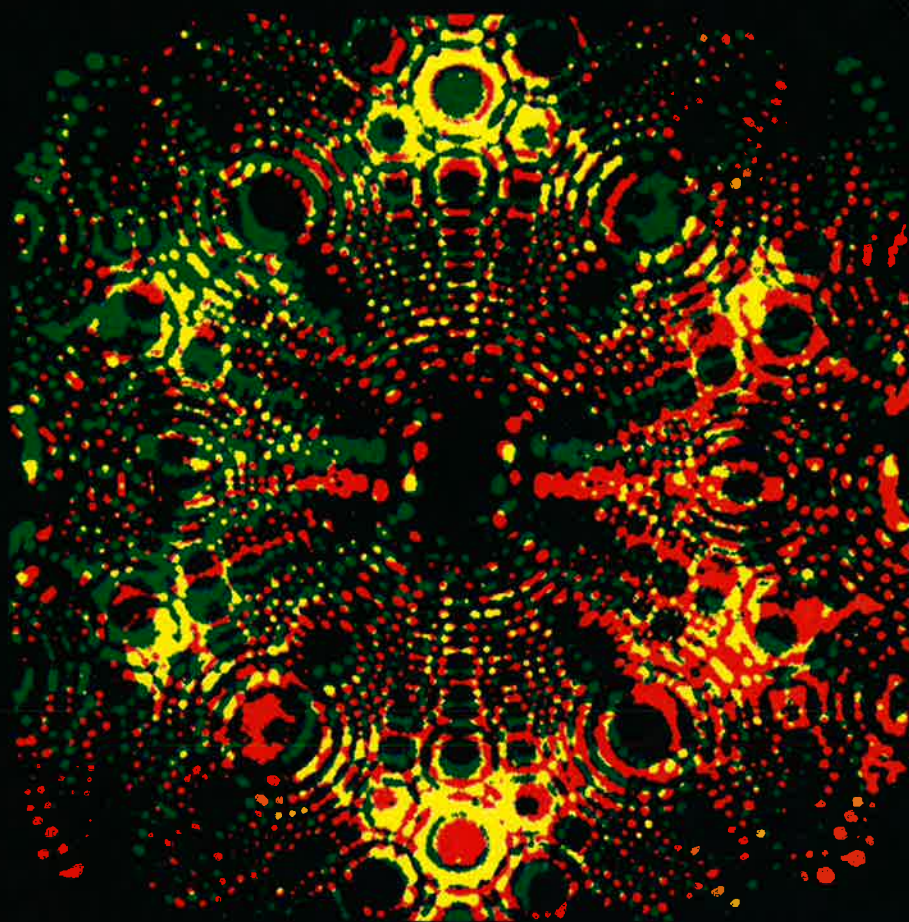


L'actualité
chimique

publiée
par la
Société
Chimique
de France

décembre 1973
n° 7





Sphérolites au faisceau de rikardite, Cu_4Te_3 , observé au microscope polarisant par transmission (C.N.R.S. Bellevue)
(Photo Paparoditis)

Sommaire

- 3 Point de vue**
Prévision technologique. Un exemple pratique : l'énergie
par B. Delapalme
- 9 Faisons le point**
Photochimie. III. Photoisomérisation de composés aromatiques. B. Composés à 5 chaînons
par Alain Lablache-Combiér
- 20 L'I.U.P.A.C.**
Échos du 24^e Congrès international
par Françoise Beer-Poitevin
- 25 Enseignement**
Une tentative d'étude prospective sur l'orientation scolaire et universitaire
par Maurice Reuchlin
- 28 Méthodes et techniques**
Présentation des résultats d'analyse thermique
- 30 Le laboratoire**
Recherche. Développement. Appareils. Produits nouveaux
- 36 Les livres**
Analyses des livres reçus
Ces livres viennent de paraître
Ces livres paraîtront prochainement
- 48 Pages d'histoire**
Jean-Baptiste Dumas
par Chemicus
- 51 Communiqués et informations**
- 55 Informations S.C.F.**
Réunions
Communiqués S.C.F.
Nouveaux Membres
Demandes et offres diverses
Sommaires des fascicules de novembre du Bulletin de la S.C.F.

Administration - Rédaction Publicité

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

Lucien Ducret
Rédacteur en Chef

Comité de patronage

Jacques Bénard
Président de l'I.U.P.A.C
Georges Champetier
Membre de l'Institut
Gaston Charlot
Membre de l'Institut
Georges Chaudron
Membre de l'Institut
Raymond Cornubert
Correspondant de l'Institut
Jacques Duclaux
Membre de l'Institut
Maurice-Marie Janot
Membre de l'Institut
Paul Laffitte
Membre de l'Institut
André Michel
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 Tréfouël
Membre de l'Institut
Léon Velluz
Membre de l'Institut

Abonnements

L'Actualité Chimique
remplace le bulletin bi-mensuel de la
Société Chimique de France.
Les Membres de la Société versent
une cotisation annuelle de 25 F
qui leur donne droit à un abonnement
préférentiel de 50 F à cette revue.

Abonnement annuel
(pour 10 numéros)
France, Europe, Afrique du Nord : 75 F
Autres pays (envoi par avion) : 125 F

Toute demande de changement
d'adresse doit être accompagnée du
numéro de code de l'abonné et d'une
somme de 5 F (chèque ou timbres).

C.C.P. Paris : 280.28

Prix du numéro : 8 F

En vente uniquement au siège
de la S.C.F.

Prévision technologique * **Un exemple pratique : l'énergie**

M. B. Delapalme

*(Directeur de la recherche scientifique et technique
du Groupe E.R.A.P.-E.L.F., Paris)*

Selon une pensée curieusement répandue, non seulement dans l'opinion publique, mais aussi bien chez bon nombre d'experts, nous serions les victimes impuissantes d'une technologie dévorante à l'orientation et au développement de laquelle nous ne pouvons en rien participer. Il nous semble, bien au contraire, que la technologie, qui trouve sa substance dans les découvertes et les méthodes scientifiques, est un instrument, puissant certes, mais instrument tout de même dans les mains de l'homme, qui devrait bien être capable de le maîtriser afin d'accomplir les fins qu'il s'est données. A condition, bien entendu, qu'il soit capable de définir ces fins.

Un bon exemple de cette idée apparemment simple, mais pourtant difficilement reçue, peut être trouvé dans le problème de l'énergie, l'un des plus complexes qui risquent de se poser à l'homme dans les décennies à venir.

Complexe, parce qu'un examen un peu sérieux montre que la disponibilité des ressources risque de conduire à des difficultés de tous ordres : économiques, politiques, techniques, fortement liées les unes aux autres et qui, si elles ne sont pas résolues, pourront conduire à de grandes crises.

Cet exemple est bon, notamment en ce qu'il prouve mieux peut-être que tout autre que le développement scientifique et technique n'est pas une chose isolée en soi et qui doit suivre sa propre vie, mais qu'au contraire, il constitue l'élément essentiel d'un tout, dont l'évolution doit être contrôlée avec soin par l'ensemble des parties intéressées. Cela est particulièrement vrai et important lorsque l'on cherche à bâtir l'avenir et à établir les stratégies correspondantes, les possibilités de la technologie et les orientations à lui donner constituant alors un élément essentiel de la construction.

La prévision technologique peut être abordée de deux façons différentes : la première consiste à imaginer que

* Conférence présentée au cours de l'Assemblée annuelle 1972 de l'European Industrial Research Management Association dont l'auteur est le Président.

les choses vont continuer comme elles sont actuellement, les exponentielles se développant, les techniques les plus avancées avançant encore, et de voir à quelles situations cela peut nous mener, ce qui conduit en général à déterminer à partir de quand ces situations deviendront intenable. C'est curieusement la démarche à laquelle se livrent beaucoup de « prospectivistes » mais si elle peut constituer l'élément de départ du raisonnement, donc une donnée importante de la démarche, elle ne saurait évidemment en constituer la partie unique.

La deuxième manière, et vous aurez deviné qu'elle est à mon sens la bonne, consiste à faire porter le raisonnement sur deux parties bien distinctes de l'évolution, qui sont, d'une part les besoins des hommes et des sociétés, d'autre part les moyens de les satisfaire ; il convient alors, en fin de compte, de déterminer les premiers, leur évolution souhaitable et raisonnable, et de voir comment y adapter correctement les seconds.

Pour ce qui est de l'énergie, un consensus assez général résultant d'une sorte d'application généralisée et diffuse de la méthode Delphi, suppose une augmentation de la consommation d'énergie moyenne mondiale de 4 à 5 % par an pendant les 30 années à venir ; or, 5 % par an pendant 30 ans, cela fait un facteur multiplicateur de 4,3. Bien entendu, il s'agit là d'une moyenne, la croissance pour les États-Unis ne devant pas être la même que pour l'Europe et encore moins pour la Chine mais cette moyenne, apparemment modeste, conduit tout de même à une consommation en l'an 2000 de 20 milliards de tonnes d'équivalent pétrole par an, soit 1/3 des réserves actuellement prouvées pour les hydrocarbures. Plusieurs autres figures ont été fournies pour montrer l'ampleur du problème posé. Par exemple, a-t-il été indiqué que le monde consommerait entre 1970 et 1980 autant de pétrole que depuis le début des temps jusqu'en 1970, soit 30 milliards de tonnes, ou encore que pour se garder des réserves de pétrole raisonnables, il faudrait entre 1980 et 1990 mettre en évidence chaque année l'équivalent de 3 ou 4 « Alaska », 5 Rumaïla, ou 10 Ekofisk !

Pour compliquer l'affaire, est venue se greffer là dessus la constatation que les sources les moins chères d'énergie, celles que l'on s'était accoutumé à trouver « normales » telles que le pétrole du Moyen-Orient, se trouvaient justement dans les pays qui en avaient le moins besoin, et qu'à part la Russie, et à moindre degré les États-Unis, les grands pays très industrialisés, donc très grands consommateurs d'énergie, ne possédaient dans leur sous-sol qu'une part infime des ressources qui leur étaient nécessaires. D'où un nombre considérable de problèmes politiques et économiques, dont les discussions de Téhéran et de Tripoli n'ont été que les premières manifestations.

Enfin, pour finir d'encombrer une situation déjà passablement complexe, à ces problèmes quantitatifs viennent s'ajouter des problèmes qualitatifs : les exigences nouvelles sur l'environnement affaiblissent le recours possible à un charbon trop sulfureux, retardent l'implantation de raffineries réputées polluantes de l'air et de l'eau, ou de centrales nucléaires polluantes thermiques, augmentent les coûts du raffinage lorsque, par exemple, le même consommateur exige de conserver la puissance de sa voiture tout en demandant qu'elle pollue moins l'air, les normes et les seuils raisonnables de pollution étant d'ailleurs, notons-le au passage, assez flous.

Voilà donc un problème immense, indiscutable,

complexe, et pour lequel il faut, à l'évidence, trouver des solutions. Ces solutions comportent, nous l'avons dit, une large part de problèmes politiques où entrent en jeu les relations entre les pays développés et les autres, entre les pays de régime capitaliste, et les pays de régime socialiste, etc. Une large part aussi de problèmes économiques : pour ne citer qu'un exemple qui en donne la dimension, alors que l'industrie pétrolière a investi plus de 20 milliards de dollars en 1970, une étude récente de la Chase Manhattan Bank estimait que ces investissements feraient plus que doubler pendant les années 70 par rapport à ceux des années 60. Mais la possibilité la plus importante de solution, notamment pour les Européens, se trouve sans doute dans les progrès de la technologie, et c'est bien là le point fondamental que nous avons voulu souligner dès le départ ; à notre sens, la prévision technologique ne doit pas être de dire : la technologie va évoluer comme ceci et comme cela, qu'en ferons-nous (les techniques spatiales, qui vont inévitablement se développer vont permettre dans d'autres domaines d'atteindre telle ou telle performance) mais au contraire de dire : voici les problèmes économiques et politiques du monde, quelles technologies devons-nous développer pour les résoudre ? Cette remarque, pour simpliste qu'elle puisse apparaître à beaucoup, n'a guère été appliquée jusqu'à présent, et Lord Bowden avait raison lorsqu'il disait à Gif-sur-Yvette en 1967 que « l'idée qu'un pays doit avoir une politique scientifique est toute nouvelle ». C'est d'ailleurs à nouveau la question qu'a posée clairement Harvey Brooks dans la lettre qu'il a adressée au Secrétaire Général de l'O.C.D.E. pour lui présenter le rapport du « Groupe spécial sur les nouveaux concepts du politique de la science ».

Cette lettre est si importante que je voudrais en lire un passage, d'un poids qui me paraît exceptionnel :

« La conclusion la plus importante de notre Groupe est que l'intérêt nouveau manifesté par nos sociétés pour les aspects qualitatifs de la croissance, joint à une conception plus large du bien-être social, exigera une intégration beaucoup plus poussée de la politique de la science dans l'ensemble de la politique économique et sociale, en ce qui concerne notamment les objectifs humains à long terme du développement économique. La conception qui veut que la politique de la science soit un élément distinct de la politique gouvernementale, que l'on peut isoler des autres, fera place peu à peu à une vue plus large, dans laquelle les possibilités technologiques et les objectifs sociaux seront en étroite interaction, chacun étant considéré à la lumière de l'autre.

« Dans le contexte nouveau qui est en train de se dessiner, nous pensons que le progrès scientifique aura un rôle fondamental à jouer : il permettra d'une part d'éclairer les options sociales qui s'ouvriront à nous, et, d'autre part, il fournira les données de fait et les éléments d'interprétation à partir desquels nous pourrons établir un bilan plus solide et plus rationnel des coûts et avantages du progrès technologique et de la croissance économique : ainsi sera-t-il possible d'opérer des choix mieux informés et plus prévoyants parmi des options toujours plus diversifiées, pour guider l'évolution future de nos sociétés. »

Dans le domaine de l'énergie, c'est la technologie nucléaire qui paraît apporter le plus d'espoirs. Du point de vue des réserves, et à condition que la régénération du combustible puisse être utilisée à temps, l'énergie disponible représente l'équivalent de 30 fois les



Les sources pétrolifères naturelles de Hit en Babylonie (Irak) sont les plus anciennes que l'histoire connaisse.



Inspirées des méthodes chinoises, les premières techniques de forage furent rapidement perfectionnées. Le premier puits de Edwin L. Drake (portant un chapeau haut-de-forme sur la photo), foré à Titusville (Pennsylvanie) en bordure de la rivière « Oil Creek », atteignit le pétrole le 28 août 1859, à la profondeur de ... 69 pieds et demi. Il débitait 35 barils par jour soit environ 5 600 litres (*Photo Usis*).

réserves d'hydrocarbures liquides et gazeux, quelque chose comme 2 000 milliards de tonnes. Les avantages en sont immenses, notamment pour les pays industrialisés car cette énergie incorpore, si l'on peut dire, beaucoup de matière grise, tandis que la répartition des ressources d'uranium est beaucoup moins soumise aux aléas politiques. Ces avantages ne pourront toutefois être exploités sans que la technologie ait fait de considérables progrès. Pour qu'en l'an 2000, la moitié de l'énergie consommée par le monde soit nucléaire, il faudrait, par exemple, que le nombre de centrales de, disons 1 000 MWe, soit de l'ordre de 10 000 ! Or, une centrale de 1 000 MWe, ce n'est pas un petit jouet ! De plus, de telles techniques ne prennent pas leur assurance du jour au lendemain, et, parmi tant d'autres, les problèmes de fiabilité et de sûreté devront être résolus avec une quasi perfection avant que les industries puissent raisonnablement produire de tels investissements. Mais d'autres conditions auxquelles seules la science et la technologie peuvent apporter des réponses devront parallèlement être remplies : il ne faut pas oublier que l'énergie nucléaire ne peut pas être produite dans n'importe quelles conditions, notamment de quantité : les transports aériens nucléaires semblent, pour le moment, à peu près exclus, le chauffage semble ne pouvoir être assuré que par l'intermédiaire de l'électricité, qui est un moyen bien commode quant à son transport et à son utilisation, mais qui pose des problèmes de rendement sérieux — quant au transport individuel, bien que l'on ait quelque peine à imaginer sérieusement ce qu'il pourra être dans 30 ans, le moins qu'on puisse dire est que la compétitivité de la voiture électrique tous usages est loin d'être assurée.

La seule chose qui paraisse à peu près certaine en fin de compte est qu'il faut consentir l'effort maximum pour amener la maîtrise industrielle la plus rapide possible de l'énergie nucléaire, et particulièrement des filières régénératrices.

Mais ce point même mérite discussion. Car il reste un énorme trou à couvrir qui est celui des besoins d'énergie d'ici la fin du siècle. On prévoit actuellement qu'en 1985 (à mi-chemin) l'énergie nucléaire ne couvrira que 8 à 9 % des besoins mondiaux d'énergie primaire, le reste devant être couvert à peu près totalement par le pétrole (plus de 50 %), le gaz (20 %) et le charbon (15 %), la quantité globale représentant plus de 10 milliards de tonnes d'équivalent pétrole. Or, les conditions dans lesquelles les nouveaux gisements devront être découverts, seront de plus en plus difficiles. On en vient maintenant à forer à 7 ou 8 000 mètres de profondeur là où règnent des pressions de près de 1 000 kg/cm² ; les gisements doivent être recherchés sous les mers, aujourd'hui à 50 m de profondeur dans le Golfe de Guinée, à 90 m en Mer du Nord, avec des houles qui peuvent atteindre près de 20 m. Demain sans doute devra-t-on dépasser les limites du plateau continental et descendre à 200 m, 600 m, peut-être 2 000 m sous la mer : des permis miniers sont en tout cas déjà recherchés, certains même accordés, dans de telles zones pour les grandes sociétés pétrolières.

Les problèmes scientifique, technique et technologique posés par ces nécessités ne sont pas minces : trouver des gisements dissimulés sous plusieurs milliers de mètres de matériaux hétérogènes nécessite des géologues et des géophysiciens, un appel aux techniques les plus évoluées, parmi lesquelles le traitement des signaux faibles, perdus dans des bruits parasites intenses, doit avoir recours aux possibilités les plus avancées de

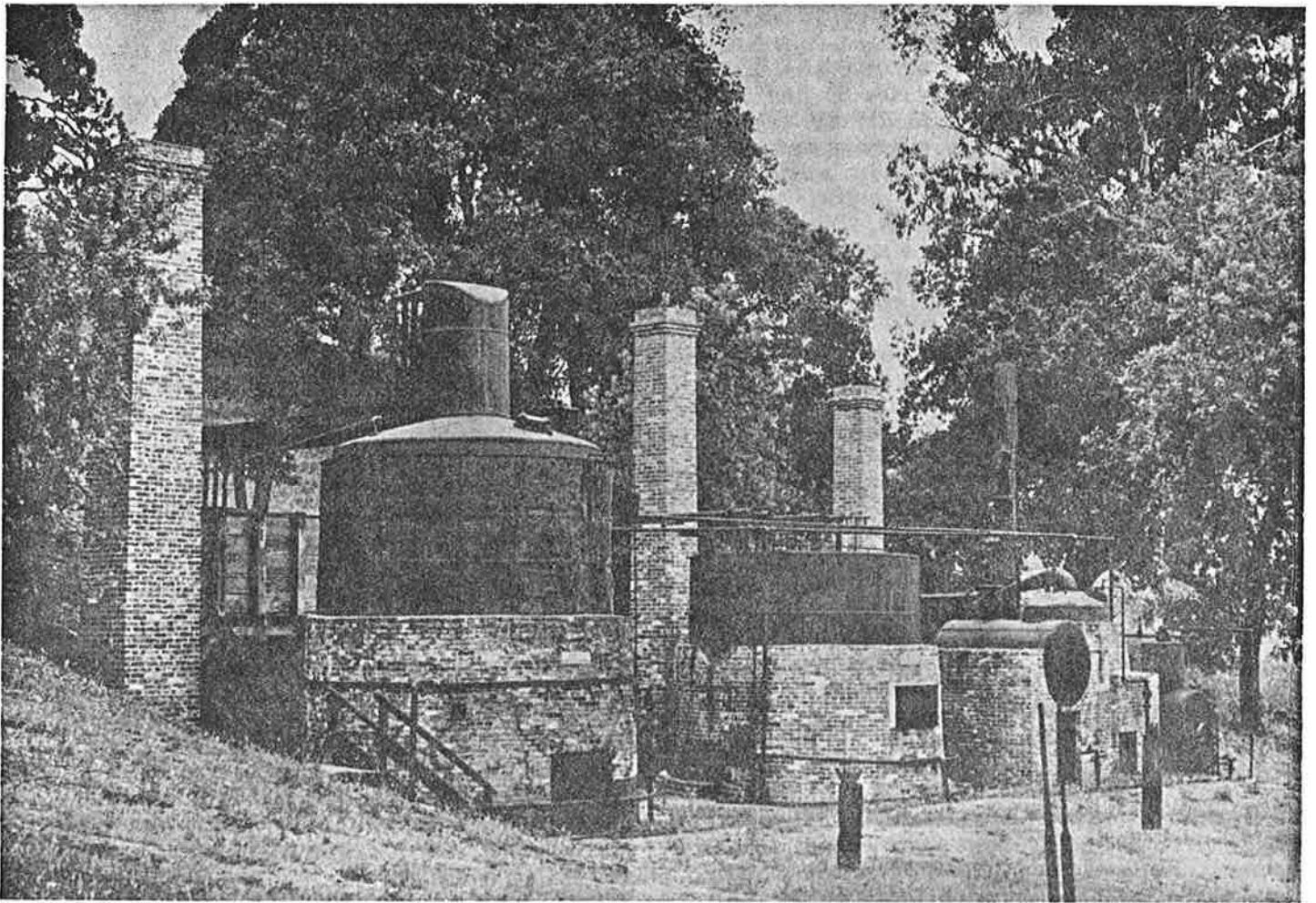
l'informatique, et aux théories mathématiques les plus élaborées ; construire des structures capables d'être posées sur la mer par 70 m de fond et de résister à des houles de 20 m pose des problèmes de mécanique et de mathématique associées, que l'on commence à peine à savoir résoudre ; forer et exploiter des puits sous 600 m d'eau, de manière que la fiabilité soit parfaite, car l'éruption d'un puits sous-marin serait une catastrophe bien plus grande que l'accident d'un pétrolier géant, n'en est encore qu'à l'état de gageure.

