer le molybdène jusqu'à une limite de dilution de $10^{-6,3}$.

Propriétés d'une électrode contenant du dichlorure de triphénylantimoine comme substance électroactive, par H. Chermette, G. Reynaud et R. Chareyron.

De bonnes reproductibilités, sensibilité et vitesse de réponse ont été obtenues, aucune sélectivité n'a pu être observée avec tous les anions interférents étudiés.

Détermination du magnésium dans les phases ferritique et perlitique des fontes à graphite sphéroïdal par microanalyse spectrale à Laser, par B. Bieber, A. Stejskalova.

L'analyse a montré que les teneurs en magnésium des phases perlitique et ferritique sont différentes. La ségrégation du magnésium dans différents endroits de la pièce coulée a été également démontrée.

Étude infrarouge et Raman des monophénylthiazoles. Utilisation des champs de forces du thiazole et du benzène au calcul théorique des fréquences de vibration. Application à la détermination des angles dièdres des monophénylthiazoles, par M. Conte, G. Mille, T. Avignon et J. Metzger.

Cette étude a permis de proposer des valeurs d'angles dièdres pour ces composés qui sont confirmées par calcul.

Oxydation de l'hydroquinone par les ions mercuriques et mercureux. Catalyse électrochimique, par L. Balyatinskaya, E. Dufour et J. Bessière. Le titrage direct de l'hydroquinone par les sels mercuriques peut être suivi par potentiométrie ou ampérométrie.

Dosage du paracétamol dans le plasma par spectrofluorimétrie, par M. Dolegeal-Vendrey et M. Guernet.

Étude du dosage de l'acétamido-4-phénol par l'intensité de la fluorescence de l'amino-4-phénol obtenu par hydrolyse.

Analyse automatique des ciments et crus de cimenterie, par C. Falinower.

Méthode d'analyse par absorption atomique automatique. Sont décrits : la méthodologie avec les conditions expérimentales, les systèmes mis en œuvre et les résultats analytiques.

Dosage du formaldéhyde, de l'urée et des détergents cationiques dans des effluents d'une usine de produits chimiques, par M. Mauzac, F. Guérard, J. Mathieu et J. Laroche.

Le formaldéhyde et l'urée sont dosés par colorimétrie, les détergents cationiques par spectrophotométrie d'absorption atomique. Une étude des interférences avec les rejets habituels de l'usine a été faite.

Vol. 4, n° 6, juin-juillet 1976

La calorimétrie comme méthode d'analyse des matériaux de très haute transparence, par A. Zaganiaris.

Cette méthode calorimétrique permet de mesurer avec précision des coefficients d'absorption de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-6} cm^{-1} .

Contrôle chimique par spectroscopie infrarouge à basse température : cryospectroscopie, par R. Freymann, A. Bullier, G. Capderroque et M. Selim.

Apport de la cryospectroscopie infrarouge et dispositif « polyéchantillon » adapté aux températures de 300 à 80 K.

Étude physico-chimique d'un colorant xanthénique : la rhodamine B, par J. Rochat, J.-C. Rerat, A. Alary et A. Cœur.

Les propriétés physico-chimiques de la rhodamine B ont été étudiées, en particulier son spectre d'absorption, son potentiel redox, son comportement en électrophorèse et vis-à-vis des résines échangeuses.

XVIII^e Colloquium Spectroscopicum Internationale, Grenoble, 1^{er}-19 septembre 1975 : reproduction des discussions ouvertes à la suite des communications et conférences :

1. Interactions flameless atomic absorption, par J. B. Dawson et M. J. Keir.

2. Application de la spectroscopie moléculaire à la détermination des structures organiques, par J. P. Leicknam :

Spectrométrie Raman, par M. Delhaye; Spectrométrie infrarouge, par A. Novak; Quelques applications de la spectrométrie Raman de résonance, par R. Plus; Quelques applications de la résonance magnétique nucléaire à l'étude de la conformation des nucléotides en solution aqueuse, par Tran-Dinh Son; The applications of neutron scattering to the study of organic structures : an introduction, par J. Hayter; Analyse conformationnelle et diffusion Rayleigh dépolarisée, par C. Clément.