Mais une particularité intéressante de ces technologies nouvelles ou naissantes est, non seulement qu'elles doivent absolument être développées, mais qu'elles doivent l'être dans un temps très court : le besoin est immense et impérieux dans les 20 ou 30 ans à venir, il sera moindre ensuite.

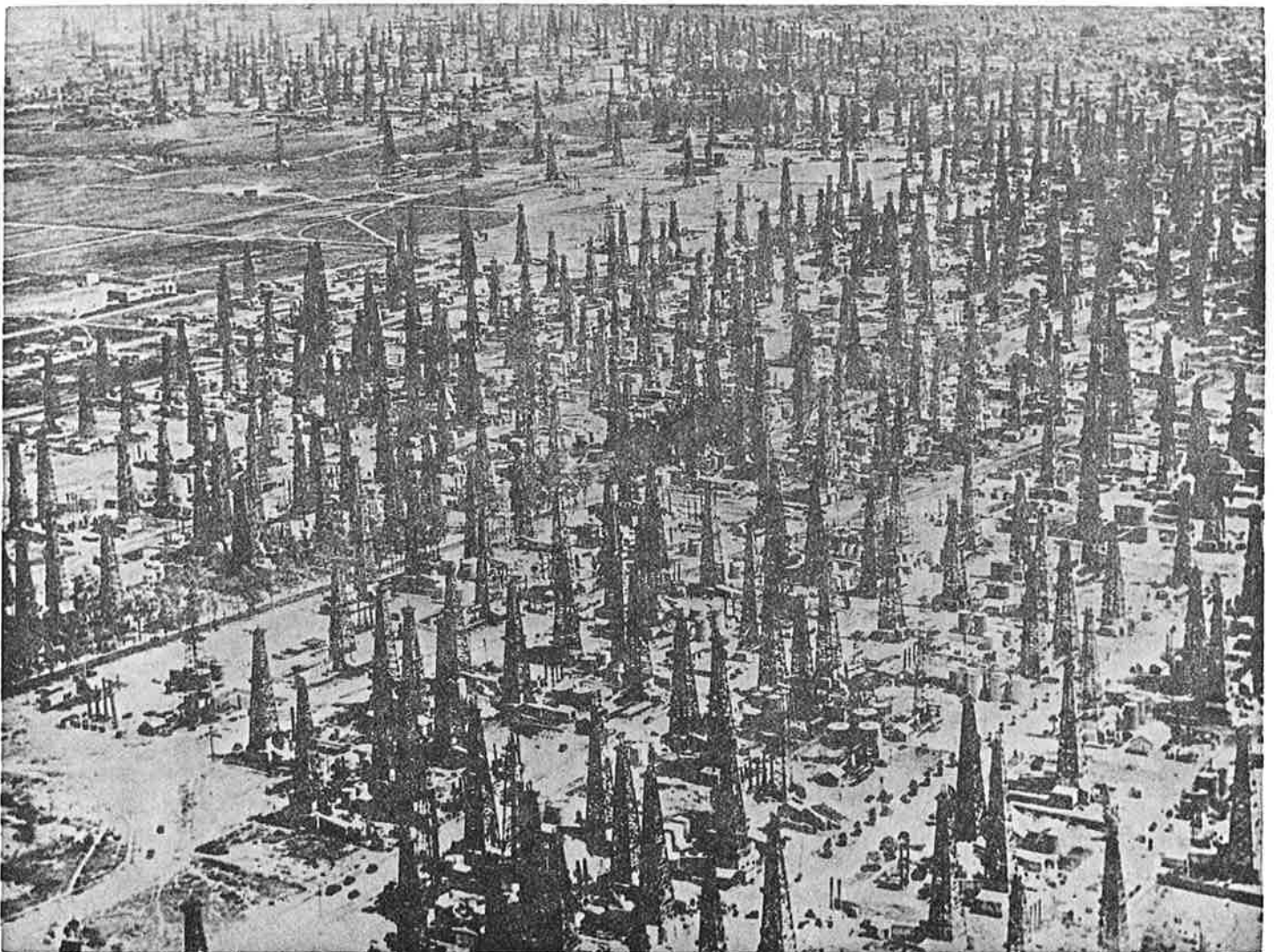
Ainsi, et je serais tenté de penser que c'est le point le plus important de cet exposé, la prévision technologique doit-elle comporter le terme essentiel de la fourchette de temps dans laquelle la disposition de ces technologies sera nécessaire : trop tôt, l'industrie peut ne pas suivre — trop tard, la technique nouvelle peut devenir « obsolète ». Il se pose alors le problème fondamental de la répartition des efforts (qui finissent par se traduire en termes financiers) dans le temps. Si nous restons dans le domaine de l'énergie, on peut se demander, par exemple, si la répartition qui est faite entre les recherches sur l'énergie nucléaire et celles qui concernent l'énergie fossile est satisfaisante. Dans une très intéressante communication présentée à la « Southwest Social Science Conference » de Dallas, il y a un an, le Professeur Jurgen Schmandt remarquait qu'en 1971, sur un total de 350 millions de dollars, le Gouvernement Fédéral en avait consacré seulement 17 aux études concernant de nouvelles méthodes d'exploitation des hydrocarbures conventionnels (tels que la gazéification du charbon), 23 aux problèmes de pollution liés à la production d'énergie électrique, contre 307 millions de dollars pour l'énergie nucléaire. Cette disparité peut paraître balancée par les dépenses réalisées dans les laboratoires des grandes compagnies pétrolières, qui affectent une faible part (1 %) d'un chiffre d'affaires considérable à la recherche et au développement. Il n'en reste pas moins que la question n'a jamais, semble-t-il, été posée clairement, et par des entités responsables de l'ensemble du problème (mais en fin de compte, y en a-t-il ?) de savoir comment devrait être dosée dans le temps la répartition des efforts consacrés à la solution des problèmes technologiques commandant l'avenir de l'énergie.

Pour compléter ce tableau, trois termes doivent être mentionnés.

Le premier, pas seulement parce qu'il est de mode, mais aussi parce qu'il devrait être un puissant facteur d'orientation des technologies et qu'il posera des problèmes politiques et économiques sérieux, est celui des nuisances. Il est, à lui seul, un bon exemple des relations étroites qui doivent s'établir entre les hommes politiques, les économistes et les hommes de science, si l'on veut optimiser au sens le meilleur du terme (c'est-à-dire pour le bien des hommes) telle ou telle activité. On rappellera volontiers ce que disait à ce sujet Edward N. Cole, Président de General Motors dans le numéro de Janvier 1972 de « Research Management » : « Nous devons accroître nos efforts pour fournir des données scientifiques en nombre et en qualité croissantes



La première raffinerie de pétrole brut en Californie.



« Forêt californienne » (Photo Usis).

de façon que les décisions puissent être prises sur une base logique et raisonnable. Nous ne pouvons baser les grandes options nationales sur de mauvaises informations ou sur pas d'informations du tout, sur des motivations émotionnelles ou politiques. Or, cela s'est trop souvent produit en ce qui concerne les règles établies par le Gouvernement dans les années récentes. » Il apparaît effectivement à peu près certain que, correctement posés, et bien expliqués, les différents problèmes de nuisances devraient, à condition d'un effort scientifique et technologique convenable, être résolus pour des coûts acceptables par l'économie.

Le deuxième terme concerne le jugement que l'on peut porter sur le caractère raisonnable de l'hypothèse faite concernant l'évolution de la consommation d'énergie dans le monde. C'est évidemment un problème fondamental si l'on songe que sur 30 ans, par exemple, le coefficient multiplicateur tombe de 4.3 pour un taux de 5 % par an à 2.4 pour un taux de 3 %. Si l'on note que la consommation moyenne d'énergie par habitant est actuellement aux U.S.A. plus de 3 fois supérieure à celle des autres pays de l'O.C.D.E. — et que Russes, et bien entendu Chinois, en sont plus loin encore, on se rend compte qu'il y a une bonne marge à remplir. Mais il est toutefois bien possible que l'augmentation du prix de l'énergie due à une situation difficile (presque de pénurie) jointe à l'inquiétude inspirée pour certains pays devant la baisse de leurs ressources propres (certains responsables américains considèrent comme angoissante la pensée de devoir bientôt dépendre pour plus de 50 % de l'extérieur en ce qui concerne leurs besoins en énergie primaire), conduise à revoir très sensiblement les conditions d'utilisation habituelles de l'énergie dans les pays dits riches, conditions dont il faut bien reconnaître qu'elles s'apparentent souvent à du gâchis. On peut rappeler à cette occasion que la conjonction des lois de la physique et du gâchis conduit actuellement les U.S.A. à n'utiliser réellement que moins de 50 % de l'énergie primaire qu'ils dépensent et que si les choses continuent à aller comme elles vont, cette proportion décroîtra encore dans l'avenir. Là encore, de nouvelles questions pourront être posées aux technologues, allant de l'augmentation du rendement des centrales électriques à une meilleure isolation des locaux, et régulation de leur chauffage, en passant par une révision complète de l'alternative transports individuels/transports en commun.

Le troisième terme, auquel on s'étonnera peut-être de voir consacrer si peu de place ici, est celui des autres possibilités de fourniture d'énergie. C'est ainsi par exemple que l'énergie consommée en une année par le monde est à peu près égale à celle rayonnée par le soleil sur une part de la surface de la terre égale à 10 millions d'acres. Un certain nombre de savants attachent à cette possibilité (qui fournirait de l'énergie sans nuisances, même techniques ou acoustiques) une grande importance. Malheureusement, l'accomplissement n'en est pas certain, même à long terme, et il ne peut être

question de lâcher la proie pour l'ombre. La prévision technologique prend dès lors un tout autre tour que celui qu'on lui a donné souvent par le passé : au lieu d'accrocher tant bien que mal l'avenir du développement économique et social à un développement technique incontrôlé, on commence, bien au contraire, par estimer les besoins, et l'on essaye d'apprécier les degrés de leur ampleur, de leur nécessité, de leur caractère inéluctable. Les techniques à mettre en œuvre pour y répondre doivent alors être examinées, non seulement dans le pur contexte scientifique, mais au moins autant dans celui de l'économie et du temps.

Et, comme les moyens dont on dispose sont limités (plus encore en cerveaux et en techniciens qu'en argent, qui n'en est qu'une traduction incomplète), on est bien obligé de choisir. C'est bien alors ce choix qui fait toute la différence que nous avons tenu à souligner dès le début, entre la technologie que l'on subit et la technologie que l'on maîtrise. A titre d'exercice d'école, nous serions tentés de supposer, dans cette optique, et pour le domaine de l'énergie, que les technologies à développer le plus vite possible concernent les hydrocarbures conventionnels et les économies d'énergie; qu'il faut, parallèlement, se préparer à faire prendre la relève (industrielle, réelle, massive, sûre) par l'énergie nucléaire et, notamment, par les réacteurs régénérateurs et, qu'enfin, des études à caractère plus fondamental doivent être menées avec l'intensité convenable (mais sans que ce soit au détriment des précédentes), concernant les énergies qui devront prendre la relève au XXI^e siècle en se révélant pratiquement inépuisables : fusion nucléaire le plus probablement, énergie solaire peut-être.

On est loin ici des idées avancées telles que celles conduisant à savoir à quelle date on ira sur la planète Mars, quand les ordinateurs seront dotés d'intelligence, ou si l'on saura créer la vie à partir de rien avant l'an 2000. Mais j'ai voulu, par la simplicité et la naïveté (toutes apparentes d'ailleurs à mon sens) de mes propos, mettre l'accent sur la nécessité de ne pas échapper par le rêve aux réalités des temps présents, et sur le devoir qui s'impose aux hommes de sciences de travailler pour la société et non pas pour eux-mêmes, fût-ce au nom de ce Moloch qu'on appelle la Science.

Dans son savant et classique ouvrage sur la prévision technologique, Eric Jantsch, citant Harvey Brooks, notait qu'il était plus facile de mettre en route un programme spatial résultant de la décision d'un petit nombre, que d'établir de grands programmes dans le domaine des transports ou de l'habitat, ces derniers demandant au contraire un consentement général. N'est-ce pas là souligner un vice profond de nos organisations et de notre société, et n'y aurait-il pas lieu d'y chercher avec vigueur des remèdes? Les hommes de la recherche industrielle pourraient certainement prendre une grande part à cette indispensable action.

Photochimie *

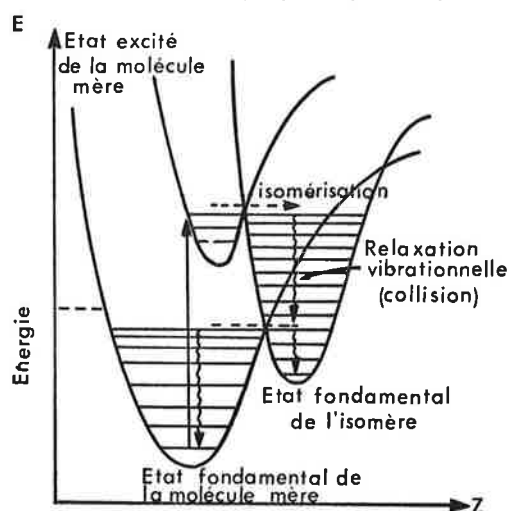
II. Photoisomérisation de composés aromatiques B. Composés à cinq chaînons

par Alain Lablache-Combier

(Laboratoire de chimie organique physique,
Université des Sciences et Techniques de Lille,
B.P. 36, 59650 Villeneuve-d'Ascq)

Après avoir rappelé, dans le premier article de cette série (1), que les photoisomérisations sont des phénomènes très classiques, qu'elles permettent de rendre compte, en partie dans certains cas, en totalité dans d'autres, des transitions non radiatives (2) de nombreuses molécules, nous avons résumé les travaux effectués jusqu'à ces temps derniers à propos des photoréarrangements des dérivés aromatiques à 6 chaînons (3). Nous avons montré que seul le cas du benzène et de certains de ses dérivés est à l'heure actuelle correctement compris. Si on a pu isoler des produits non aromatiques par irradiation U.V. de corps tels que la pyridine (4), la bisheptafluoroisopropylpyridazine (5), les intermédiaires des réactions de photoisomérisation de la majorité des composés aromatiques hétérocycliques à 6 chaînons ne sont que postulés et leur mécanisme — particulièrement dans le cas de la pyridine — mal compris (6).

Le but du présent article est de montrer que les composés aromatiques à 5 chaînons, tout comme ceux à 6 chaînons, sont le siège de réactions de photoisomérisation (7). Ces réactions sont visualisées par le schéma suivant proposé par Noyes et alii (2) :



* Les deux premiers articles de cette série ont été publiés dans les fascicules 5 et 6 de l'Actualité Chimique (Octobre et Novembre 1973).

Le retour d'un état électroniquement excité à l'état fondamental du dérivé aromatique se fait souvent par l'intermédiaire d'un isomère électroniquement non excité, mais thermodynamiquement instable. Ce corps, souvent non isolable, joue un rôle de relais : les transitions entre 2 niveaux électroniques sont, en effet, d'autant plus faciles que leur différence d'énergie est plus faible.

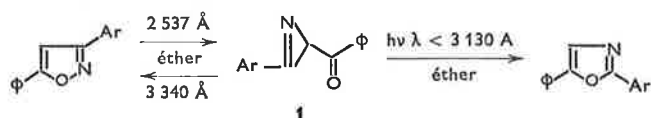
Tout comme dans les études sur les dérivés aromatiques à 6 chaînons, le but des recherches effectuées sur les composés aromatiques à 5 chaînons est de déterminer la structure des produits de photoréarrangement (ce qui est souvent facile) mais surtout de caractériser les intermédiaires réactionnels. Si ceux-ci ont pu, dans quelques rares cas, être isolés (7) (isoxazoles, furannes) le plus souvent leur structure ne peut être que postulée d'après la nature des photoproduits. Cet article ne vise nullement à être complet, mais à illustrer par quelques exemples les différents mécanismes par lesquels les composés aromatiques à 5 chaînons se photoisomérisent et à montrer la complexité de ces réactions.

I. Réactions de contraction-expansion de cycle

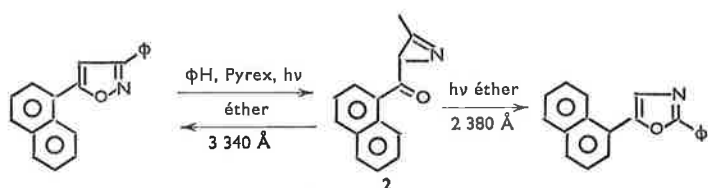
1. Isoxazole

Si le benzène est le produit auquel on se réfère lorsqu'on discute de la photoisomérisation des dérivés aromatiques à 6 chaînons, le corps qui sert de modèle à l'étude du photoréarrangement des composés aromatiques à 5 chaînons se produisant par réaction de contraction-expansion de cycle, est le diphenyl-3,5 isoxazole. C'est un des premiers composés étudiés et l'intermédiaire réactionnel est dans ce cas stable.

Singh et Ullmann ont en effet montré que les diaryl-3,5 isoxazoles s'isomérisent en une aziridine qui peut à son tour se cycliser en isoxazole ou en oxazole, suivant la longueur d'onde (8) :

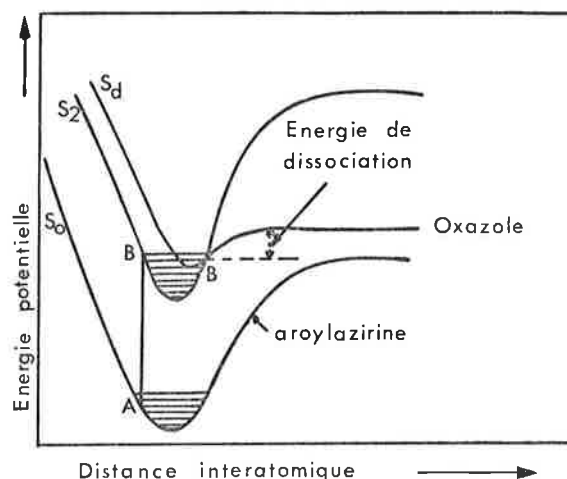


D'autres composés de la même famille sont le siège de réactions du même type (9), par exemple :

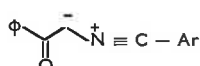


De l'analyse des spectres d'absorption de ces produits, d'expériences de sensibilisation et d'inhibition, il ressort que la réaction d'isomérisation des isoxazoles étudiées en aroylazirine est une réaction de singulet, et que la transformation de cette cétone en l'isoxazole de départ est une réaction de son triplet T_1 . La durée de vie réelle de T_1 est inférieure à $0,5 \times 10^{-9}$ s dans le cas de **2** (9) et à 5×10^{-11} s dans le cas de **1** (8). Cette réaction de l'état triplet correspond à la transition $n\pi^*$ du chromophore carbonyle. Par contre l'obtention d'oxazole à partir des aroylazirines fait intervenir un état dissociatif S_d obtenu à partir du second état singulet de l'aroylazirine. L'énergie de S_d serait de 96 Kcal/mole pour **2** et comprise entre 86-91 Kcal/mole pour **1**. Cette dernière transformation résulterait d'une transition $n\pi^*$

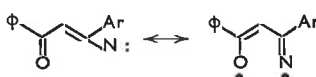
de l'azote du cycle azirine. Le schéma suivant représenterait les niveaux S_2 et S_d (9) :



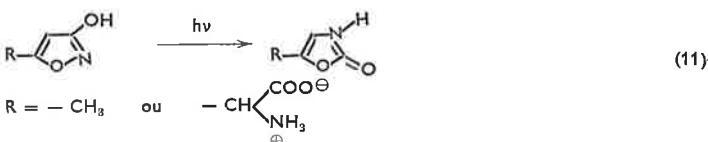
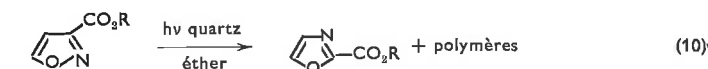
L'état prédissociatif de **1**, précurseur de l'oxazole, serait (8) :



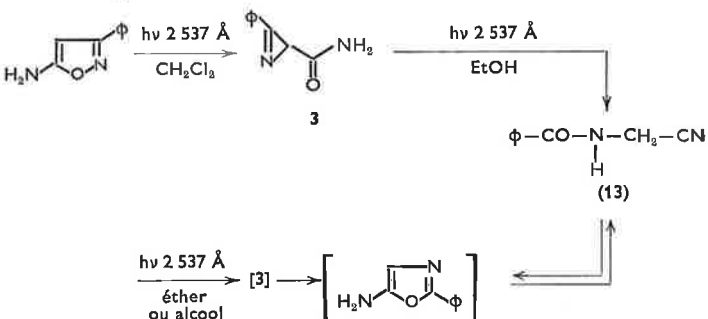
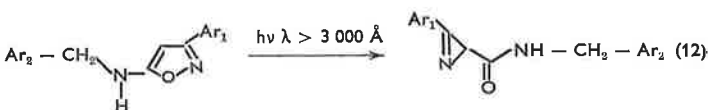
La très courte durée de vie du triplet pourrait s'expliquer en admettant qu'il conduirait, lui aussi par un état prédissociatif, à un nitrène, dont l'état fondamental serait probablement triplet. Ce nitrène serait précurseur de l'isoxazole, et sa structure dans le cas de **1** serait (8) :



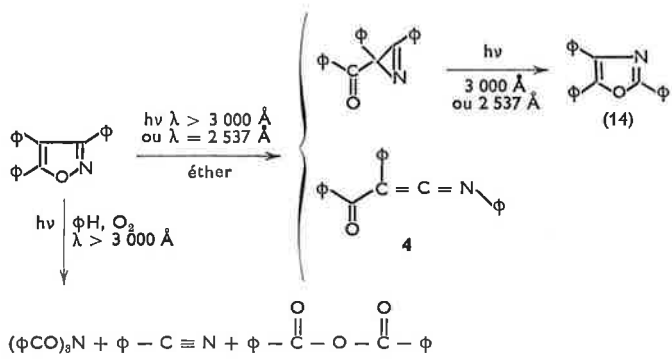
Ces réactions de photoisomérisation d'isoxazoles en oxazoles semblent générales, par exemple :



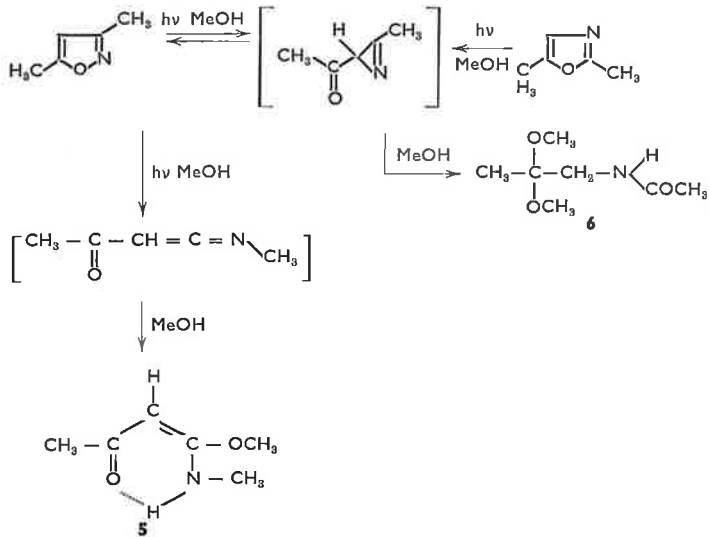
Dans les cas précédents, aucune aroylazirine intermédiaire n'a pu être isolée, par contre de tels composés se forment dans les cas suivants :



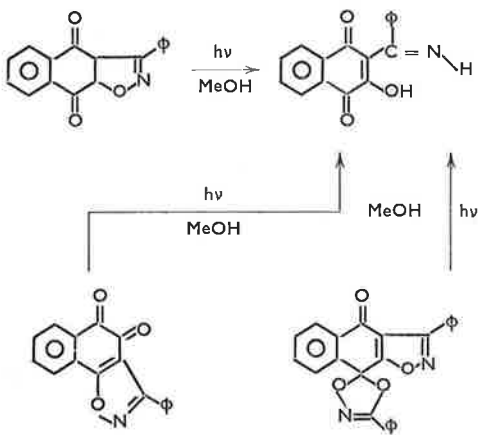
Le mécanisme de l'isomérisation thermique de l'aminooxazole en benzoylaminoacétonitrile a été élucidé par Kille et Fleury (71).



Dans le cas de méthylisoxazoles des céto-cétimines analogues à **4** ont pu être piégées par un alcool. La réaction peut être représentée par le schéma (15) :



Dans ce cas ni l'aroylazirine, ni l'oxazole ne semblent avoir été isolées. Dans le cas des méthyl-3 phényl-5 isoxazole et du phényl-3 méthyl-5 isoxazole, l'aroylazirine intermédiaire et l'oxazole correspondant ont été isolés dans un solvant tel que l'éther (9). Dans le méthanol il se forme également à partir de ces corps les produits analogues à **5**, en plus des oxazoles correspondants (15). Des produits d'ouverture du cycle isoxazolique se forment également au cours des réactions suivantes (16) :

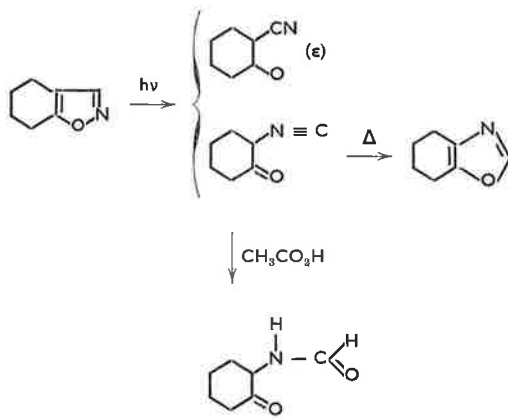


Signalons, qu'irradié dans la propylamine, le diphenyl 3,5-isoxazole et le diphenyl 2,5-oxazole conduisent à

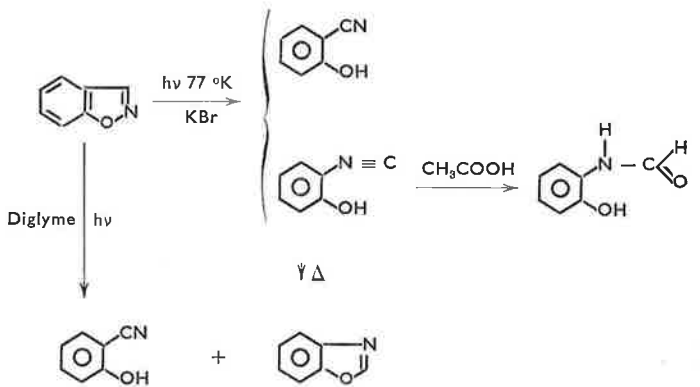


Le second produit s'obtient par une réaction thermique de l'amide sur l'amine (17).

Des photolyses effectuées à basse température ont permis de prouver que des isonitriles sont également des intermédiaires de réaction d'isoxazoles (18) :

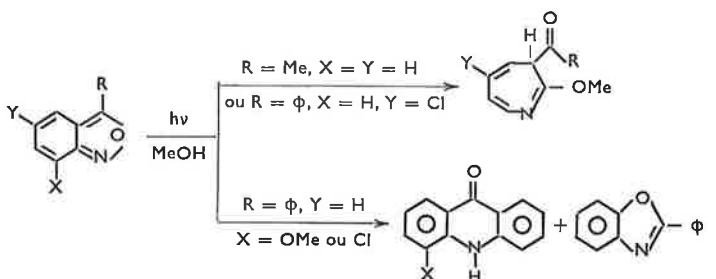


Cet isonitrile est mis en évidence par I.R. à basse température et est piégé par l'acide acétique à 20 °C. L'oxazole se forme quantitativement lorsque la réaction a lieu dans l'éthanol à 20 °C. L'indoxazène et certains de ses dérivés se photoisomérisent également (19).



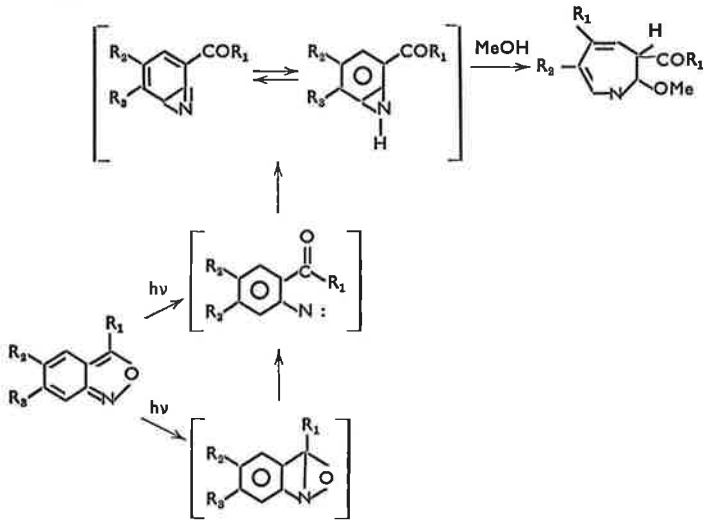
Ferris pense que la cyanophénol s'obtient à partir du triplet $n\pi^*$ de l'indoxazène ($E_T = 83$ Kcal/mole) et que l'oxazole est formé à partir de son singulet qui est $\pi\pi^*$ ($E_S = 94$ Kcal) par l'intermédiaire d'un isonitrile mis en évidence par I.R. lorsque la réaction a lieu à basse température et piégée par l'acide acétique à température ambiante (18).

Les anthraniles, ou benzisoxazoles-1,2, se réarrangent différemment suivant que la position 7 est substituée ou non : des azépines sont obtenues lorsqu'elle est libre ($X = \text{H}$) (20, 22) alors qu'il y a cyclisation sur le substituant phényle ($R = \phi$) lorsqu'elle est substituée ($X = -\text{OMe}$ ou $-\text{Cl}$) (21) :

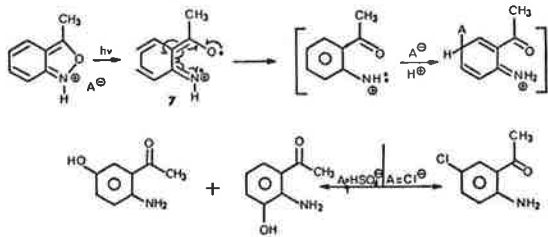


La formation d'azépine fait peut-être intervenir un nitrène (21) mais son existence n'a pu être prouvée

avec certitude (22). Le schéma réactionnel serait dans ce cas :



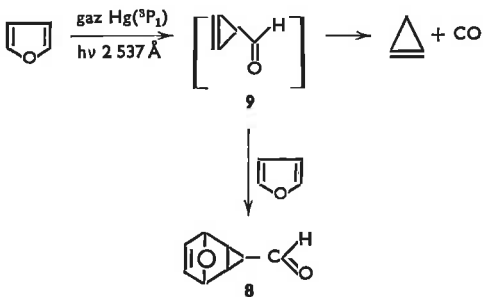
Irradiés en présence d'acides concentrés, les anthraniles conduisent à des produits d'ouverture dans lesquels le nucléophile du solvant se fixe sur le cycle à 6 chaînons (23, 24). L'acte premier de ces réactions serait une coupure homolytique de la liaison N—O :



Il faut noter que l'azido-2 acétophénone conduit à des produits identiques à ceux obtenus dans les mêmes conditions à partir de l'anthranile-3 lorsqu'elle est irradiée tant en milieu neutre (22), qu'en milieu acide (24). Ceci est un argument en faveur de l'hypothèse de l'intermédiaire d'un nitrène en milieu neutre, de **7** en milieu acide.

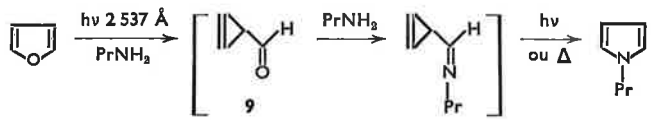
2. Furannes

La furanne irradiée en phase vapeur, en présence d'atomes de mercure (sensibilisateur de triplet), se décarboxyle; il conduit à des hydrocarbures dont le plus abondant est le cyclopropène (25) et à des produits d'addition dont l'un **8** provient de l'addition du cyclopropène-2 carboxaldéhyde **9** sur le furanne de départ (7, 26). Ceci conduit à penser que l'acte primaire de la réaction est la formation de **9** par une transposition sigmatropique [1, 3] (72) :

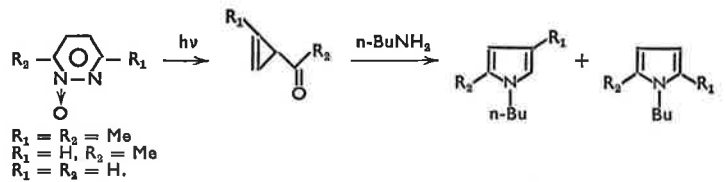


Le furfural (27) ainsi que le vinyl-2 furanne (28) conduisent à des produits de décarboxylation. L'acte primaire de la réaction semble être également une contraction de cycle (7). Dans le cas du furanne

l'intermédiaire **9** a pu être piégé par la propylamine (29) :

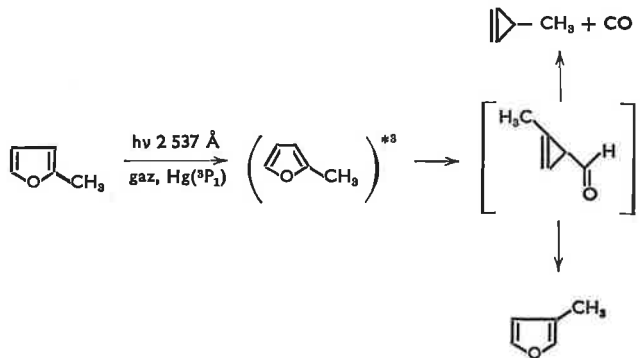


Igeta a vérifié que les composés tels que **9** irradiés dans une amine primaire donnent bien du pyrrole (30) :

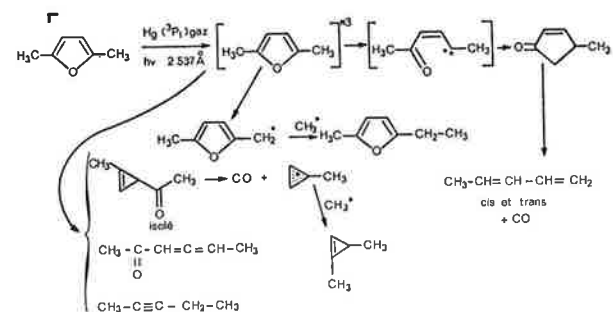


Les monométhyl et diméthylfurannes irradiés en phase vapeur, en présence d'atomes de mercure, ont un comportement analogue au furanne. Ils conduisent à des produits de fragmentation et d'isomérisation (7, 26). Le produit primaire de la réaction, qui n'a pu être isolé en phase gaz que dans le cas du diméthyl-2,5 furanne (31), est très vraisemblablement un cyclopropénylcétone ou aldéhyde suivant les cas.

Par exemple :



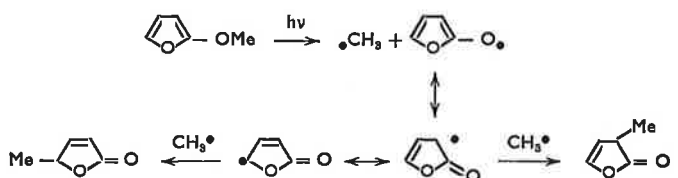
Le diméthyl-2,5 irradié en phase vapeur est également le siège des réactions de rupture homolytique de liaisons (31) :



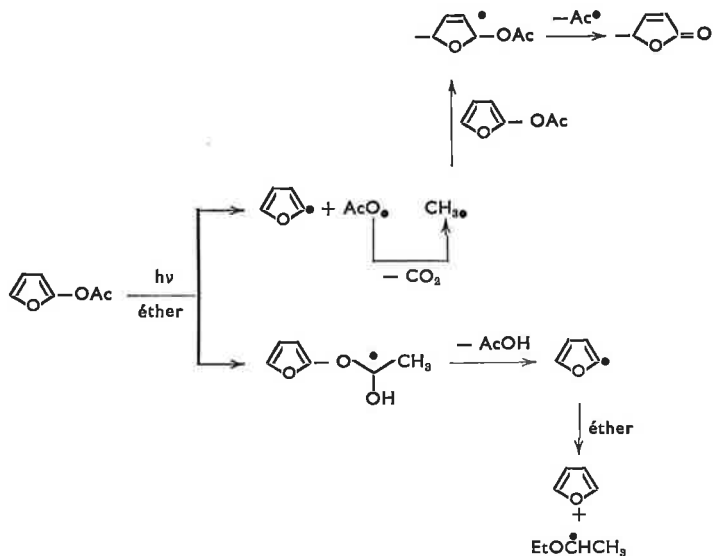
et les résultats obtenus montrent combien ces réactions sont complexes.

Irradiés dans la propylamine les deux méthylfurannes, les diméthyl-2,5 et 2,4-furannes conduisent, comme le furanne, à des N-propylpyrroles (29). Les intermédiaires cyclopropénylcétone ou aldéhyde piégés au cours de ces réactions sont ceux prévus par Hiraoka (28) à partir de calculs basés sur les indices de liaison π .

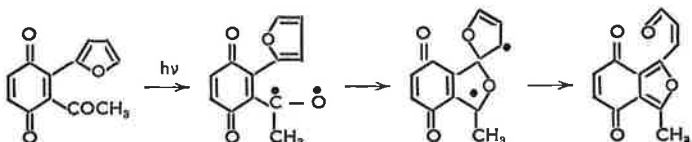
Des réactions de coupure homolytique de liaison ont également été mises en évidence dans le cas du méthoxy-2 furanne (32) :



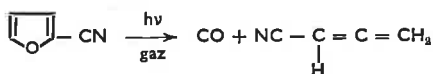
de l'acétoxy-2 furanne (32) :



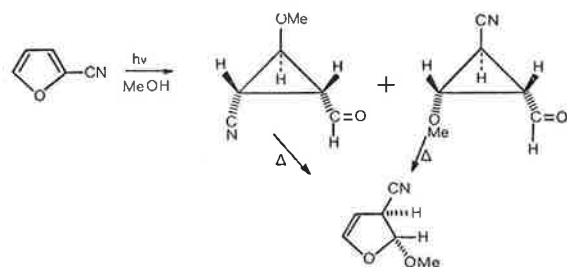
de l'acétyl-3 furyl-2 benzoquinone 1,4 (33), mais dans ce cas le chromophore dans lequel est localisée l'excitation électronique n'est pas le noyau furannique, mais le groupement acétyle :



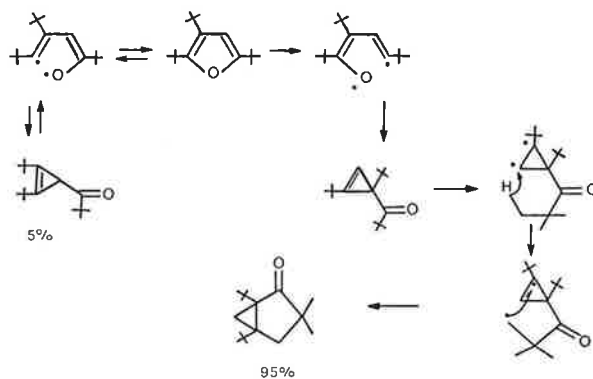
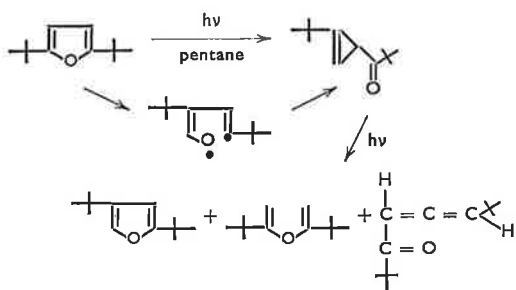
Le cyanofuranne se décarbonyle (7) par irradiation en phase gaz, et mène au cyano-1 allène :



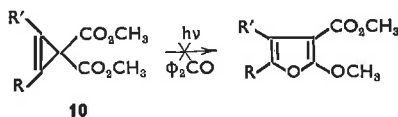
Une bande allénique est mise en évidence en infrarouge lorsque la réaction est effectuée à 77 °K. Deux aldéhydes sont formées lorsque la réaction a lieu dans du méthanol (34), ce qui prouve que l'acte primaire est également une contraction de cycle :



Lors de l'irradiation de furannes substitués par des groupements tertibutyl, il se forme des cyclopropényl-cétones isolables (35) par coupure homolytique de la liaison O—C substitué du furanne :



Les allènes s'obtiennent par oxydation du diradical intermédiaire. Signalons que les cyclopropènes **10** ne sont pas transformés en furannes à l'état triplet (36) :

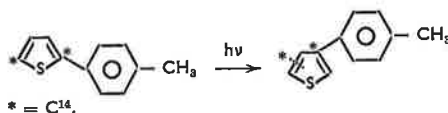


3. Thiophènes

Pour les isoxazoles et les furannes, certains intermédiaires cyclopropéniques ont pu être isolés, ce n'est pas le cas pour le thiophène, malgré de très nombreux essais effectués par des groupes différents. Ce sont Wynberg et ses collaborateurs qui ont étudié le plus grand nombre de réactions de photoisomérisation de dérivés du thiophène (7). Nous n'allons pas les exposer toutes ici. Nous retiendrons avec Wynberg les points importants suivants (37) :

Le réarrangement a lieu à partir de thiophènes mono et disubstitués par des groupements alkyl, aryl, arylsubstitués ainsi que dans le cas de monoalkyl-monoaryl thiophènes. En revanche, les groupements pyridyle, furyle, carbonyl ou oléfinique inhibent le réarrangement.