La glauconite GL-O, étalon inter-laboratoires pour l'analyse radiochronométrique, par G. S. Odin et coll.

Des résultats significatifs ont déjà été obtenus sur l'argon, le potassium, le rubidium et le strontium.

Étude comparative de cinq méthodes différentes de détermination de l'azote nitrique dans les engrais, par M. Claes.

Ce sont les méthodes Arnd, Ulsch, Devarda Schloesing et l'absorption U.V.

Parfums. Cosmétiques. Arômes

N° 9, mai-juin 1976

Parfums et cosmétiques : amis ou ennemis?, par G. Robert.

Problème et intérêt du parfumage des cosmétiques. Il appartient au parfumeur et au cosméticien de choisir ensemble le parfum et de trouver toujours ensemble le seuil exact d'utilisation.

Les distorsions olfactives du monde actuel, par V. Lodi.

Mise en évidence des distorsions olfactives qui affectent l'individu moyen et influencent son appréciation d'un parfum; méthodes à mettre en œuvre en vue d'éviter les faux jugements.

Les gélatines, par B. Grouber.

Différentes phases de préparation des gélatines à partir des peaux et des os, propriétés, méthodes de contrôle utilisées et principales applications : pharmacie, diététique, cosmétologie, alimentation, usages techniques.

Les vernis à ongles : 1. les vernis, par J. Plazanet, 2. les matières colorantes, par M. Grizzo.

Revue des qualités demandées à un vernis, description des différents composants (nitrocellulose, résines, solvants et plastifiants) et méthodes utilisées pour obtenir des produits antisédimentants. La seconde partie traite des deux grands groupes de matières colorantes utilisées pour les vernis : les colorants et les pigments.

Les alpha-oléfinés sulfonates, nouveaux surfactifs pour la cosmétique, par Dr Adam.

Ces nouveaux tensio-actifs biodégradables présentent pour la peau la même innocuité que les éthers sulfates. Ils se substituent en partie à ces derniers dans de nombreux produits cosmétiques.

Aspects critiques du contrôle microbiologique des cosmétiques, par H. Beerens.

Sont évoqués : les grandes lignes de l'examen microbiologique, quelques résultats concernant l'inventaire microbiologique de cent produits cosmétiques prélevés sur le marché, quelques considérations sur les normes à imposer.

L'ordinateur détecte les risques, par Peter D. E. Lawton.

Le système de contrôle par ordinateur détecte les formulations susceptibles de présenter un risque pour les utilisateurs des parfums grâce à la programmation des renseignements concernant la non-nocivité des substances.

Revue Générale des Caoutchoucs et Plastiques

N° 561, juin 1976

L'industrie française des machines pour plastiques et caoutchoucs. Situation actuelle et avenir, par Romain Arbogast.

La production, le marché intérieur et le commerce extérieur sont comparés à ceux de l'Allemagne et de l'Italie, en général et par types de fabrication, y compris les moules.

Le marché du polypropylène. Point de vue d'un producteur.

C'est le désir de valoriser directement ses importantes disponibilités en propylène qui a conduit ATO Chimie à construire une unité de 70 000 t/an. Les dimensions atteintes au Japon et aux USA permettent d'escompter en Europe, pour 1980, un équilibre entre offre et demande.

Les caoutchoucs en poudre. Évolution ou révolution dans la mise en œuvre, par H. E. Schroeder.

La mise en œuvre des élastomères en poudre est-elle une vue de l'esprit ou une occasion industrielle à saisir?

Polymérisation de l'isoprène par catalyse Ziegler-Natta en présence de diamines aromatiques, par G. Friedmann, M. Brini, J.-P. Deppen, J. Gasser et M. Vernois.

Études de l'influence de l'addition de donneurs d'électrons tels que les diamines aromatiques tertiaires, sur le système $\text{TiCl}_4\text{-AlEt}_3$ en polymérisation Ziegler de l'isoprène.

Vulcanisation du caoutchouc naturel par des diuréthanes, par M. Zapirain et J. Perez.

La vulcanisation du caoutchouc naturel par les diuréthanes et des systèmes mixtes diuréthanes/soufre permet de conférer aux vulcanisats une excellente résistance au vieillissement et de bonnes caractéristiques mécaniques. Le compromis le plus satisfaisant est donné par le système mixte avec l'addition d'un diisocyanate.



SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE

Reconnue d'utilité publique par décret du 27 novembre 1864

DEMANDE D'ADHÉSION

Je demande mon admission au titre de Membre de la Société Chimique de France.

Nom et prénom : M., M^{me}, M^{lle} * (en capitales) _____

Titres ou profession : _____

Adresse : _____

A _____ le _____ 197

Je désire adhérer :

- * à la Division de chimie analytique.
- * à la Division de chimie physique et chimie minérale.
- * à la Division de chimie organique.
- * à la Division de l'enseignement de la chimie.

MM. _____

présentent ma candidature.

Signature du demandeur : _____

Signature des parrains : _____

* Rayez la mention inutile.

COTISATIONS ET SOUSCRIPTIONS 1976 DES MEMBRES DE LA S.C.F.F.

PERSONNES PHYSIQUES (*)

- Cotisation individuelle (**)
- Souscription à l'Actualité Chimique F 120
- Cotisation complémentaire pour les couples F 25
- Souscription au Bulletin (tarif préférentiel réservé aux Membres)

- Type A (partie chimie analytique, chimie physique et chimie minérale) F 75
- Type B (partie chimie moléculaire) F 75
- Type C (les deux parties du Bulletin) F 150
- Supplément pour les Membres résidant à l'étranger (frais d'envoi des périodiques) F 50

Total à verserF

PERSONNES MORALES (Sociétés, Laboratoires, Bibliothèques) (*)

- Résidant en France F 500
- Résidant à l'Étranger F 600

(*) Mettre une croix au niveau de chaque option choisie.

(**) Les étudiants de 3^e cycle peuvent bénéficier d'un tarif préférentiel (F 85) en joignant la copie d'un certificat de scolarité.

Cette demande d'adhésion doit être envoyée au Secrétariat de la S.C.F.F., 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, accompagnée du versement correspondant (chèque bancaire à l'ordre de la Société Chimique de France ou virement postal, pour le compte 280-28 PARIS).

**FICHE DE CHANGEMENT D'ADRESSE
POUR LES MEMBRES
DE LA S.C.F.**

Remplir cette fiche uniquement si nous devons rectifier l'adresse à laquelle le Bulletin et « l'Actualité chimique » doivent vous parvenir. A renvoyer au Secrétariat de la Société Chimique de France, 250, rue St-Jacques, 75005 Paris.

NOM _____
Prénom _____
Ancienne adresse _____
Nouvelle adresse _____
Observations _____

Nota : Seuls les changements d'adresses signalés à l'aide de cette fiche seront pris en considération.

Nous vous rappelons que chaque changement d'adresse doit être accompagné d'un règlement de 10 F.

**Partie réservée à la Société Chimique de France
(à ne pas remplir)**

Ancienne adresse _____
Ancienne référence _____ Nouvelle référence _____

**FICHE DE CHANGEMENT D'ADRESSE
POUR LES MEMBRES DE LA S.C.I.
ET LES ABONNÉS A « L'ACTUALITÉ CHIMIQUE »**

Remplir cette fiche uniquement si nous devons rectifier l'adresse à laquelle « L'actualité chimique » doit vous parvenir. A renvoyer au Secrétariat de la Revue, 250, rue St-Jacques, 75005 Paris.

NOM _____
Prénom _____
Ancienne adresse _____
Nouvelle adresse _____
Observations _____

Nota : Seuls les changements d'adresses signalés à l'aide de cette fiche seront pris en considération.