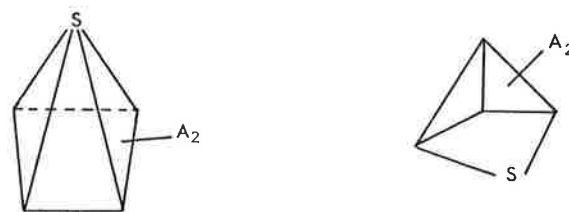
Comme le montre le schéma suivant :



* = C¹⁴.

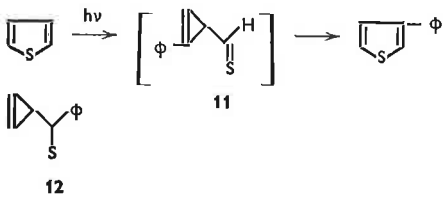
il n'y a pas de rupture de liaison carbone-substituant (38), le cycle benzénique (ou naphthalénique) ne se réarrange pas couramment avec le cycle thiophénique (39).

On constate également que les atomes 2 et 3 s'interchangent sans que les atomes 4 et 5 en fassent autant. L'isomérisation du phényl-2 thiophène en phényl-3 thiophène se fait par une réaction de singulet (40). Les résultats expérimentaux permettent d'exclure les intermédiaires poly cycliques (41) tels que :

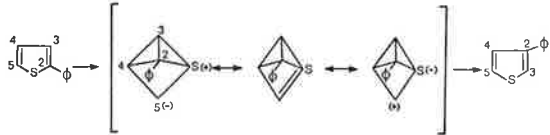


Considérant — à priori — que la cyclopropényle thioaldéhyde **11** est moins stable que la cyclopropényle thio-cétone, **12** Wynberg pense que la réaction de photoréarrangement des arylthiophènes n'a pas lieu par le mécanisme de contraction-expansion de cycle

analogue à celui des furannes, mais par

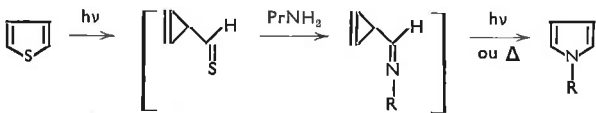


un zwitterion intermédiaire (41) :

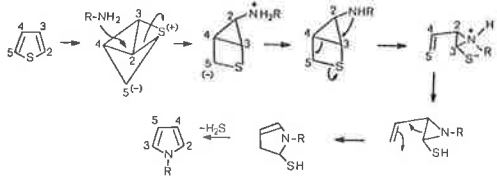


Hiraoka (28) a montré, par le calcul des indices de liaison π , que, contrairement à ce que pensait intuitivement Wynberg, c'est l'aldéhyde **11** et non la cétone **12** qui a le plus de chance d'être formée. Ceci lève l'objection de Wynberg.

Couture et Lablache-Combiér (42) déduisent de l'analyse de la structure des pyrroles obtenus par irradiation des diméthylthiophènes dans la propylamine, que le mécanisme le plus probable de formation de ces produits est :



et non :



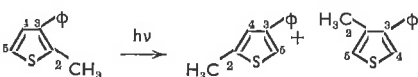
Le fait que les mêmes pyrroles soient obtenus à partir des furannes et des thiophènes correspondants (29) est un argument en faveur de la réaction de l'amine sur une cyclopropénylthiocétone ou thioaldéhyde intermédiaire et, donc, du fait que la photoisomérisation des thiophènes — le phényl-2 et le phényl-3 thiophène conduisent également à des pyrroles (17) — a lieu au moins en partie par un mécanisme de contraction-expansion de cycle.

II. Photoisomérisation par torsion de cycle

Thiophènes

Kellog a proposé un mécanisme différent pour expliquer la photoisomérisation du thiophène (43). Il postule que deux atomes du cycle peuvent se mettre à 90° du plan formé par les trois autres. Ce mécanisme — purement spéculatif — permet de rendre compte des photoréarrangements des phénylméthylthiophènes qui ne peuvent être expliqués totalement ni par le mécanisme de contraction-expansion de cycle, ni par le passage par un zwitterion (44).

Dans le cas où ce serait la liaison $\text{C}_2 - \text{C}_3$ qui deviendrait perpendiculaire au plan formé par $\text{C}_4 - \text{C}_5 - \text{S}$, les produits de la réaction seraient :



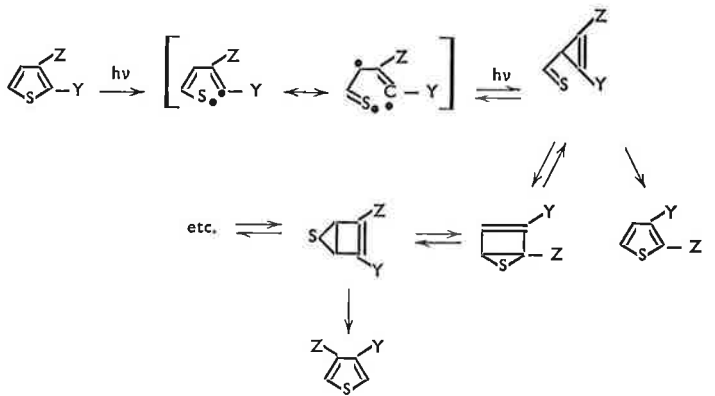
Ce mécanisme sera étudié en détail dans le cas des phénylthiazoles et des phénylisothiazoles.

14

III. Photoisomérisation ayant lieu par l'intermédiaire d'un composé bicyclique

1. Thiophènes

D'après Van Tamelen le mécanisme suivant (35b) :

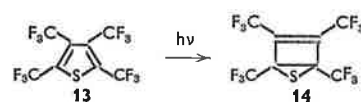


permet de rendre compte des photoisomérisations des phényl-3 méthyl thiophènes — ce que ne peut faire ni le mécanisme par zwitterion, ni le mécanisme par contraction-expansion de cycle, mais peut l'être par celui de torsion de cycle à condition d'admettre :

que les bicycles de Dewar et les composés cyclopropénylthiocarbonylés sont en équilibre, que dans la formation d'un cyclopropène donné, la contraction de cycle a lieu de telle façon que le groupement phényle soit porté par la double liaison du cycle buténique. Cette deuxième condition n'est pas obligatoire mais permet de rendre compte de la structure des produits principaux de la réaction.

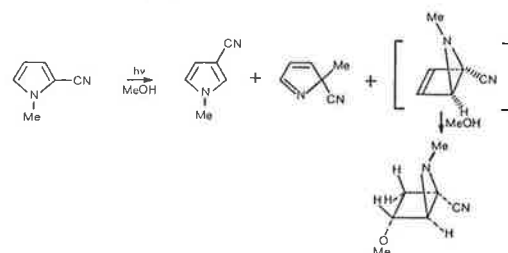
Le schéma proposé par Van Tamelen est compatible avec celui utilisé par Couture et Lablache-Combiér pour expliquer la formation de pyrroles. Si un équilibre existe entre un composé thiocarbonylé et un dérivé de Dewar, il peut être déplacé par réaction du thiocarbonyle sur l'amine primaire.

Dans deux cas, il a pu être prouvé que des intermédiaires bicycliques se forment par irradiation de dérivés aromatiques à cinq chaînons : ainsi Hecklen a obtenu **14** en irradiant **13** (45) :

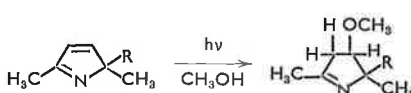


2. Pyrroles, Indoles

Hiraoka a piégé un intermédiaire bicyclique en irradiant le N-méthyl-cyano-2 pyrrole dans le méthanol (34) :



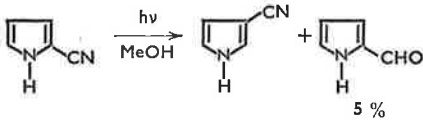
Signalons que certains 2 H-pyrroles additionnent également le méthanol lorsqu'ils sont irradiés (46) :



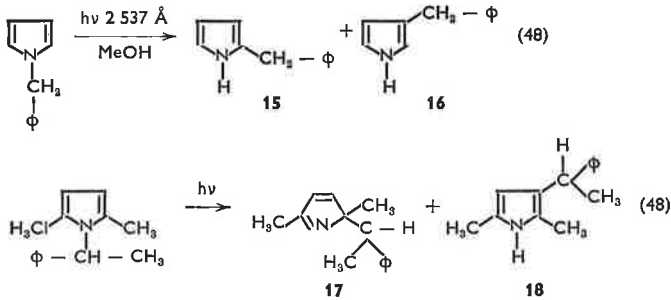
R : allyl ou n-propyl.

Le méthyl-2 carbonitrile-2, 2 H-pyrrole ne semble pas être le siège d'une telle réaction (34).

Il y a tout lieu de penser que l'isomérisation du cyano-2 pyrrole en cyano-3 pyrrole passe également par un intermédiaire bicyclique. Il n'a néanmoins pas pu être piégé par le méthanol (47).

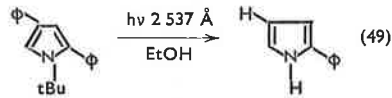


Les isomérisations de dérivés du pyrrole ne se font pas toutes suivant le schéma simple précédent. Il ne permet pas de rendre compte, par exemple, des réactions suivantes :

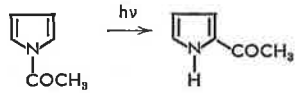


Ces réactions ne sont pas radicalaires car il a pu être prouvé que lorsque le substituant benzylique est optiquement actif, la pureté optique du produit de départ n'ayant pas réagi est de 99,6 % (48). Il en est de même dans le cas des N-allyldialkylpyrroles (70).

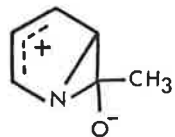
15 n'est pas le précurseur de **16**; **17** n'est pas celui de **18**



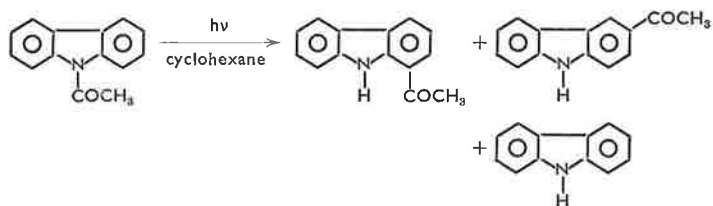
Cette réaction est peut-être radicalaire. Le réarrangement de l'acétyl-2 pyrrole :



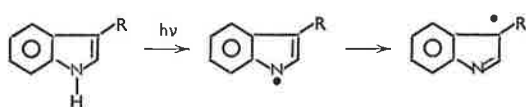
ferait intervenir l'intermédiaire **19** qui se formerait à partir de l'état singulet du produit de départ (50) :



Des réactions analogues se produisent dans le cas du N-acétylcarbazole (51) :



Mais cette réaction de photo-Fries se ferait par coupure homolytique de la liaison N-groupe carbonyle. Il a été prouvé par R.P.E. que la liaison N — H du tryptophane se coupe de façon homolytique (52) :



Ceci se produirait également dans le cas de l'indole et de certains de ses dérivés alkylés (52, 53).

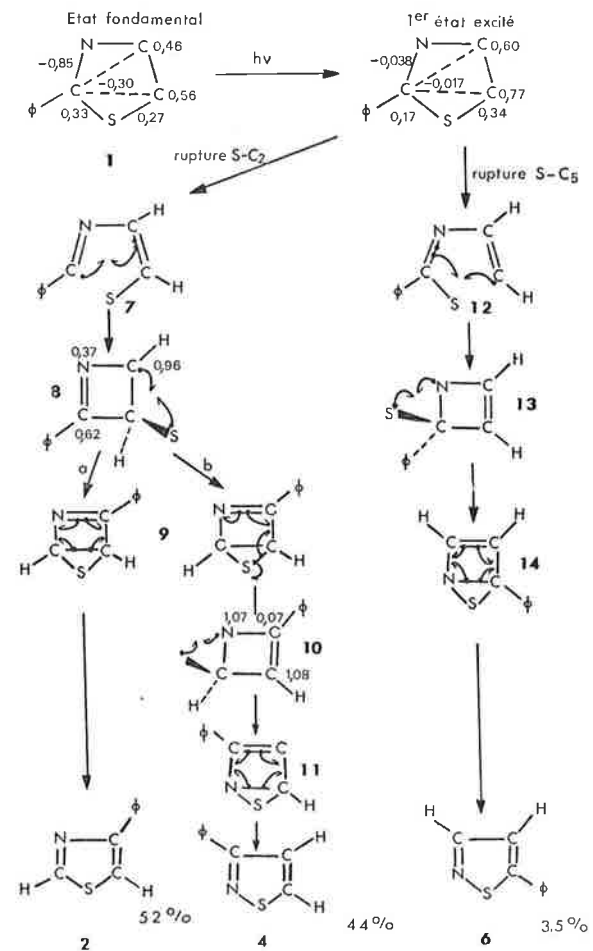
3. Phénylthiazoles, phénylisothiazoles

Le photoréarrangement des phénylthiazoles et phénylisothiazoles a été étudié en détail par Vernin, Metzger et leurs collaborateurs (54-57). Il n'est pas question d'exposer ici l'ensemble de leurs résultats. Signalons que la faculté d'isomérisation des phényl et des phényl-méthyl thiazoles et isothiazoles est la suivante :

phényl-2 thiazole, phényl-5 isothiazole > phényl-5 thiazole, phényl-3 isothiazole > phényl-4 thiazole, phényl-4 isothiazole.

Il ressort des travaux de ces chercheurs que ni un mécanisme par contraction-expansion de cycle, ni un mécanisme faisant intervenir des zwitterions ne permet de rendre compte des résultats expérimentaux (55, 56). Des calculs de Hückel leur ont permis de prévoir quelle est la liaison qui doit se rompre dans l'état excité — c'est celle qui présente l'indice de liaison π la plus faible — et quelle va être la liaison du diradical ainsi obtenu qui va se reformer :

Il va y avoir liaison entre les couples d'atomes dont l'indice de liaison lointaine est le moins négatif. Après cyclisation du nouveau diradical ainsi obtenu, on obtient un intermédiaire bicyclique qui peut soit s'aromatiser, soit s'ouvrir à son tour (55). Le schéma suivant illustre les calculs effectués dans le cas du phényl-2 thiazole :

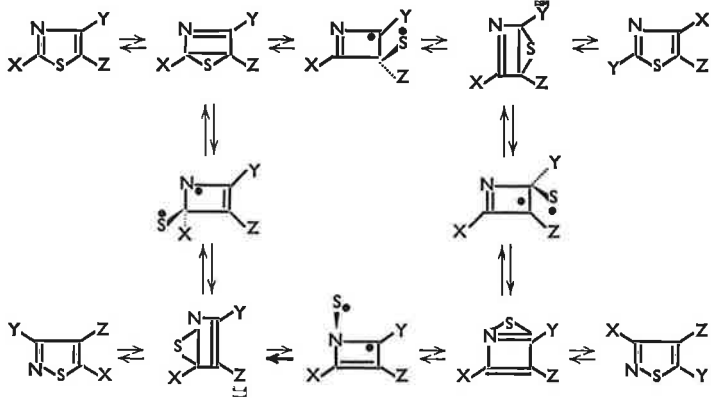


Photoisomérisation du phényl-2 thiazole selon le mécanisme par isomérisation de valence.

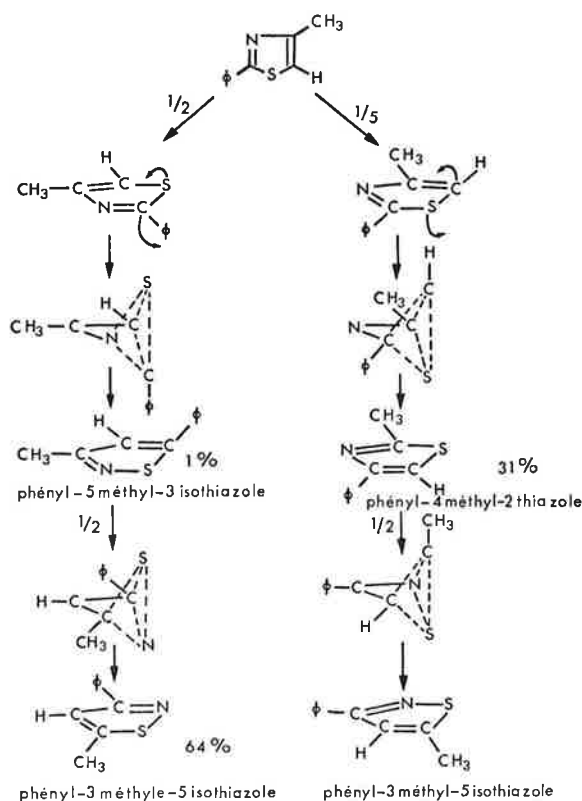
On constate que les produits principaux des réactions de photoréarrangement sont ceux pour lesquels il existe un intermédiaire bicyclique dans lequel le phényl est conjugué à la double liaison (55, 56).

Un mécanisme par isomérisation de valence — tel que celui

du schéma suivant — permet de rendre compte de 95 % des isomères obtenus lors du photoréarrangement des méthyl phényl thiazoles et isothiazoles (55, 56).



Le mécanisme par torsion de liaisons proposé par Kellog dans le cas du thiophène (43), permet également de rendre compte de la nature des photoisomères à condition de ne considérer que les rotations des liaisons adjacentes au soufre, mais il ne permet pas d'expliquer les pourcentages relatifs des différents produits obtenus, à moins d'admettre que dans certains cas les produits principaux sont des produits de seconde génération, ce qui est a priori peu vraisemblable (55, 56). Le schéma suivant illustre ce mécanisme dans le cas du phényl-2 méthyl-4 thiazole

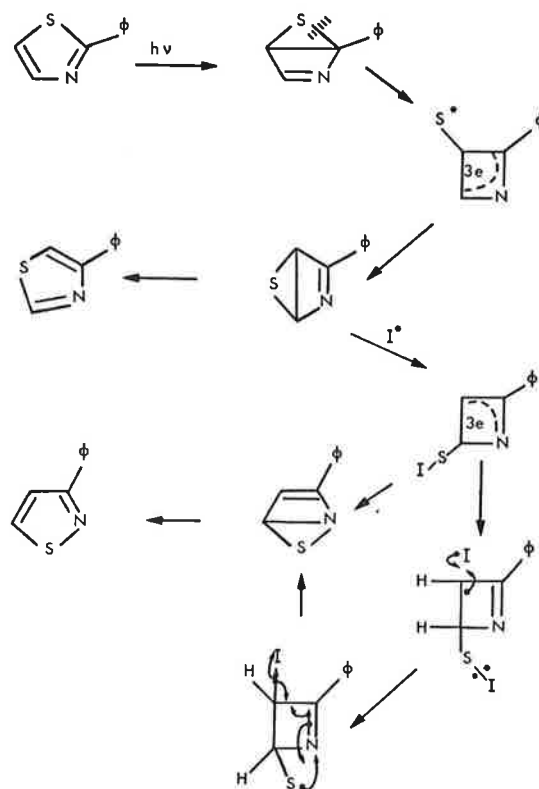


Photoisomères résultant du phényl-2 méthyl-4 thiazole selon un mécanisme de torsion des liaisons adjacentes au soufre (première et seconde génération).

D'après les chercheurs marseillais, les différents produits de la réaction ne proviennent pas obligatoirement du même état excité : c'est ainsi que le phényl-3 isothiazole se formerait à partir du triplet du phényl-2 thiazole alors que le singulet de ce composé conduirait au phényl-4 thiazole (57).

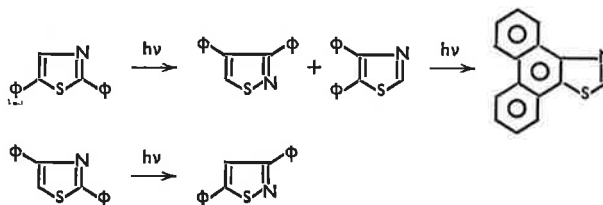
Ces chercheurs ont remarqué que l'iode favorise la formation d'un produit plutôt que d'un autre (54). Ils expliquent ceci par une attaque radicalaire de l'iode sur le composé bicyclique intermédiaire (54). Le

schéma suivant illustre dans un cas leur interprétation :



Photoisomérisation du phényl-2 thiazole en phényl-4 thiazoles (en l'absence d'iode), ou en phényl-3 isothiazole (en présence d'iode).

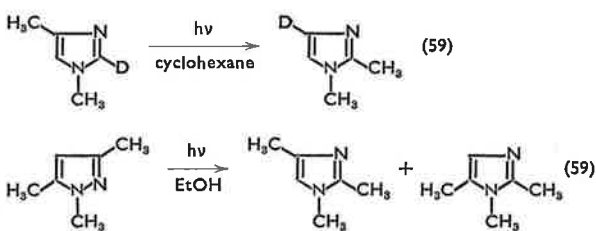
Les diphenylthiazoles se réarrangent également (58) :



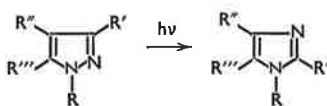
Ces réactions feraient également intervenir des intermédiaires bicycliques. Un mécanisme zwitterionique ne peut néanmoins pas être totalement exclu.

4. Imidazoles. Pyrazoles

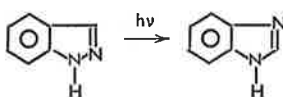
Des intermédiaires bicycliques ont également été invoqués pour expliquer les isomérisations d'imidazoles et de pyrazoles (7).



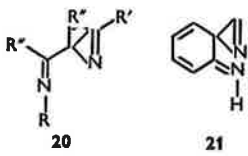
Mais Schmid et ses collaborateurs pensent que les réactions d'isomérisation de pyrazole en imidazole (60) :



et d'indazole en benzimidazoles (61)

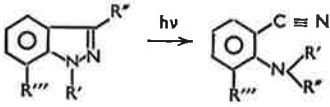


font intervenir des azirines. **20** dans le premier cas, **21** dans le second

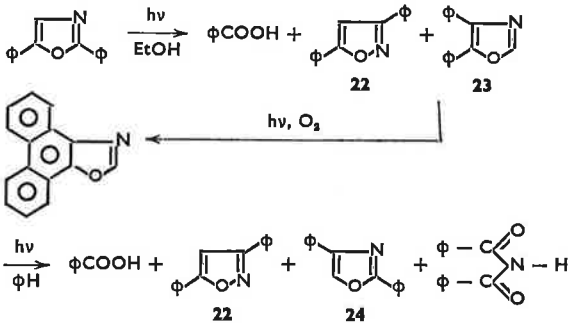


Cette hypothèse n'a pu à ce jour être ni confirmée, ni infirmée.

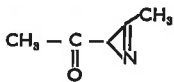
Dans le cas des N-1 alkyl indazoles le produit de la réaction est monocyclique (61)



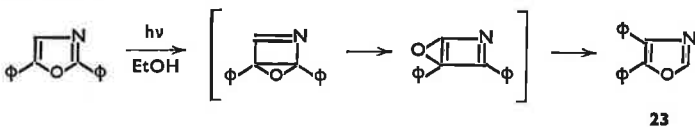
5. Diphényl-2,5-oxazole (62)



La formation de **22** et de **24** peut s'expliquer par un mécanisme de contraction de cycle, mais aucune azirine intermédiaire n'a pu être isolée. Rappelons que l'on a pu néanmoins piéger par le méthanol (15) le corps suivant :



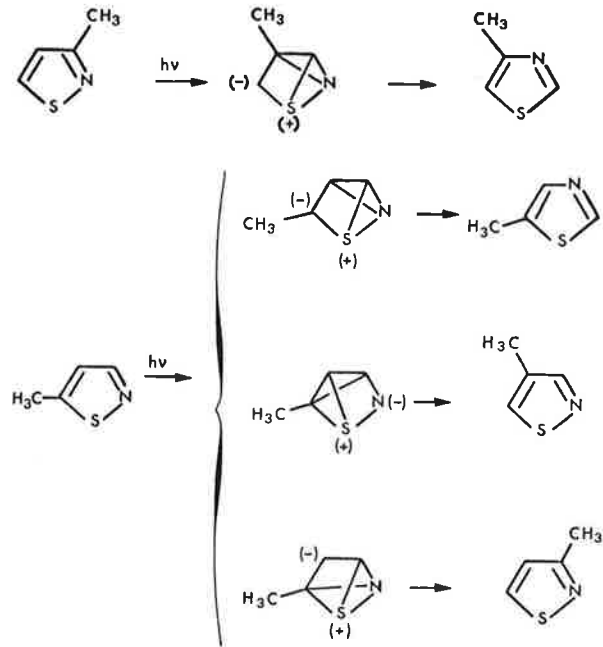
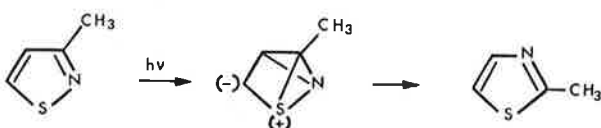
Celle de **23** ne peut s'expliquer que par le mécanisme suivant :



IV. Réactions faisant intervenir des zwitterions

C'est Wynberg qui a, le premier, proposé l'intervention de telles entités pour expliquer l'isomérisation de composés aromatiques à 5 chaînons (41). Nous avons vu que dans le cas du phényl-2 thiophène, il n'est point besoin d'invoquer un tel intermédiaire. Il a également été proposé que des zwitterions soient les intermédiaires de la photoisomérisation de phénylisothiazole, de diphénylisothiazole (63) et de diphénylthiazole (58). Nous avons déjà dit que Metzger et ses collaborateurs excluent ces intermédiaires dans le cas des phénylisothiazoles.

Le mécanisme zwitterionique est le seul qui permette d'expliquer les photoisomérisations observées dans le cas des méthylisothiazoles (64)



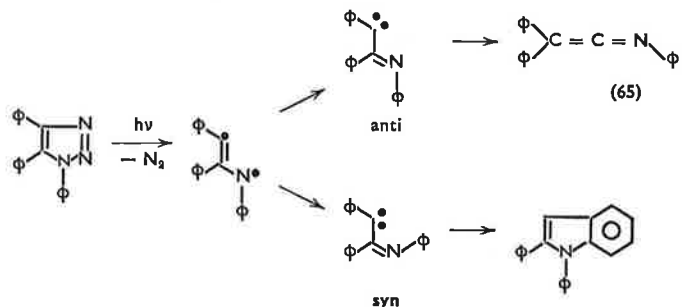
Le fait que l'isomérisation se fasse avec un meilleur rendement en milieu polaire qu'en milieu neutre est un argument en faveur de ce mécanisme : un tel effet de solvant n'a pas été mis en évidence dans les cas où un autre mécanisme est postulé, en particulier lors de la photoisomérisation des phénylthiazoles et isothiazoles (54). Le mécanisme par contraction-expansion de cycle a été éliminé, car, pas plus que dans le cas des dérivés phénylés, aucun dérivé thiocarbonylé intermédiaire n'a pu être piégé par la propylamine. Rappelons que certains l'ont été dans le cas du thiophène (42).

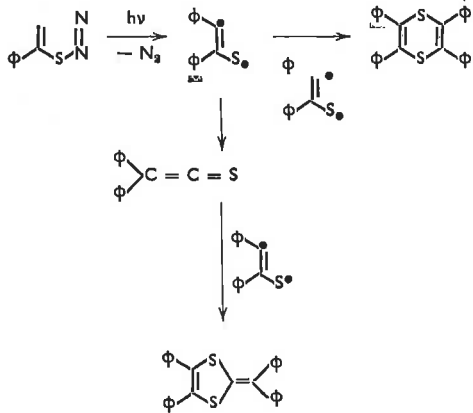
La différence de comportement entre les phénylisothiazoles et les méthylisothiazoles peut être attribuée à une stabilisation par le phényl des dérivés bicycliques intermédiaires. Nous avons déjà vu que ceux se formant le plus facilement sont ceux dans lesquels le phényl est conjugué à la double liaison du cycle à 4 chaînons.

V. Réactions radicalaires

Nous avons déjà signalé au cours de cet article que souvent des mécanismes radicalaires sont concurrentiels des autres mécanismes. Ceci se produit quand les radicaux formés sont stabilisés. On admet de toutes façons que la première étape des réactions de contraction de cycle, ou de formation de cycle à 3 chaînons, est la coupure homolytique d'une liaison, mais que dans chaque cas elle est suivie d'une réaction de combinaison radicalaire rapide. On ne peut appeler de telles réactions des réactions radicalaires au sens classique du terme.

Chaque fois qu'une molécule à cinq chaînons possède une double liaison N = N, il y a départ d'azote, que le cycle soit ou ne soit pas aromatique (7) par exemple dans le cas de cycles aromatiques :

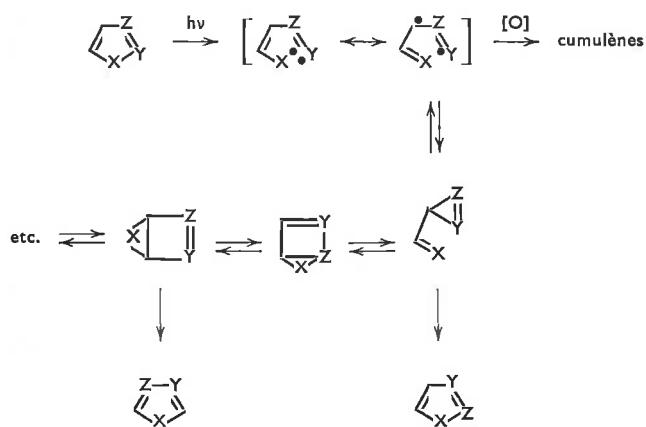




Ces réactions ne sont pas à proprement parlé des réactions de réarrangement, mais d'élimination. C'est pourquoi nous ne développerons pas davantage ce point.

Conclusion

Nous n'avons pas, dans cet article, parlé des composés mésoioniques (syndrones par exemple) ni des ylures ni des N-oxydes (73). Ces composés sont souvent des photochromes. Nous renvoyons le lecteur à la lecture d'autres ouvrages à ce propos (68). Nous n'avons pas parlé des ions de type cyclopentadiényle car ils ne se photoisomérisent pas (69). Ce qui se dégage de l'analyse de ces réactions de photoréarrangement des dérivés aromatiques à 5 chaînons est que chacun des 5 mécanismes mis en évidence, à partir du cycle aromatique électriquement excité, le fut pour un nombre restreint d'exemples; d'ailleurs aucune preuve formelle de l'intervention de zwitterion n'a pu être donnée. Van Tamelen propose le mécanisme suivant pour rendre compte de la majorité des réactions observées (35b) :

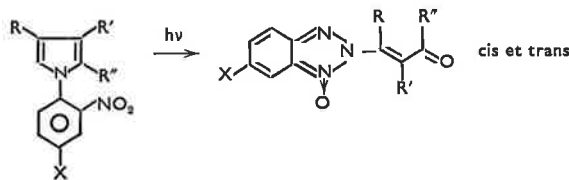


Il remarque que, quand une liaison forte peut être formée (une liaison carbonyle par exemple), la réaction se déroule presque entièrement de façon à former l'intermédiaire contenant cette liaison.

Ce mécanisme ne tient compte ni des intermédiaires zwitterioniques, ni des réactions radicalaires.

Bien que l'on constate que le chemin réactionnel suivi est le moins énergétique, ce qui est une loi fondamentale de la nature, il reste extrêmement difficile de prévoir, pour l'instant, quel sera *a priori* le mécanisme d'une réaction. Très souvent on est obligé de faire intervenir plusieurs mécanismes pour rendre compte de tous les résultats expérimentaux. Qui plus est, les mécanismes postulés relèvent quelquefois plus du domaine du dessin que de celui de la chimie. Il faut souligner, enfin, que lorsque les dérivés aromatiques à cinq chaînons sont substitués par des groupements dans lesquels est localisée l'énergie du

(66) premier état singulet ou triplet, c'est ce chromophore qui va induire la réaction photochimique. Ce phénomène est d'ailleurs général. Citons comme exemple l'orthonitrophényl-1 pyrazole qui ne se réarrange pas en imidazole mais en benzotriazole-1 oxyde (67) :



La conclusion qui se dégageait du premier article de cette série — il avait trait aux photoréarrangements des dérivés aromatiques à 6 chaînons — était que bon nombre de mécanismes ne sont que postulés. Du moins, les explications sont moins disparates et, *a priori*, plus crédibles que celles développées dans ce second article. La photoisomérisation de ces composés est encore un domaine où les chimistes laissent libre cours à leur imagination. Il n'est, dans de nombreux cas, pas encore possible de passer de la chimie sur le papier à l'étude physique des mécanismes de réaction ou, plus exactement, les techniques physicochimiques généralement employées avec succès dans les autres domaines de la chimie sont ici peu indicatives. Ceci provient de la très courte durée de vie des intermédiaires réactionnels.

L'auteur remercie M. Kossanyi d'avoir corrigé le manuscrit de cet article.

Bibliographie

- (1) A. Lablache-Combiér, *L'Actualité Chimique*, n° 6, novembre 1973.
- (2) D. Phillips, J. Lemaire, C. S. Burton et W. A. Noyes Jr., in *Advances in Photochemistry*, vol. 5, W. A. Noyes Jr, G. S. Hammond and J. N. Pitts Jr, Editors, *Interscience Publishers*, 1968, p. 329.
- (3) N. Ivanoff et F. Lahmani, *Éléments de Photochimie Avancée*, P. Courtot Éditeur, Hermann, Paris, 1972, p. 131.
- (4) K. E. Wilzbach et D. J. Rausch, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1970, **92**, 2178.
- (5) R. D. Chambers, W. R. R. Musgrave et K. C. Srivastava, *Chem. Comm.*, 1971, p. 264.
- (6) A. Lablache-Combiér, *Éléments de Photochimie Avancée*, P. Courtot, Éditeur, Hermann, Paris, 1972, p. 289.
- (7) A. Lablache-Combiér et M. A. Remy, *Bull. Soc. Chim.*, 1971, p. 679.
- (8) E. F. Ullman et B. Singh, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1966, **88**, 1844.
- B. Singh et E. F. Ullman, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1967, **89**, 6911.
- (9) B. Singh, A. Zweig et J. B. Gallivan, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1972, **94**, 1199.
- (10) R. H. Good et G. Jones, *J. Chem. Soc., C*, 1971, 1196.
- (11) H. Goth, A. R. Gagneux, C. H. Eugster et H. Schmid, *Helv. Chem. Act.*, 1967, **50**, 137.
- (12) T. Nishiwaki et F. Fujiyama, *J. Chem. Soc. Perkin*, 1972, **1**, 1456.
- (13) T. Nishiwaki, A. Nakano et H. Matsuoka, *J. Chem. Soc., C*, 1970, p. 1825.
- (14) D. W. Kurtz et H. Schechter, *Chem. Comm.*, 1966, p. 689.
- (15) T. Sato, K. Yamamoto et K. Fukui, *Chem. Lett.*, 1973, p. 111.
- (16) K. Mizano, C. Pac et H. Sakurai, *Chem. Comm.*, 1973, p. 219.

- (17) A. Couture, A. Delevallée et A. Lablache-Combier, résultats non publiés.
- (18) J. P. Ferris, F. R. Antonucci et R. W. Trimmer, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1973, **95**, 919.
- (19) H. Goth et H. Schmid, *Chimia*, 1966, **20**, 148.
- (20) M. Ogata, H. Kano et H. Matsumoto, *Chem. Comm.*, 1968, p. 397.
- (21) M. Ogata, H. Matsumoto et K. Kano, *Tetrahedron*, 1969, **25**, 5205.
- (22) M. A. Berwick, *J. Chem. Soc. Amer. Soc.*, 1971, **93**, 5780.
- (23) E. Giovannini, J. Rosales et B. de Souza, *Helv. Chem. Acta*, 1971, **54**, 2111.
- (24) Th. Doppler, H. J. Hansen et H. Schmid, *Helv. Chem. Acta*, 1972, **55**, 163.
- (25) R. Srinivasan, I.U.P.A.C. 2^e Symposium International de Photochimie, Enschede, 1967, Butterworths, London, 1968, p. 65.
- (26) R. Srinivasan, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1967, **89**, 1758, 4812.
- (27) H. Hiraoka et R. Srinivasan, *J. Chem. Phys.*, 1968, **48**, 2185.
- (28) H. Hiraoka, *J. Phys. Chem.*, 1970, **74**, 574.
- (29) A. Couture et A. Lablache-Combier, *Chem. Comm.*, 1971, p. 891.
- (30) T. Tsuchiya, H. Arai et H. Igeta, *Chem. Comm.*, 1972, p. 550.
- (31) S. Boue et R. Srinivasan, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1970, **92**, 1824.
- (32) R. Srinivasan et H. Hiraoka, *Tetrahedron Letters*, 1969, p. 2767.
- (33) G. Weisgerber et C. H. Eugster, *Helv. Chem. Acta*, 1966, **49**, 1806.
- (34) H. Hiraoka, *Chem. Comm.*, 1971, p. 1610.
- (35) a) E. E. Van Tamelen et T. H. Whitesides, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1968, **90**, 3894. b) *Ibid*, 1971, **93**, 6130.
- (36) M. F. Hendrick, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1971, **93**, 6337.
- (37) H. Wynberg, *Accounts of Chemical Research*, 1971, **4**, 1965.
- (38) H. Wynberg et H. Van Driel, *Chem. Comm.*, 1966, p. 203.
- (39) H. Wynberg, H. Van Driel, R. M. Kellog et J. Buter, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1967, **89**, 3487.
- (40) R. M. Kellog et H. Wynberg, *Tetrahedron Letters*, 1968, p. 5895.
- (41) H. Wynberg, R. M. Kellog, H. Van Driel et G. E. Beekhuis, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1967, **89**, 3501.
- (42) A. Couture et A. Lablache-Combier, *Tetrahedron*, 1971, **27**, 1059.
- (43) R. M. Kellog, *Tetrahedron Letters*, 1972, p. 1429.
- (44) H. Wynberg, G. E. Beekhuis, H. Van Driel et R. M. Kellog, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1967, **89**, 3498.
- (45) J. Heicklen, H. A. Wiebe et S. Braslavsky, résultats non publiés.
- (46) J. M. Patterson, R. L. Beine et M. R. Boyd, *Tetrahedron Letters*, 1971, p. 3923.
- (47) H. Hiraoka, *Chem. Comm.*, 1970, p. 1306.
- (48) J. M. Patterson et L. T. Burka, *Tetrahedron Letters*, 1969, p. 2215.
- (49) A. Padwa, R. Gruber, D. Pashayan, M. Bursery et L. Dusold, *Tetrahedron Letters*, 1968, p. 3659.
- (50) H. Shizuka, S. Ono, T. Morita et I. Tanaka, *Mol. Photochem.*, 1971, **3**, 203.
- (51) H. Shizuka, M. Kato, T. Ochiai, K. Matsui et T. Morita, *Bull. Chem. Soc. Jap.*, 1970, **43**, 67.
- (52) M. T. Pailthorpe et C. H. Nicholls, *Photochem. Photobio.*, 1971, **14**, 135.
- (53) S. Naruto et O. Yonemitsu, *Chem. Pharm. Bull.*, 1972, **20**, 2272.
- (54) G. Vernin, J. C. Poite, J. Metzger, J. P. Aune et H. J. M. Dou, *Bull. Soc. Chim.*, 1971, p. 1103.
- C. Riou, G. Vernin, H. J. M. Dou et J. Metzger, *Bull. Soc. Chim.*, 1972, p. 2673.
- (55) G. Vernin, C. Riou, H. J. M. Dou, L. Bouscasse, J. Metzger et G. Loridan, *Bull. Soc. Chim.*, 1973, p. 1743.
- (56) C. Riou, J. C. Poite, G. Vernin et J. Metzger, *Tetrahedron*, sous presse.
- (57) C. Riou, Thèse de 3^e Cycle, Marseille, 28 mars 1973.
- (58) K. Kojima et M. Maeda, *Chem. Comm.*, 1970, p. 386.
- (59) P. Baek et W. R. Messer, *Tetrahedron*, 1969, **25**, 3287.
- (60) H. Tiefenthaler, W. Dorscheln, H. Goth et H. Schmid, *Helv. Chem. Acta*, 1967, **50**, 2244.
- (61) H. Tiefenthaler, W. Dorscheln, H. Goth et H. Schmid, *Tetrahedron Letters*, 1964, p. 2999.
- (62) K. Kojima et M. Maeda, *Tetrahedron Letters*, 1969, p. 2379.
- (63) M. Ohashi, A. Iio et T. Yonezawa, *Chem. Comm.*, 1970, p. 1148.
- (64) A. Lablache-Combier et A. Pollet, *Tetrahedron*, 1972, **28**, 3141.
- (65) E. M. Burgess, R. Carithers et Mc. L. Cullagh, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1968, **90**, 1923.
- (66) W. Kirmse et L. Horner, *Annalen.*, 1958, **614**, 4.
- (67) P. Bouchet, C. Coquelet, J. Elguero et R. Jacquier, *Tetrahedron Letters*, 1973, p. 891.
- (68) G. Eigemann, *Photochromism*, G. H. Brown Editor; Wiley-Interscience, New York, N.Y., 1971, p. 462.
- (69) E. E. Van Tamelen, *Accounts of Chemical Research*, 1972, **5**, 186.
- (70) J. M. Patterson, J. D. Ferry et M. R. Boyd, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1973, **95**, 4356.
- (71) G. Kille et J. P. Fleury, *Bull. Soc. Chim.*, 1968, p. 4631.
- (72) J. Elguero, *Bull. Soc. Chim.*, 1971, p. 1925.
- (73) G. G. Spence, E. C. Taylor et O. Buchardt, *Chem. Rev.*, 1970, **70**, 231.

**Échos du XXIV^e Congrès International de Chimie
Pure et Appliquée (Hambourg, 2-8 septembre 1973)**

par Françoise Beer-Poitevin

Nos lecteurs ont pu lire dans notre numéro d'octobre le Rapport général sur l'état de l'I.U.P.A.C., prononcé par le Professeur Jacques Benard, au terme de sa présidence, devant la XXVII^e Conférence de l'Union qui s'est tenue à Munich, à la fin du mois d'août dernier. Le 2 septembre, c'est le XXIV^e Congrès International de Chimie Pure et Appliquée qui s'ouvrait dans les salles du prestigieux « Kongress-Zentrum » de Hambourg, en présence du Professeur Feodor Lynen, Prix Nobel, Président de la « Société des Chimistes allemands » et du Comité d'organisation de ce Congrès, de Sir Harold Thompson, d'Oxford, l'actuel Président de l'I.U.P.A.C., du maire de Hambourg, Peter Schulz, et du ministre fédéral de la Recherche scientifique, le Professeur Horst Ehmke.