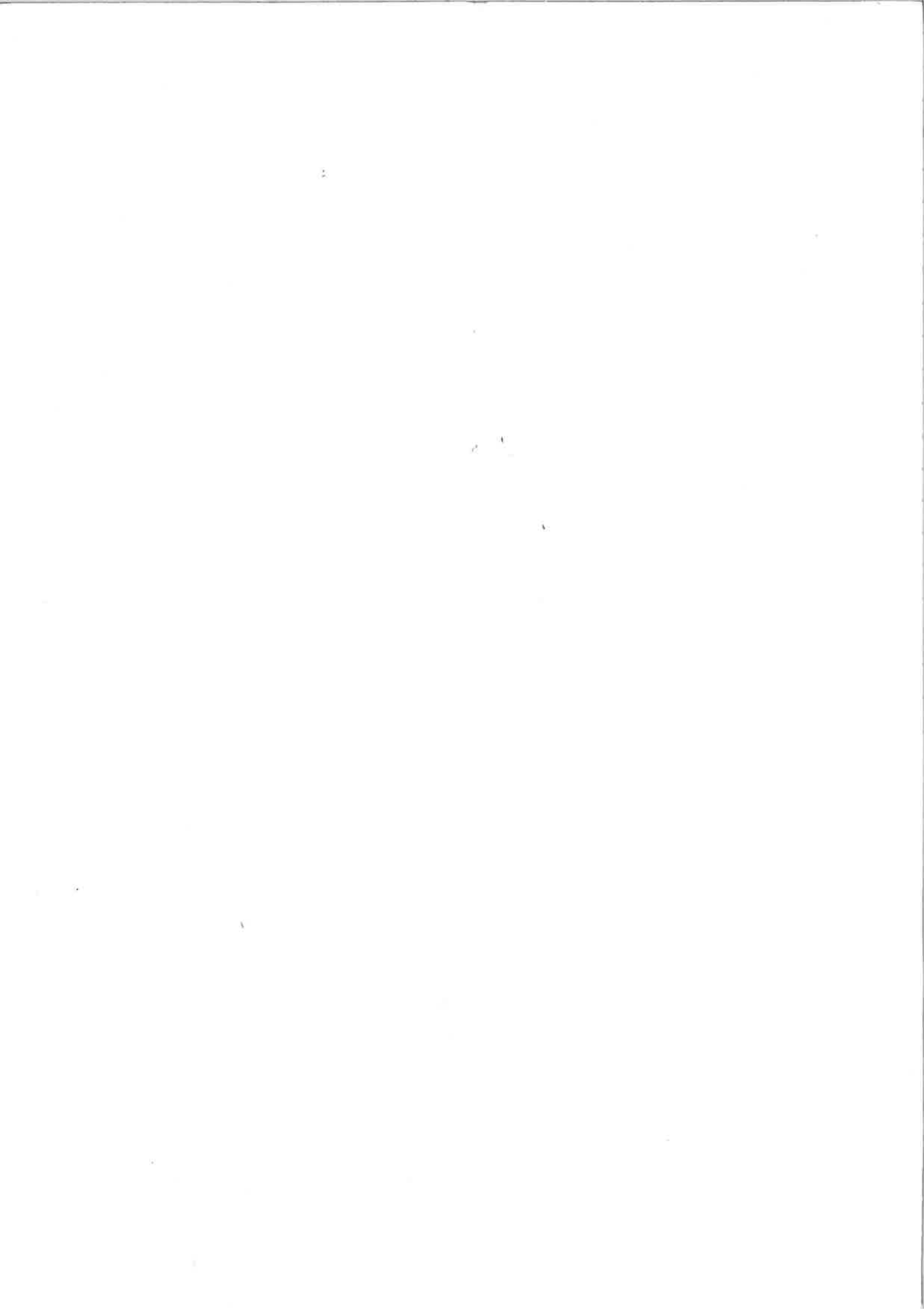
Nous vous rappelons que chaque changement d'adresse doit être accompagné d'un règlement de 10 F.

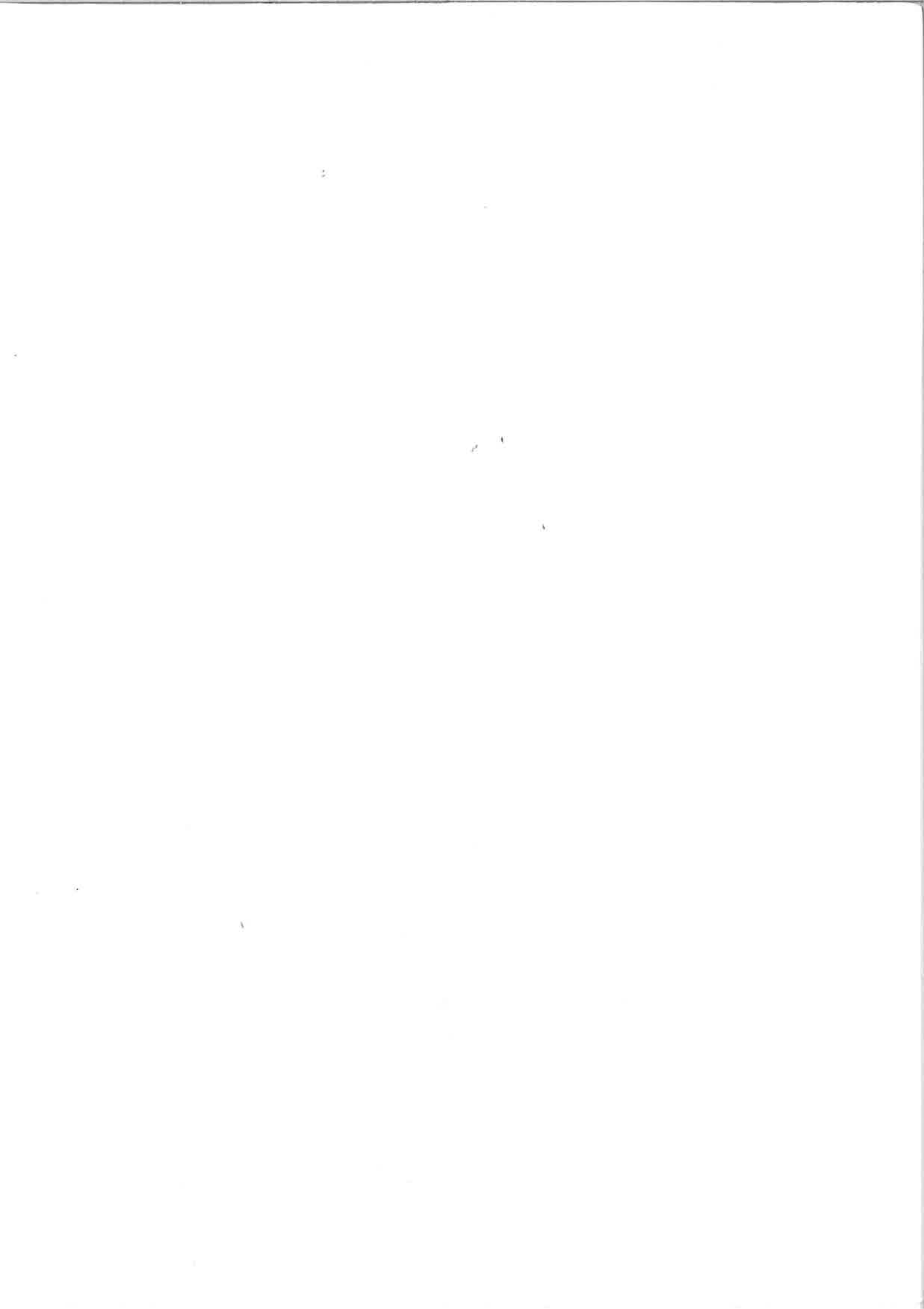
**Partie réservée au Secrétariat de la Revue
(à ne pas remplir)**

Ancienne adresse _____
Ancienne référence _____ Nouvelle référence _____

Table des annonceurs

BECKMANN	Couv. II	ORIEL	12
BRUCKER	31	PÉCHINEY	23
C.E.A.	32	ROUCAIRE	30
COULTRONICS	4	SPECTRA-PHYSICS	24
JEOL	Couv. IV	VARIAN	13
JOBIN-YVON	14		