Les premiers mots du Professeur Lynen furent des mots de gratitude à l'égard du « Immediate Past President of the I.U.P.A.C., Prof. Benard », des membres du Comité exécutif, et du précédent Secrétaire Général, le Dr. Rudolf Morf (de Kyburg, Suisse). L'Union groupe actuellement, a précisé le Professeur Lynen, 44 pays, représentés chacun par une organisation scientifique et les travaux sont assumés par 32 Commissions, composées de spécialistes du monde entier, qui établissent les projets, discutent et décident des règles, standards, et qui veillent à ce que, dans l'avenir, dans tous les pays, les chimistes puissent se comprendre et communiquer grâce à un langage commun à tous. Les tâches de l'Union sont remplies par ses membres qui assurent tous les travaux à titre bénévole et dont les visées sont de nature essentiellement professionnelle. Les structures de l'Union comportent : le Conseil, qui réunit tous les deux ans les délégués des pays membres; le Bureau et le Comité exécutif, composés chacun d'un président, de deux vice-présidents, d'un secrétaire général, d'un trésorier, et, en ce qui concerne le Bureau, d'un président des sections et de dix délégués des pays membres; enfin, en ce qui concerne le Comité exécutif, de trois délégués des pays membres. L'Union se divise en sept sections groupant les commissions chargées des travaux effectifs. Les Conférences du Conseil de l'Union ont lieu tous les deux ans, conjointement avec les Congrès, mais ces derniers seuls sont ouverts au public. En dehors de ces manifestations, sont organisés de nombreux

symposiums et colloques. L'Union publie une revue trimestrielle : *Pure and Applied Chemistry*, où sont insérées les conférences plénières prononcées à l'occasion des diverses manifestations, et un Bulletin d'information.

Plus de 1 200 participants, venus de 36 pays, ont assisté à la séance inaugurale de ce XXIV^e Congrès. Devant cet auditoire, le Président Lynen a tenu à rappeler quelques chiffres qui témoignent de l'ampleur des tâches et problèmes devant lesquels se trouve l'I.U.P.A.C. qui se doit de procéder à des inventaires et bilans à l'occasion des Congrès biennaux. Il a surtout pris pour point de comparaison l'année 1959, année où le Congrès de l'I.U.P.A.C. se tint à Munich. A ce propos, donnons les lieux et dates des Congrès en ces dernières vingt années : Stockholm en 1953, Zurich en 1955, Paris en 1957, Munich en 1959, Montréal en 1961, Londres en 1963, Moscou en 1965, Prague en 1967, Australie en 1969, Boston en 1971. Les prochains Congrès auront lieu : celui de 1975, à Jérusalem (la Conférence du Conseil aura lieu à Madrid), et celui de 1977 au Japon.

Donc, en comparant les conditions à l'époque du Congrès de Munich avec celles d'aujourd'hui, le Président Lynen a souligné que le nombre des publications chimiques s'est accru annuellement de 8 à 9 % (2 100 000 en 1959 et 2 500 000 en 1972). Au cours de cette période de quatorze ans, la production chimique dans le monde est passée de 280 milliards de D.M. en 1959, à 675 milliards. Le chiffre d'affaires de l'industrie chimique de l'Allemagne fédérale est monté de 20,5 milliards de D.M. à 56 milliards. Le rôle prédominant des pays industrialisés est démontré par le fait que sept pays seulement (les quatre grands pays européens : France, Italie, Grande-Bretagne et Allemagne fédérale, les États-Unis d'Amérique, l'U.R.S.S. et le Japon) détiennent plus de 70 % de la production chimique mondiale, situation qui ne changera que lentement, si l'on considère le mouvement des investissements dans les autres parties du globe.

La position de la chimie allemande qui représente plus de 18 % des exportations chimiques mondiales, a été déterminée par deux facteurs :

1° dans la période d'après-guerre, il s'est produit une mutation cruciale des matières premières, le charbon cédant le pas au pétrole et au gaz naturel, qui a modifié le processus technologique ; ainsi, l'industrie chimique de l'Allemagne fédérale s'est établie sur des bases technologiques nouvelles ;

2° l'extensive libéralisation de la politique commerciale favorise la compétition internationale, ce qui constitue un stimulant de premier ordre.

Les effets de ces facteurs, ainsi que d'autres, ont été d'augmenter le chiffre d'affaires de l'industrie chimique allemande de plus de 170 % entre 1959 et 1972, alors que l'accroissement de l'emploi n'était que d'un tiers : de 433 000 à 577 000. La productivité, mesurée par mouvements d'employés, s'est cependant énormément accrue. Le chiffre actuel de 97 000 D.M. fait plus du double de celui de 1959, qui était de 47 000 D.M. Ceci ne serait guère possible sans d'importants investissements. Le total des investissements entre 1959 et 1972 atteint plus de 51 milliards de D.M., ce qui fait en moyenne une augmentation de 9,7 % par an. L'industrie chimique est la branche industrielle qui demande les plus fortes dépenses d'investissement. Pendant cette période, l'industrie chimique de l'Allemagne fédérale a dépensé pour la recherche 15 milliards de D.M., ce qui correspond en moyenne à 3 % du chiffre d'affaires. Mais, c'est aussi l'évolution qui s'est faite dans de nombreux domaines qui a valu

à l'industrie chimique sa position actuelle car elle est peut-être celle des branches industrielles qui exerce le plus grand impact sur la « qualité de la vie ».

La recherche chimique est indispensable pour subvenir aux besoins fondamentaux qu'il s'agisse de la nourriture, des vêtements, de la santé, ou même des loisirs des populations qui sont en constant accroissement dans le monde. C'est ici précisément que l'on peut constater l'ambivalence de la science, et surtout de la chimie, qui est si souvent invoquée dans les discussions sur l'environnement et la qualité de la vie. En 1959, les problèmes de l'environnement ne jouaient qu'un rôle secondaire, mais ils sont devenus les facteurs déterminants aussi bien en recherche pure et appliquée, qu'en technologie. Ces problèmes concernant la satisfaction des besoins fondamentaux et les questions de l'environnement, sont d'une extrême importance pour l'avenir de l'humanité, ils exigent des solutions qui ne sauraient se passer de coopération pacifique à échelle mondiale. C'est dans ce sens que s'exercent les activités de l'I.U.P.A.C. et des sociétés chimiques à travers le monde.

Dans ce contexte, le Professeur Lynen cita la « Fédération Européenne des Sociétés chimiques », qui a été fondée il y a quelques années à Prague, et qui a pour membres, 27 sociétés représentant les pays de l'Est et de l'Ouest. Divers problèmes sont spécifiques aux pays européens, non seulement dans les domaines de l'économie et de la politique, mais aussi de la science et de l'éducation. Dans ce dernier domaine, les solutions que recommande la « Fédération des Sociétés chimiques européennes » peut apporter à l'œuvre de l'I.U.P.A.C. des contributions de valeur universelle.

Le Professeur Lynen insista sur les responsabilités croissantes des savants, et particulièrement des chimistes, à l'égard de la société. Les contacts entre les gouvernements nationaux et les associations chimiques (à l'exemple de ceux qui ont été entrepris par la « G.D.Ch. » auprès des autorités de l'Allemagne fédérale) tant au sein de la Communauté Économique Européenne, que dans l'ensemble de l'Europe, à travers la « Fédération des Sociétés chimiques européennes », ou sur une base mondiale à travers l'I.U.P.A.C., ont pour dessein d'encourager les efforts en vue de l'harmonisation universelle de la pensée chimique.

En ce qui concerne le XXIV^e Congrès de l'I.U.P.A.C., les organisateurs de ce Congrès, et notamment la « Gesellschaft Deutscher Chemiker » et le « Deutsche Zentral-ausschuss für Chemie », ont voulu y présenter l'état actuel de l'évolution dans plusieurs domaines de la chimie, en s'en tenant au cadre de sept sections et de deux symposiums annexes. Ce Congrès a permis d'entendre six conférences plénières, soixante-six conférences principales et plus de trois cents communications en séances consacrées aux discussions. Ce Congrès gigantesque ne pouvait se dérouler qu'en sections conformes aux divisions traditionnelles et les participants pouvaient s'ils le désiraient profiter des visites d'usines, etc. dont l'intérêt n'était souvent pas inférieur à celui des conférences, et se sentaient comme écartelés entre les options à prendre. Ceci explique que certaines salles de conférences aient pu parfois être désertées par ceux qui avaient voulu visiter des usines ou des laboratoires de recherche industrielle comme ceux de Beiersdorf, de Hamburg-Stellingen, de Uetersen-Holstein, etc., ou encore le grand centre de recherches des particules élémentaires à Bahrenfeld, ou la Société pour l'exploitation de l'énergie nucléaire dans la construction

navale et la navigation, etc. Il était souvent tentant de renoncer à une communication théorique pour visiter des établissements des plus instructifs et difficiles à revoir en une autre occasion. En tout cas, il faut savoir gré aux organisateurs de ce Congrès de s'être dépensés sans compter (les frais de ce Congrès ont dépassé 700 000 D.M. !) pour ceux qui ont fait le voyage à Hambourg, et parcouru souvent des milliers de kilomètres, et d'avoir su gagner des industriels-mécènes, comme la « Deutsche Unilever GmbH. » qui réserva, pour les participants, le célèbre Opéra de Hambourg dont la représentation de « Fidelio » restera un des moments inoubliables des manifestations mondaines de ce Congrès. N'est-ce pas à de telles occasions que s'établissent le mieux les contacts personnels entre les congressistes de tous pays ?

Pour en revenir à la Séance d'ouverture, le nouveau Président de l'I.U.P.A.C., Sir Harold Thompson, n'a pas voulu esquiver les problèmes relatifs au malentendu entre la science et la technologie, à la responsabilité qui en incombe à la société autant qu'au savant, ni celle de ce dernier à l'égard de la société. Ce qui aujourd'hui est nécessaire, ce n'est pas seulement une meilleure compréhension de la valeur de la chimie, mais aussi celle des fondements de la science en général. Il faut montrer clairement ses rapports avec les problèmes de la communauté, et pas uniquement aux jeunes étudiants, mais aussi aux gouvernements et à tous ceux qui, en fin de compte, décident sur le plan national et sur le plan mondial de notre bien-être et de notre destin.

Sir Harold Thompson souligna le choix équilibré des thèmes relatifs à la recherche pure comme aux disciplines d'application, couvrant pratiquement tous les aspects de la chimie d'aujourd'hui, chimie physique, organique, minérale, médicale et radiochimie, sans omettre l'information et la communication en chimie. Ce programme, les diverses manifestations ont mérité aux organisateurs, le Professeur F. Lynen et ses collaborateurs, le Professeur Wolf et le Professeur Heyns, ainsi qu'au Secrétaire général de la « G.D.Ch », le Dr. Wolfgang Fritsche, et au directeur du Département de Littérature chimique, le Dr. Helmut Grunewald, les compliments et l'approbation de tous ceux qui ont collaboré ou participé à ce Congrès.

Après le discours du Maire de Hambourg, qui a rappelé que c'est dans sa ville que fut découvert, trois siècles auparavant, le phosphore, dont il sera beaucoup parlé à ce Congrès, au Symposium consacré aux méthodes modernes du traitement des eaux usées, ce fut le tour du ministre, le Professeur Horst Ehmke. Les tâches des sciences chimiques sont souvent sujettes à des alternatives, a-t-il dit. La recherche chimique et l'industrie ont enrichi le marché des biens de consommation et ouvert de nouvelles possibilités : de ce fait, les communes se sont trouvées devant des problèmes nouveaux d'élimination des déchets, mais ceux qui les fabriquent n'en ont cure. Des procédés chimiques peuvent réduire les pollutions de l'environnement, mais l'industrie chimique n'en est pas moins la cause des plus fréquentes. Les produits destinés à la protection des plantes de plus en plus perfectionnés ont permis l'accroissement de la nourriture des populations sous-alimentées, mais les effets négatifs s'en font ressentir justement dans le domaine de l'alimentation. La recherche pharmaceutique a permis d'endiguer les fléaux sociaux et rendu inoffensives des maladies autrefois incurables, mais des produits médicamenteux de plus en plus nombreux et le plus souvent semblables les uns aux autres, créent de nouveaux dangers.

Ces quelques exemples ont été cités par le ministre fédéral de la Recherche scientifique, pour montrer combien

il devient difficile de distinguer ce qui est possible du point de vue scientifique et technique. La production doit être établie de façon à diminuer les dommages causés aux personnes à protéger les ressources naturelles et l'environnement, à réduire les dépenses sociales. Il s'agit là de questions qui ne sont pas limitées à une région ou à un pays. L'État, la science et l'industrie, se trouvent partout placés devant des problèmes analogues, d'où l'utilité d'activer les échanges des connaissances et des expériences. Si la recherche industrielle dispose en général de moyens suffisants, la recherche fondamentale ne peut se passer de l'aide de l'État, et celui-ci, avec les moyens budgétaires dont il dispose, n'est guère dans une position aisée. La planification de la recherche, a conclu le ministre, impose des priorités, et celles-ci impliquent des sacrifices. Toutefois, en voyant les moyens qui ont été accordés à ce Congrès par son ministère, par la ville de Hambourg, par les industriels et d'abord par la « Gesellschaft Deutscher Chemiker », on ne peut que souhaiter une même situation pour la chimie dans les autres pays.

La première Conférence plénière du Congrès a été prononcée par le Professeur Glenn Theodore Seaborg, de Berkeley (Californie), Prix Nobel de Chimie 1951, qui parla de l'état actuel des recherches relatives aux transuraniens (titre qui était aussi celui de sa conférence Nobel, en 1951).

Le Professeur Seaborg, qui a contribué aux découvertes des éléments Plutonium 94, Americium 95, Curium 96, Berkelium 97 et Californium 98, qui en a précisé les propriétés chimiques et la position dans le système périodique, qui s'est ainsi fait le pionnier dans la voie des découvertes des éléments Einsteinium 99, Fermium 100, Mendeleevium 101, Nobelium 102 et Lawrencium 103, a rappelé comment les éléments 104 et 105 ont pu recevoir des désignations doubles (l'élément 104 étant appelé Rutherfordium par le groupe de Berkeley, et Kurchatovium en l'honneur d'Igor V. Kurchatov (1903-1960), par l'équipe de Dubna; l'élément 105, appelé Hahnium, en souvenir d'Otto Hahn, par Ghiorso, collaborateur de Seaborg, et Nielsbohrium, en souvenir de Niels Bohr, par G. N. Flerov. Ceci traduit les rivalités des savants d'Outre-Atlantique et de l'U.R.S.S. à propos des deux premiers transactinides, dont les deux pays revendiquent les découvertes).

Les éléments transuraniens sont tous synthétiques, c'est-à-dire « man-made » (comme les avait intitulés Seaborg dans son ouvrage : « Man-made Transuranium Elements », Éditions Prentice-Hall, Englewood, U.S.A.).

Les études des propriétés chimiques des éléments actinides ont été toutes faites avec des quantités macroscopiques, c'est-à-dire pondérables, jusqu'à l'élément 99 inclusivement. Ceux qui se placent au-delà de l'Einsteinium ont été étudiés avec des quantités impondérables, se basant sur leurs propriétés radioactives. La chimie de l'élément le plus lourd a été étudiée avec les techniques « one atom in a time ». Les actinides, du Neptunium à l'Einsteinium ont été synthétisées en quantités croissantes dans les réacteurs de divers pays. Les propriétés chimiques des actinides ont été exposées par l'auteur, qui s'est surtout attaché aux éléments au-delà de l'élément 105, aux éléments superlourds, à leur synthèse à Berkeley, à Dubna, et aux travaux qui seront entrepris à Darmstadt, par la « Gesellschaft für Schwerionenforschung (G.S.I.) », dans les laboratoires actuellement en construction.

Dans ses recherches, qui exigent d'énormes fonds et qui ont pour visée le grand espoir de l'avenir, l'énergie nucléaire, Seaborg eut beaucoup de collaborateurs, dont deux participèrent au Congrès de Hambourg : A. Ghiorso et G. R. Choppin, qui déjà en 1955 avaient préparé avec lui 17 atomes de l'élément 101 Mendeleevium, en

bombardant l'Einsteinium 253 avec des hélions; c'est aussi Ghiorso qui, avec Seaborg et d'autres, avait produit, il y a quinze ans, cet élément sous forme de l'isotope 254 en bombardant du Curium 246 avec des ions de Carbone 12 à l'aide de l'accélérateur linéaire à ions lourds de Berkeley. (Un isotope semblable fut découvert en U.R.S.S. par G. N. Flerov par bombardement du Plutonium avec des ions oxygène). En 1961, Ghiorso et ses collaborateurs obtinrent l'élément 103 (Lawrencium) par bombardement du Californium avec des noyaux de Bore. Au Congrès de Hambourg, l'exposé d'Albert Ghiorso forma la conférence principale de la séance présidée par le Professeur Georges Boussières et eut pour thème « Le superHILAC et le programme des éléments superlourds ».

Parmi les travaux des écoles françaises, l'Institut de Physique Nucléaire, Division de Radiochimie, Université de Paris, Centre d'Orsay, a été représenté par :

G. Boussières, F. David, R. Guillemet, S. Hubert, M. Hussonois, Y. Legoux et J. Merinis, exposant des *Études physicochimiques sur le Fermium* ;

F. David et K. Samhoun, avec une *Étude de la réduction à potentiel contrôlé du Californium et d'éléments transcaliforniens* ;

M. Genet et R. Guillaumont : *Préparation et caractérisation de Np (VII), Np (VI), Np (V) à l'échelle des indicateurs en milieux basiques*.

Des travaux du Commissariat à l'Énergie Atomique, Centre d'Études Nucléaires de Fontenay-aux-Roses :

C. Musikas et F. Couffin, rapportèrent les résultats de la première étude du *Potentiel normal apparent du couple Np (VII)-Np (VI) en milieu acide* ; D. Gourisse

(du Commissariat à l'Énergie Atomique, Centre d'Études Nucléaires de Fontenay-aux-Roses) avec

G. Arnaud, T. Kikindai et J.-P. Moulin (tous trois de l'École Centrale des Arts et Manufactures, Laboratoire de Chimie Nucléaire Appliquée, de Fontenay-aux-Roses) un exposé sur *L'oxydation du Neptunium (V) en solution nitrique et le comportement de ^{237}Np dans les extractions Purex*.

A. Blaise et J. M. Fournier, du Centre d'Études Nucléaires de Grenoble, présentèrent un travail sur la *Détection magnétique des impuretés dans le Neptunium métallique*, méthode applicable aussi au dosage des impuretés dans les actinides de la première série (Th, Pa, U, Pu) et qui permet en principe, la détection des actinides de numéro atomique inférieur à celui de l'élément étudié.

Pour les travaux russes de cette section citons :

I. Zvara, de Dubna, les études des éléments les plus lourds, et, de V. I. Spitsyn, de l'Institut de Chimie physique de l'Académie des Sciences, de Moscou, l'exposé sur les progrès en chimie des actinides.

Une étude comparative des principales propriétés chimiques et électrochimiques des actinides dans divers sels fondus, a été présentée par L. Martinot et G. Duyckaerts, de l'Institut de Radiochimie, de l'université de Liège.

Dans la Section des hauts polymères, le Dr. Jean-François Pierson, des Produits Chimiques Ugine-Kuhlmann, Laboratoire central de recherches, de Levallois-Perret (avec la collaboration de F. Galuszka et celle du Dr. Hans Lemke) ont présenté un travail sur *L'influence de la structure et de la longueur des chaînes d'alcools sur les propriétés plastifiantes des phtalates correspondants*. Les propriétés physicochimiques des diphtalates symétriques obtenus à partir d'alcools de structures différentes, ont été examinées en fonction de l'état de configuration des chaînes. Les variations thermiques isochrones du module d'élasticité G

ont été interprétées en fonction de la structure et ont conduit à relier l'effet plastifiant des phtalates à un facteur de branchement des chaînes alkyles.

Dans la même Section, la conférence principale prononcée par le Professeur Georg Manecke, de l'Institut de Chimie organique de l'Université Libre de Berlin, a provoqué un intérêt particulier. On sait que les semiconducteurs se placent à mi-chemin entre les métaux et les isolateurs, que dans certaines conditions (haute température, lumière) ils conduisent le courant électrique et que dans d'autres conditions, ils ne le font pas. Sans les semiconducteurs, toute l'électronique qui nous a donné les ordinateurs, etc., serait impensable. Les semiconducteurs sont produits avec des matériaux inorganiques, qui ont l'inconvénient d'être en partie sensibles à la corrosion et de n'être pas facilement modifiables. On espère bien des semiconducteurs, appartenant aux synthétiques, possédant des capacités d'adaptation, du moins en ce qui concerne certains cas, et pouvant être produits artificiellement. Les résultats obtenus à ce jour permettent de considérer de tels espoirs comme réalistes. On pense pouvoir obtenir des produits synthétiques qui seraient, à la température normale ou peu au-dessous de la normale, des supraconducteurs gardant longtemps le courant électrique et n'ayant pas besoin d'être constamment réalimentés en énergie. De tels supraconducteurs seraient d'un intérêt particulier dans la construction de grands électroaimants. Les produits supraconducteurs connus n'acquièrent cette propriété qu'à des températures extrêmement basses et ne peuvent avoir d'application que dans des cas restreints.