D 300

couplage gcsm

UN NOUVEAU SPECTROMETRE DE MASSE

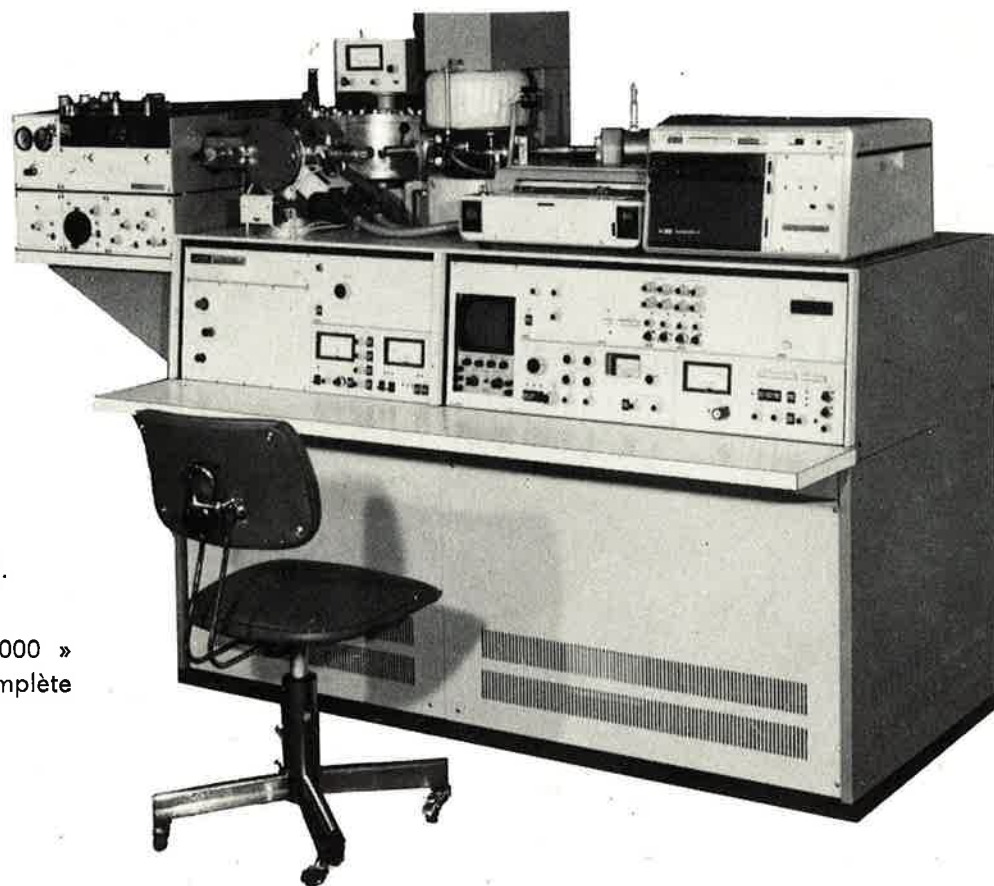
Le compromis résolution/sensibilité le plus élevé du marché

SENSIBILITÉ : 5 NG DE STEARATE DE MÉTHYLE (S/N \geq 100)

RÉSOLUTION : 10 000

OPTIONS :

- IONISATION CHIMIQUE.
- DÉSORPTION DE CHAMP.
- FRAGMENTOGRAPHIE
(jusqu'à 10 fragments).
- MESURE DES MASSES EXACTES.
- SYSTÈME DE CALCUL « JMA 2000 »
(permettant l'automatisation complète
du système).



AUTRES PRODUITS :

SPECTROMÈTRES RMN, SPECTROMÈTRES RPE, CALCULATEURS,
SPECTROMÈTRES AUGER,
MICROSCOPES ÉLECTRONIQUES A TRANSMISSION ET A BALAYAGE,
MICROANALYSEURS, ETC...

JEOL

16, avenue de Colmar - 92500 RUEIL-MALMAISON
Téléphone : 749-67-00 (+) Téléc 692 171