Dans la Section de la chimie des solides, il faut mentionner deux exposés d'auteurs appartenant aux laboratoires français :

P. Turlier, M. Houalla et V. Perrichon, de l'Institut de Recherches sur la Catalyse du C.N.R.S., Villeurbanne : *Sur la préparation et les propriétés des hydroxydes mixtes de nickel et de zinc, ascendants de catalyseurs d'hydrogénation* ;

J. Senegas et J. Gally, du Laboratoire de chimie minérale structurale, de l'Université de Bordeaux I, Talence : *Sur les synthèses, structures et propriétés physiques de composés AB_2X_6 , Fe_2WO_6 , $\text{V}_2\text{NbO}_5\text{F}$ et $\text{Cr}_2\text{NbO}_5\text{F}$* .

Dans la Section de la chimie organique, les problèmes de la fixation nitrogène, le Professeur E. E. van Tamelen du Département chimique de l'Université de Stanford, Californie (États-Unis) s'est attaché aux problèmes des engrais. L'azote, élément inerte, ne prend pas part au métabolisme sans être activé. La question a obtenu une solution à échelle industrielle par Fritz Haber, Prix Nobel de Chimie 1918, pour la synthèse de l'ammoniac, et par Carl Bosch, Prix Nobel de Chimie 1931, pour ses travaux sur les méthodes chimiques des hautes pressions. Toute l'industrie mondiale des engrais azotés opère encore suivant leurs principes : sans les procédés de Haber et Bosch, vu les ressources limitées en salpêtre, il y aurait bien moins de nourriture. Mais certaines plantes tirent l'azote dont elles ont besoin directement de l'air (le plus souvent avec l'aide de bactéries) par aspiration. Si l'on pouvait reproduire *in vitro* ce que les plantes obtiennent de l'air, l'industrie des engrais serait en mesure de produire bien plus économiquement les engrais. C'est l'état des recherches dans ce domaine, qui fut objet de l'exposé du Professeur Van Tamelen. L'astuce du problème réside en ceci : dans une molécule d'azote, les deux atomes sont si fortement liés, qu'il n'est pas normalement possible de les séparer et de les faire entrer,

chacun, en liaison avec l'hydrogène. D'après les procédés de Haber et Bosch, l'hydrogène est imposé par la force. On cherche maintenant à associer à l'azote des substances qui diminueraient la solidité de cette liaison interne, qui, pour ainsi dire, la saperait, car c'est ainsi que les choses se passent dans la nature. Dans beaucoup de laboratoires, on recherche de telles substances et on espère que, en raison des résultats déjà acquis, le procédé de l'activation azotée « à froid » sera trouvé d'ici à quelques années.

Dans la même Section, la conférence principale concernant les antibiotiques et myotoxines, fut prononcée par le Professeur George Buchi, de Cambridge (Massachusetts, États-Unis). L'auteur traita des myotoxines, et notamment des toxines dénommées « aflatoxines » (d'*Aspergillus flavus*), causes de maladies chez les canards et les truites, ainsi que chez les rats et les souris. Il cita le cas d'un enfant de trois ans, mort en Thaïlande d'une intoxication par une moisissure du riz. Il souligna les dangers des aliments présentant des cultures de moisissures, même en traces, dont on ne peut prévenir l'action par la cuisson, car si celle-ci tue les microorganismes, elle ne détruit pas les produits toxiques.

Parmi les exposés présentés au cours du Symposium annexe consacré aux méthodes de traitement des eaux usées, la conférence principale fut prononcée par le Professeur Walter J. Weber, de l'Université de Michigan (États-Unis). La pollution des fleuves, lacs, etc., est causée, on le sait, non seulement par les industries, mais par les eaux usées normales. Habituellement, on collecte les eaux polluées dans de grands bassins, dans lesquels les substances solides déposées peuvent se désintégrer et se transformer en substances inoffensives. Comme tous les procédés où entrent en jeu des êtres vivants, celui-ci aussi a le défaut de ne pas résister à des toxines de toutes sortes, lorsque sa productivité diminue, ou lorsque même elle se trouve pour une durée plus ou moins longue abolie. Ces questions ont été traitées par le Professeur Walter J. Weber qui préconisa de nouvelles combinaisons de procédés pour la clarification des eaux usées, des procédés

utilisant essentiellement les processus chimiques. Dans un premier temps, les substances en suspension dans les eaux polluées, ainsi que les substances polluantes qui s'y trouvent dissoutes, sont floculées par l'adjonction d'eau de chaux. La boue, le « schlamm », qui s'y forme, se dépose et on fait passer les eaux ainsi traitées par des filtres de charbon granulé et préparé de façon à les dégraisser complètement. Évidemment, les capacités d'adsorption de tels filtres, sont épuisées au bout d'un certain temps, mais il est possible de les régénérer par chauffage en présence de vapeur d'eau. Le nettoyage, par ce procédé, de mille litres d'eaux usées, revient à environ 15 Pfennig (= environ 25 centimes). Ce procédé ajouterait à ses qualités techniques des avantages d'économie.

Plusieurs auteurs français ont pris part à ce Symposium, et notamment P. Treille, de la Société Degremont, de Rueil-Malmaison, dans la Division des processus d'adsorption.

Dans la Division des processus de floculation et l'emploi des agents précipitants et de déshydratation des boues, la conférence principale a été prononcée par Jean-Claude Boeglin, de l'Institut de Recherches Hydrologiques, de Nancy, sur les *Progrès réalisés dans la clarification des eaux résiduaires et le séchage mécanique des boues par l'utilisation de polymères organiques de synthèse*. Les exemples pratiques cités par l'auteur ont permis de mettre en relief les améliorations dues à la floculation dans les différentes phases des procédés d'épuration et de traitement des eaux et des boues résiduaires. Parmi les auteurs des communications avec discussion, nous aurions mauvaise grâce d'omettre celle d'André Haubry, de la « Degremont-S.G.E.A. » de Rueil-Malmaison.

Deux conférences magistrales, qui ne sauraient être résumées ici, ont eu pour auteurs deux Prix Nobel : Frederick Sanger de Cambridge (G.-B.) sur les séquences des acides nucléiques, et H. Gobind Khorana, de Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (États-Unis) sur la synthèse de transfert de l'A.R.N., qui concernent autant la chimie que la médecine.

Une tentative d'étude prospective sur l'orientation scolaire et universitaire

par Maurice Reuchlin

(Directeur de l'Institut National d'Orientation Professionnelle)

La Fondation Européenne de la Culture a organisé un large ensemble de recherches prospectives sous le titre « Plan Europe 2000 ». Ces recherches se sont déroulées de 1968 à 1973 selon un programme qui a permis à un grand nombre d'universitaires et de chercheurs européens appartenant à toutes les disciplines de coordonner leurs travaux et d'échanger systématiquement leurs résultats. L'étude qui est présentée ici s'intègre dans le projet « L'éducation et l'homme du XXI^e siècle » et porte sur l'évolution prévisible des problèmes d'orientation scolaire et universitaire au cours des prochaines décennies (1). Il suffit d'énoncer un tel thème de réflexion pour en percevoir immédiatement les limites : il est bien évident que l'on ne peut guère avoir d'illusion sur l'exactitude matérielle de prévisions factuelles détaillées qui seraient tentées à cette échelle de temps. Tout au plus peut-on espérer qu'une analyse se voulant honnête et aussi documentée que possible puisse conduire sur un tel sujet à une discussion et éventuellement à une réévaluation de l'importance des facteurs dont on juge, aujourd'hui, qu'ils ont un poids dans l'évolution du problème. Pour sa part, l'auteur de cet essai a été amené à percevoir de façon plus aiguë le caractère très schématique et passablement artificiel de certains modèles de pensée autour desquels un impressionnant consensus existe cependant parmi les spécialistes de l'éducation. Il est maintenant beaucoup moins sûr que l'éducation soit appelée à négliger de plus en plus la transmission des connaissances pour favoriser le libre épanouissement de virtualités individuelles dont on postule le caractère spécifique et socialement souhaitable ; qu'il convienne de valoriser toute méthode favorisant la spontanéité ; que tous les problèmes éducatifs ne se posent qu'en fonction d'options politiques fondamentales. Ces idées ont été développées dans d'innombrables écrits, avec parfois une finesse d'analyse philosophique et un talent littéraire incontestables. Elles supportent mal leur confrontation avec les faits et les prévisions que l'on est bien forcé de prendre en considération dès que l'on sort du monde

(1) Reuchlin (M.), *L'enseignement de l'an 2000. Le problème de l'orientation*, Paris, Presse Universitaires de France, 1973.

clos (peut-être devrait-on dire du monde théâtral) que constitue encore dans une large mesure le milieu éducatif. Or il est impossible de parler d'orientation scolaire et universitaire, au présent ou au futur, sans faire intervenir des références extérieures à l'École et à l'Université.

Ces références sont recherchées successivement en ce qui concerne l'accumulation et l'évolution des connaissances, le développement et la transformation des techniques et de l'économie, l'évolution de certains déterminants sociologiques ou biologiques de l'orientation individuelle. On examine ensuite l'évolution des moyens et des fins de l'éducation. Enfin, on essaie de dégager des prévisions et aussi un schéma prospectif « volontariste » de ce que pourra être, et devrait être, l'orientation.

En ce qui concerne l'évolution des connaissances, une distinction est faite entre les domaines qui exigent une série ordonnée, cumulable, d'acquisitions déterminées, comme c'est le cas dans les sciences et les techniques, et les domaines pour lesquels cette contrainte n'est pas imposée par la nature des choses, comme en littérature. La très grande liberté de choix, l'absence de sélection, qui sont souvent hautement valorisées, ne paraissent pas compatibles, pour des raisons strictement pédagogiques, avec l'acquisition de connaissances avancées dans les domaines scientifiques et techniques. Il en résulte qu'une orientation relativement précoce et assez contraignante devra nécessairement être acceptée par ceux qui souhaitent acquérir dans ces domaines une qualification de niveau élevé. Un clivage risque de se produire entre les milieux où cette nécessité sera comprise, milieux qui fourniront les cadres scientifiques et économiques d'une société au sein de laquelle ces cadres jouiront probablement d'une influence considérable, et les milieux qui récuseront cette nécessité. La condamnation de l'encyclopédisme ne fait qu'enregistrer une évidence : l'impossibilité de l'encyclopédisme. Mais cette condamnation est parfois comprise comme établissant l'inutilité de toute connaissance spécifique relative à un domaine limité. Il y a probablement là une erreur grave. L'évolution rapide des connaissances mise en évidence par l'histoire des sciences et des techniques n'égalise pas en permanence les possibilités que peuvent avoir des individus différents d'acquérir des connaissances nouvelles : l'individu qui maîtrise aujourd'hui les connaissances relatives à un certain domaine est mieux placé que tout autre pour maîtriser l'état nouveau que ces connaissances prendront demain. La formation « récurrente » n'introduira probablement pas dans l'orientation la fluidité que certains espèrent, au moins pour les degrés élevés de qualification : le niveau de connaissances atteint à une certaine date n'est pas un « billet de chemin de fer » permettant de « reprendre le train » après une longue interruption : il se périmite vite. Une formation initiale solide et spécialisée risque de rester la condition nécessaire pour accéder à une formation continue dont la nécessité est une autre évidence, mais dont il ne faut sans doute pas attendre des effets qu'elle ne peut avoir.

L'évolution des techniques permet d'attendre, selon les prévisions économiques les plus autorisées, une augmentation de la proportion de la population active du secteur tertiaire. Mais l'extrême hétérogénéité de ce secteur ne permet pas de tirer de ce fait des conséquences précises en matière d'orientation. On peut, semble-t-il, déduire des données fournies par les économistes et les démographes que le nombre des personnes ayant reçu, en 2000, une formation universitaire sera supérieur au nombre des emplois exigeant une formation de ce niveau.

Mais ce qui importe davantage ici est la nature de la formation reçue. Or il semble que la proportion des élèves et étudiants s'orientant vers les sciences et les techniques tende à baisser en Europe occidentale (à la différence de ce que l'on observe aux États-Unis ou en Union Soviétique) alors que l'on peut prévoir un accroissement des besoins dans ces secteurs. L'évolution de la notion de qualification constitue un élément de prévision important en ce qui concerne l'orientation. L'idée qu'une formation « générale », de contenu quelconque, peut désormais constituer le fondement d'une qualification professionnelle a été défendue au niveau des ouvriers « professionnels », qualifiés, de l'industrie. Elle paraît difficile à généraliser. En fait, même dans l'industrie, la généralisation de l'automatisme ne crée pas un nouveau type de qualification fondé sur cette formation scolaire non spécialisée. Elle suscite une déqualification de certains emplois, et l'apparition d'emplois qualifiés nouveaux nécessairement fondés sur une formation cohérente et « cumulative ». Les discontinuités dans la gamme des qualifications paraissent devoir se creuser plutôt que se combler, aussi bien entre qualifications différentes de même niveau (discontinuités « horizontales ») qu'entre qualifications de niveaux croissants (discontinuités « verticales »). Ces remarques, relatives à la qualification dans le secteur secondaire, paraissent s'appliquer à de nombreux emplois tertiaires, dont on aurait pu espérer qu'ils soient susceptibles d'accueillir des jeunes gens ayant fait des études universitaires de type non cumulatif. L'attrait de ces études sans contrainte est si grand, elles sont si souvent valorisées par les philosophes de l'éducation, que l'on est amené à penser que la proportion de jeunes gens entrant dans la production avec une formation initiale leur permettant d'acquérir une qualification élevée tende à devenir assez faible. Il n'est pas impossible que la société technicienne accorde d'importants avantages à la faible minorité acceptant les contraintes d'une formation spécialisée et d'une activité qualifiée, et qu'elle puisse fonctionner ainsi. Tout permet de prévoir en effet une élévation sensible du niveau de vie de l'ensemble de la population, et un raccourcissement du temps de travail. Ces conditions de vie peuvent être favorables à une « résignation » satisfaite de la large majorité des non-qualifiés, peu désireux de s'imposer les contraintes et les fatigues de l'« élite ». La question de savoir si une telle organisation sociale est souhaitable est toute autre. Cette organisation est seulement considérée comme possible, dans cette étude et dans plusieurs autres. Dans une telle organisation, l'adoption précoce de certaines échelles de valeurs, et le choix précoce d'un certain type de formation initiale prennent une grande importance.

Parmi les déterminants sociologiques de l'orientation, on connaît l'importance du niveau socio-économique de la famille. Il est difficile de ramener le fait de l'inégalité des chances devant l'éducation à l'existence d'une organisation sociale et éducative délibérément mise en place par les classes favorisées pour perpétuer de génération en génération les avantages dont elles jouissent. Les statistiques connues montrent que le handicap culturel de certaines catégories socio-professionnelles s'observe sous des régimes politiques très différents. Elles montrent aussi qu'il tend à s'atténuer lentement. On peut supposer que les contraintes matérielles qui, à l'heure actuelle, sont encore souvent déterminantes dans la formation du handicap tendront à s'atténuer. Ce qui restera en cause sera la décision d'utiliser ou non les ressources disponibles à des activités « éducatives », l'adoption ou le rejet de certaines échelles de valeurs privilégiant une pensée abstraite sur le « vécu » émotionnel. Si les décisions et les échelles de valeurs favorables au développement intellectuel et

culturel s'inscrivaient dans la tradition d'un nombre limité de familles, le danger de formation d'une « élite » en serait renforcé. Une information apportée sous une forme personnalisée, individualisée, à chaque famille peut constituer un moyen d'atténuer ce danger. Il est possible que le niveau socio-culturel et d'autres déterminants de l'orientation comme le caractère urbain ou rural de la localité habitée, soient des variables « à seuil » : une fois réalisées certaines conditions familiales ou locales, les enfants cessent de supporter un handicap propre à la famille ou à la localité. On peut alors penser que les différents milieux socio-culturels ou géographiques franchiront ce seuil à des dates différentes, les moins handicapés étant les premiers à bénéficier d'une évolution favorable. Mais on peut aussi écarter l'hypothèse pessimiste d'un accroissement constant des « distances » culturelles et éducatives séparant, à l'heure actuelle, ces milieux. Les décisions à prendre en matière d'orientation tendent probablement à devenir plus « libres » à l'égard de tels déterminants (parmi lesquels on peut aussi ranger le sexe). La multiplication de ces décisions plus libres, mais devant nécessairement être prises, est peut-être un élément important dans l'évolution du problème de l'orientation. Dans la mesure où ces facteurs sociologiques de l'orientation perdent progressivement une partie de leur poids, l'importance relative des facteurs biologiques individuels tendra à croître. Il n'est pas douteux à l'heure actuelle que l'héritage génétique joue un rôle non négligeable dans les différences individuelles. Le rôle de l'éducation reste cependant des plus importants : il permet d'actualiser le phénotype le plus favorable parmi ceux qu'un génotype donné rend possibles.

Si l'on envisage l'évolution des moyens consacrés à l'éducation, on constate partout leur accroissement, ce qui place un nombre croissant de jeunes devant la décision de continuer ou non leurs études. L'individualisation de l'enseignement, rendue possible par l'évolution des techniques (enseignement programmé, audio et visuo cassettes, etc.) augmentera encore la part de responsabilité incombant personnellement à chaque élève ou étudiant. Les filières offertes par l'organisation de l'enseignement paraissent devoir se différencier essentiellement en fonction du caractère cumulatif (sélection, programme imposé, mémorisation des connaissances nécessaires, acquisition effective de techniques, etc.) ou non cumulatif des études qu'elles proposent. Le choix entre l'un ou l'autre de ces types d'études (ou le dosage de l'un par rapport à l'autre) constituera peut-être, après une période d'enseignement commun indifférencié, la décision d'orientation majeure, sur laquelle aucun système de formation continue ou récurrent ne permettra de revenir fondamentalement. Les buts de l'éducation ont fait l'objet d'un grand nombre d'écrits dont on peut regretter qu'ils se situent souvent à un degré de généralité extrêmement

élevé. L'un des objectifs parmi les plus fréquemment invoqués, la pleine réalisation de toutes les potentialités individuelles, ne peut qu'emporter une large adhésion. Une analyse un peu plus précise révèle cependant un certain nombre de difficultés : le développement de toutes les potentialités individuelles est-il toujours socialement possible et souhaitable ? L'éducation peut-elle avoir le caractère gratuit qu'un tel objectif suppose ? Comment connaître ces potentialités individuelles et être sûr qu'on leur offre bien le type d'éducation permettant leur épanouissement ? Peut-être sera-t-il plus réaliste d'assigner à l'éducation l'objectif général consistant à mettre l'individu en mesure de réaliser d'une certaine façon parmi beaucoup d'autres possibles certaines des innombrables potentialités dont il est porteur, en rendant plus riches et plus structurées ses interactions avec son milieu, dans les limites qu'impose inévitablement toute vie sociale.

De cette conception de l'éducation on peut tirer l'objectif général que l'orientation pourrait s'assigner : aider chaque individu à se construire une perception cohérente de ses innombrables actions et réactions, effectives ou concevables en chaque instant, une perception cohérente de l'évolution qu'il vit sous leur effet. Par là, l'orientation pourrait contribuer à l'édification de chaque individu, à son « individuation ». La difficulté paraît grande pour chaque individu, dans la société actuelle, de vivre de façon unitaire les expériences qui s'imposent à lui, les décisions innombrables qu'il est amené à prendre. Les manifestations de la « crise de la jeunesse » peuvent être comprises comme des réactions de fuite et de sauvegarde devant ces menaces d'émiettement de la personne. On tente, dans les dernières pages de l'étude, de tirer quelques conséquences possibles de cette vision des choses. Le rôle des enseignants et des conseillers-psychologues spécialisés est envisagé aux différentes étapes de la vie scolaire, universitaire et post-universitaire.

L'esprit général de l'étude est résumé dans ses dernières lignes : « Les problèmes actuels de l'orientation, qui constituent l'un des aspects de « la crise de la jeunesse », ont été suscités surtout par le développement des secteurs scientifiques et techniques de notre société, sous l'effet de la pensée rationnelle. Ce développement et l'usage de cette forme de pensée sont des faits irréversibles. Les tentatives pour valoriser des formes archaïques de vie sociale ou une régulation émotionnelle des conduites individuelles sont des réactions qui n'ont aucune chance de modifier le cours de l'évolution parce qu'elles utilisent des moyens infiniment moins efficaces que la pensée rationnelle. Le seul pari possible consiste à tenter de généraliser la pensée rationnelle, au lieu de tenter d'y échapper. Mais c'est un pari. »

Présentation des résultats d'analyse thermique

Techniques en rapport avec le dégagement de produits volatils

Une communication concernant la présentation des résultats d'analyse thermique, dans le cas où l'on étudie le dégagement de produits volatils, vient de paraître en langue anglaise (*Anal. Chem.*, 1972, **44**, 640). Le Comité de normalisation de l'I.C.T.A. (International Confederation for Thermal Analysis) en propose ici le contenu aux chercheurs de langue française.

La multiplicité des méthodes utilisées pour détecter et doser les gaz a conduit les chercheurs à associer différents types de détecteurs aux divers appareils d'analyse thermique. Ce moyen d'étude se rattache donc aux techniques thermoanalytiques puisque l'on suit, qualitativement ou quantitativement, le dégagement des gaz émis par un échantillon en fonction de la température, variable suivant un programme déterminé.

On utilise l'expression *analyse des gaz émis* (A.G.E.) pour désigner toute technique servant à déterminer la nature et/ou la quantité de produits volatils formés durant une analyse thermique et *détection des gaz émis* (D.G.E.) pour désigner toute technique servant à détecter la formation d'un produit volatil durant une analyse thermique (1). Pour chacune de ces techniques, des processus physiques divers interviennent au fur et à mesure que le gaz émis par l'échantillon est dirigé vers le détecteur. Il est donc important que soient précisées les conditions expérimentales.

Le Comité de normalisation de l'I.C.T.A. a pour tâche d'étudier comment la normalisation peut renforcer l'intérêt et l'efficacité des méthodes thermoanalytiques. L'une des premières préoccupations du Comité a été la *présentation normalisée des résultats*; des recommandations ont déjà été publiées et leur usage se répand pour l'analyse thermique différentielle (A.T.D.) et la thermogravimétrie (T.G.) (2).

Après avoir étudié les besoins particuliers à la présentation des données de l'A.G.E. et de la D.G.E., le Comité propose ici des recommandations qui pourraient guider utilement les auteurs, les rédacteurs en chef des revues et les Comités de lecture; certaines de ces

recommandations s'appliquent aussi à d'autres techniques thermoanalytiques comme l'A.T.D. et la T.G., les autres sont particulières à l'A.G.E. et la D.G.E.

Tout enregistrement d'A.G.E. ou de D.G.E. devrait être accompagné des indications suivantes :

1. L'identification non équivoque des substances utilisées (échantillon, référence, diluant) au moyen d'un nom, d'une formule empirique ou de toute autre indication convenable de la composition.
2. L'origine de toutes ces substances, leur traitement préalable, ainsi que les impuretés éventuelles si on les connaît.
3. La température du milieu entourant l'échantillon pendant la réaction.
4. La mesure de la vitesse moyenne de variation de la température dans le domaine où se situe le phénomène étudié. Les dispositifs où la variation de température n'est pas linéaire devraient être décrits en détail.
5. Les dimensions, la géométrie et la nature du porte-échantillon; la technique de « tassement » s'il y a lieu.
6. En abscisses, l'échelle du temps ou des températures, ces grandeurs croissant de gauche à droite.
7. En ordonnées, on précisera si possible la grandeur mesurée. En général, on portera la concentration par valeurs croissantes vers le haut, ou, dans le cas de détecteurs de densité de gaz, la densité de celui-ci. Si l'on ne se conforme pas à cet usage, on l'indiquera clairement.
8. Les méthodes adoptées pour l'identification des produits intermédiaires ou finaux.
9. Une fidèle reproduction du tracé d'origine.
10. L'identification de l'atmosphère où se trouve l'échantillon (nature, pression, pureté). On précisera s'il s'agit d'une atmosphère stationnaire, autogénérée ou dynamique, à travers l'échantillon ou au-dessus de lui. Le débit du gaz, le volume total, la construction et la

température de l'enceinte entre l'échantillon et le détecteur devraient être communiqués ainsi qu'une évaluation du temps de réponse du dispositif.

11. L'identification de l'appareillage utilisé (type et/ou nom commercial) ainsi que l'emplacement du thermocouple de mesure et l'intervalle entre le dispositif d'échauffement de l'échantillon et celui servant à détecter ou doser les gaz émis.

12. Dans le cas de l'A.G.E., si l'on n'utilise pas d'unités exactes, il conviendrait de communiquer le rapport grandeur du signal/concentration du produit dosé : par exemple, le rapport signal d'ionisation de flamme/nombre d'atomes de carbone et nature de leur liaison ou encore la concentration.

Les Membres du Comité de normalisation de l'I.C.T.A. (Committee on Standardization) sont : C. Mazières et M. Harmelin (France), K. Heide (République Démocratique Allemande), F. Paulik (Hongrie), H. Kambe (Japon), R. S. Forsyth (Suède), H. G. Wiedemann (Suisse), I. S. Rassonskaya (U.R.S.S.), D. A. Smith (Royaume-Uni), R. W. Pfeil (États-Unis). Le Comité comprend également L. G. Berg (U.R.S.S.), C. J. Keattch (Royaume-Uni), R. C. Mackenzie (Royaume-Uni), J. P. Redfern (Royaume-Uni), O. Menis (États-Unis) et C. B. Murphy (États-Unis). Le Vice-Président est P. D. Garn (États-Unis) et le Président est H. G. McAdie : Ontario Research Foundation, Sheridan Park, Ontario, Canada.

(1) R. C. Mackenzie, *Talanta*, 1969, **16**, 1227, traduction française publiée dans *Analisis*, 1973, **2**, 459; *L'Actualité chimique, publiée par la Société Chimique de France*, septembre 1973, **4**, 35; *Bulletin de l'Association Française de Calorimétrie et d'Analyse Thermique*, 1973, **3**.

(2) H. G. McAdie, *Anal. Chem.*, 1967, **39**, 543, traduction française publiée dans *Bull. Soc. Chim.*, 1967, p. 3583.

Le laboratoire

**Recherche
Développement
Appareils
Produits nouveaux**

Un nouvel établissement commercial Prolabo

Prolabo vient d'ouvrir, 65, boulevard Richard-Lenoir, à Paris-XI^e, un nouvel établissement commercial qui offre aux laboratoires un ensemble de services sans doute unique en France et même en Europe continentale.

Dans des bâtiments neufs, dont l'architecture et l'aménagement interne sont justement adaptés à leur destination, sont rassemblés des services d'accueil, de renseignements

et de vente, autour d'une spacieuse salle d'expositions donnant sur le boulevard Richard-Lenoir. Un parking situé au premier sous-sol, relié directement au hall d'accueil par ascenseur, attend les véhicules des visiteurs. L'établissement est *ouvert sans interruption de 8 h 15 à 17 h 15 du lundi au vendredi.*

Les Services de vente, dits « Chaland », et les Services de livraisons disposent d'un stock de marchandises exceptionnel : le magasin d'appareils de laboratoires est le magasin central de Prolabo, offrant le maximum de possibilités (plus de 10 000 articles en stock). Le magasin de produits chimiques tient en stock pour enlèvement immédiat 3 000 produits différents. D'autres produits peu courants peuvent être approvisionnés sous 24 heures à partir des magasins principaux de Prolabo à Vitry-sur-Seine.

Les guichets de renseignements technico-commerciaux ont pour rôle d'informer la clientèle sur les prix, sur les marchandises disponibles, sur les commandes en cours d'exécution ; ils distribuent documentation et catalogues. Une équipe nombreuse de techniciens et d'ingénieurs est présente sur place, pour donner des renseignements techniques, effectuer des démonstrations d'appareils ou des essais en laboratoire. Ils disposent d'ateliers de service et de réparations.

Le magasin d'exposition de Prolabo, rue des Écoles, vient d'être fermé, car le nouveau magasin du boulevard Richard-Lenoir offre une surface beaucoup plus grande et des possibilités de stationnement



Prolabo, 65, Boulevard Richard-Lenoir, Paris 11^e.

incomparablement meilleures.
Téléphone : 355.44.88.

Une unité de production de tubes PVC entièrement automatisée et gérée par ordinateur

A Gaillon, dans l'Eure, la société Armosig (50 % Rhône-Progil 50 % Vallourec) utilise un mini-ordinateur Mitra 15 de la C.I.I. (Compagnie Internationale pour l'Informatique) pour l'ensemble de ses installations de fabrication de tubes en polychlorure de vinyle. Ces tubes de 12 à 50 mm de diamètre sont principalement destinés à la distribution de l'eau, à l'évacuation des eaux usées, aux assainissements urbains et ruraux, au drainage et à l'irrigation des sols, et à la protection des lignes téléphoniques enterrées. D'une capacité de 50 000 tonnes/an, lorsque sa construction sera achevée, l'usine de Gaillon 2 sera capable de produire annuellement 70 000 tonnes de tubes PVC.

La fabrication de ces tubes nécessite deux phases principales : la fabrication des mélanges de matières premières extrêmement bien dosés et la marche des extrudeuses qui produisent en continu les tubes de PVC. A l'atelier des mélanges, l'ordinateur assure la commande du matériel de manutention pneumatique, la commande des balances et le contrôle quantitatif, avec une grande précision, des matières premières utilisées dans les mélanges (chaque constituant est dosé et pesé : 350 pesées horaires peuvent être effectuées); la gestion quantitative des différentes matières premières mises en œuvre avec édition sur l'imprimante de bilans périodiques. A l'atelier d'extrusion, les automatismes conduits par l'ordinateur concernent le démarrage des extrudeuses avec variation des différents paramètres (températures, vitesses, etc.) pour les amener aux valeurs donnant les meilleures qualités de produits fabriqués et la surveillance après démarrage de tous ces paramètres : le contrôle de chaque point est réalisé en permanence toutes les 30 secondes. Chaque défaut éventuel, tant à l'atelier des mélanges qu'à celui de l'extrusion et des services généraux est signalé par un message en clair sur une imprimante. La fréquence de ces contrôles permet donc des interventions immédiates et l'obtention de la régularité et de la qualité optimale des produits, un gain de temps dans les réglages et une réduction des pertes de matières. L'effectif actuel de l'usine, pour

fabrication et expédition, s'élève à 80 ouvriers.

Une nouvelle méthode d'analyse d'ultra-traces

Les méthodes d'analyse dans lesquelles on détecte les rayons X caractéristiques des éléments sont utilisées depuis longtemps; cependant les principales sources d'excitation étaient les photons et les électrons.

Au cours de ces dernières années, il a été mis en évidence que les sensibilités de détection pourraient être nettement améliorées en remplaçant ceux-ci par des particules chargées (protons, alphas, ions lourds).

Ainsi, l'échantillon à analyser est bombardé par ces particules, issues d'un Van de Graaf ou d'un cyclotron; *simultanément*, les rayons X émis par les éléments sont détectés.

Le dispositif expérimental se compose d'une chambre de réaction dans laquelle règne un vide poussé; elle est reliée à l'accélérateur par une ligne de faisceau. Les échantillons à examiner sont fixés sur un porte-cible qui se déplace dans celle-ci. Ils sont orientés à 45° par rapport à l'axe du faisceau. Le détecteur de rayons X du type Si(Li) est fixé sur la chambre perpendiculairement à ce dernier.

Cette nouvelle méthode d'analyse est développée au Département de Recherche et Analyse, Service d'Analyse et d'Études en Chimie Nucléaire et Isotopique au Centre d'Études Nucléaires de Saclay. Un contrat d'action concertée a été passé avec la D.G.R.S.T. à ce sujet.

Une première série d'expériences a été effectuée avec des protons d'énergie inférieure à 2 MeV, au Van de Graaf de l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires. Elle a permis de montrer que les éléments de numéro atomique inférieur à 30 sont dosables, en couches minces, d'une façon très simple, jusqu'à des épaisseurs d'environ 100 $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$, avec une limite de détection de 10⁻⁴ $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$, pour une intensité de faisceau de 1 μA .

En augmentant l'énergie des projectiles incidents, des concentrations superficielles très inférieures à la précédente sont mesurables.

L'expérience montre en effet que la section efficace de production des rayons X présente un maximum à une énergie donnée pour chacun des éléments. Situé aux environs de 5 MeV pour l'élément de numéro atomique Z égal à 15, ce maximum se déplace vers les grandes énergies lorsque le numéro atomique augmente; il se trouve près de

200 MeV pour l'élément de Z égal à 90, en utilisant les raies K et en bombardant par des protons. En réalité, dans le cas des éléments lourds, il est beaucoup plus intéressant de se référer aux raies L, pour lesquelles la section efficace de production présente elle aussi un maximum, mais pour des valeurs de l'énergie très inférieures aux précédentes.

Au surplus, en passant des protons aux particules alpha, voire aux ions lourds, les limites de détection peuvent encore être améliorées.

Cette méthode est très prometteuse. On peut estimer qu'avec des protons, et a fortiori avec des ions plus lourds, de quelques MeV, de nombreux éléments seront détectables à des niveaux de 10⁻⁶ à 10⁻⁸ μg .

Elle pourra notamment être mise en œuvre pour des analyses multiélémentaires de traces de polluants dans l'atmosphère ou les eaux, pour doser les oligo-éléments dans des micro-échantillons biologiques, ainsi que pour analyser des couches minces, par exemple déposées sur des matériaux spéciaux. La méthode se prête particulièrement aux analyses systématiques de très grandes séries d'échantillons.

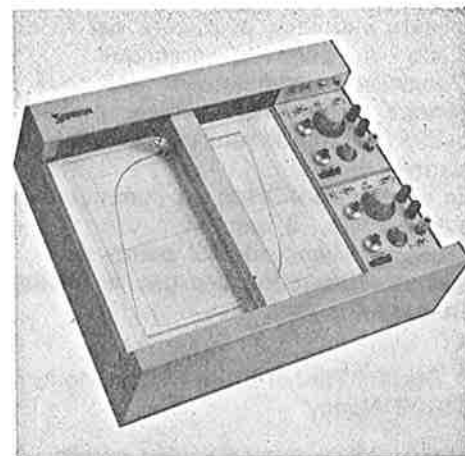
Un nouvel enregistreur potentiométrique

La table traçante TRP 1.100 vient compléter la gamme très étendue des enregistreurs potentiométriques SEFRAM*.

Compact, léger, ce traceur de table, de 250 x 250 mm utiles, offre une très grande souplesse d'emploi.

Il comprend sur chaque axe 16 calibres de 1 mV à 100 V et une position variable qui permet, à l'aide d'un potentiomètre 10 tours, de recouper les calibres et de descendre à la sensibilité 16 $\mu\text{V}/\text{cm}$. L'entrée est flottante avec commutateur « O-Mesure » à filtres différents.

La résistance d'entrée est > 70 M Ω , même en déséquilibre, jusqu'au calibre 1 V (2 M Ω au-dessus).



Le gain, le zéro et l'amortissement sont indépendants du calibre. Utilisant trois modes d'écriture au choix : rotring, pointe bille ou pointe fibre, sa vitesse maximale d'écriture est de 90 cm/s en Y.

La TRP a une précision de 0,2 % de l'étendue de mesure ou 5 μ V et une réjection en mode commun à 50 Hz de 120 dB.

Ce modèle a une base de temps incorporée à 9 positions fixes de 0,25 à 100 s/cm, plus « variable ».

Sa conception modulaire réduit et facilite la maintenance et l'utilisation de circuits électroniques à haut rendement, alliée à une protection des asservissements, augmente encore sa fiabilité.

Appareil très complet, apte à résoudre de très nombreuses applications, il offre le meilleur rapport performance/prix du marché. De nombreuses options sont disponibles.

* SEFRAM, 74, rue de la Fédération, 75739 Paris Cédex 15.

Détecteur de CO pour parking

L'analyseur KM 2-ADOS de la Société Yard et Brun* permet de déterminer, par combustion catalytique, la concentration de vapeurs explosives ou toxiques, et plus spécialement la détection du CO, dans les parkings souterrains, mines, usines à gaz, fours à coke, hauts fourneaux.

Utilisé avec des catalyseurs appropriés, il permet l'analyse de nombreux hydrocarbures et sert au contrôle de l'ambiance ou à la détection de fuites dans des locaux de stockage, de pompage ou de chargements d'hydrocarbures.

Dans le KM 2, la combustion se fait sur un produit catalyseur solide. On mesure la température différentielle du gaz analysé entre entrée et sortie, au moyen d'une chaîne thermique.

Cette mesure très précise est d'une sensibilité 30 fois supérieure à la mesure classique et directe par fil de platine ou perle de céramique.

L'analyseur, généralement livré sous armoire entièrement câblée, possède quatre contacts de seuil pour ventilation, alarme, etc...

En combinaison avec un commutateur automatique, il permet l'autosurveillance de 12 points de mesure, l'aspiration des gaz se faisant en continu.

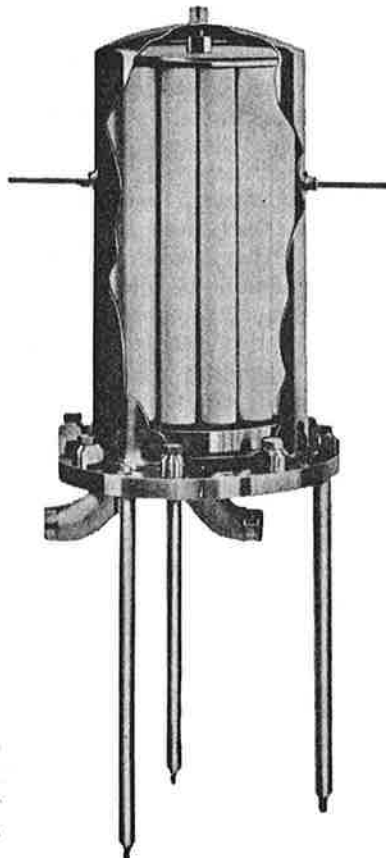
* Société Yard et Brun, 44, rue Molitor, 54000 Nancy

Les cartouches filtrantes à membrane P.T.F.E. offrent une résistance universelle aux solvants

Une cartouche filtrante à usage unique en fluorocarbone (P.T.F.E.) est actuellement disponible, combinant une rétention absolue au niveau submicronique (dimension de pore 0,2, 0,5, ou 1,0 micromètre) avec une résistance aux solvants quasiment universelle.

La cartouche-filtre « Millipore Fluorotube » rend possible, pour la première fois, l'ultra-clarification ou la stérilisation de grands volumes de solvants organiques et de solutions corrosives, avec la sécurité absolue de la filtration sur membrane Millipore. Les « Fluorotubes » sont compatibles avec les acides forts, les bases fortes, les solvants organiques et la plupart des agents oxydants et réducteurs. Ils peuvent être stérilisés en ligne dans leur support à l'aide de vapeur (121 °C et 1,1 kg/cm²) et ce plusieurs fois. Ils peuvent aussi être autoclavés ou stérilisés à l'oxyde d'éthylène.

Une version similaire, « l'Aérotube », a été développée spécialement pour la stérilisation de l'air en grand volume. A cause de l'hydrophobicité inhérente au P.T.F.E., « l'Aérotube » est idéal pour être utilisé comme vanne d'évent des réservoirs fermés où le support-filtre doit être stérilisé à la vapeur sur place. Les cartouches « Fluorotubes » ont un diamètre de 56 mm et sont disponibles en longueurs de 55 et



78 cm. La pression différentielle maximum de service est de 7 kg/cm².

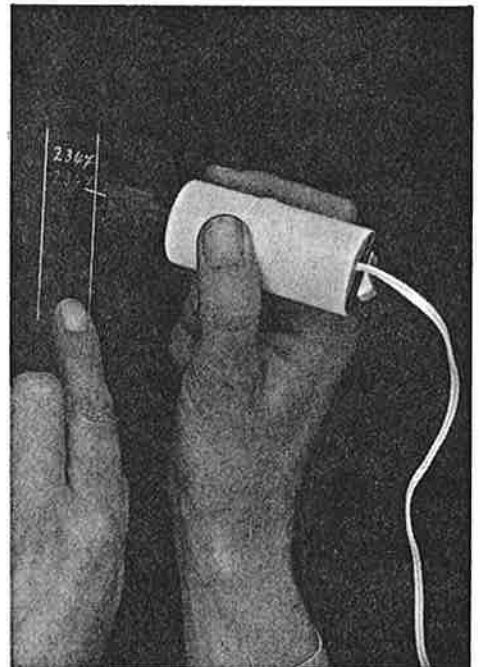
Une gamme de carters en acier inoxydable pouvant contenir 1, 3, 7 ou 20 cartouches permet d'obtenir des débits allant jusqu'à 800 l/mn pour des liquides ou 4,300 Nm³/h pour de l'air. Une cartouche simple permettra d'obtenir des débits allant jusqu'à 40 l/mn pour des liquides ou 175 Nm³/h pour de l'air.

Ce matériau fluorocarboné est également disponible sous forme de disques dans tous les diamètres standards, sous la dénomination « Fluoropore ». Il possède une véritable structure écran et retient à sa surface 100 % de toutes les particules et micro-organismes supérieurs à sa dimension de pore (1,0, 0,5, ou 0,2 micromètre). Un bulletin descriptif MB 411 est disponible gratuitement, sur simple demande adressée à Millipore S.A., 46 bis, rue Louis-Blériot, 78530 Buc. Tél. : 956.20.19.

Un stylo à graver le verre

Cet appareil apporte à tous les laboratoires une solution au problème du marquage permanent sur verre. Fonctionnant à bas voltage, il peut être alimenté par une pile standard de 9 volts ou par un bloc-alimentation-secteur.

La gravure se fait au moyen d'une pointe interchangeable imprégnée de diamants qui permet à l'utilisateur d'écrire sur le verre aussi facilement qu'avec une plume sur du papier. L'utilisation de cet appareil est tellement simple qu'elle apporte une aide inestimable à tous ceux qui ont besoin d'indications permanentes sur verre.



Ce système permet d'éviter le grattage fastidieux des diamants à verre connus jusqu'à ce jour. Il présente un intérêt tout particulier pour les histologistes, biologistes et tous ceux qui ont à écrire sur les lames de microscope.

Parmi les multiples usages de cet appareil, on peut citer le marquage des numéros d'identification ou des poids sur la verrerie de laboratoire. On peut également l'utiliser pour écrire sur les métaux.

Documentation : S.A. des Établissements Barnett, 11 rue Vernet, Paris 8^e.

Appareil de haute sensibilité pour mesurer les variations de poids dues au chauffage

La société *Stanton Redcroft*, Copper Mill Lane, Wimbledon, Londres SW 17 vient de présenter une version modifiée de l'appareil micro-thermogravimétrique TG.750 pouvant mesurer avec une précision supérieure à $\pm 5 \mu\text{g}$ les variations de poids que peuvent subir des substances organiques ou inorganiques lors d'un programme de chauffage ou de refroidissement contrôlé.

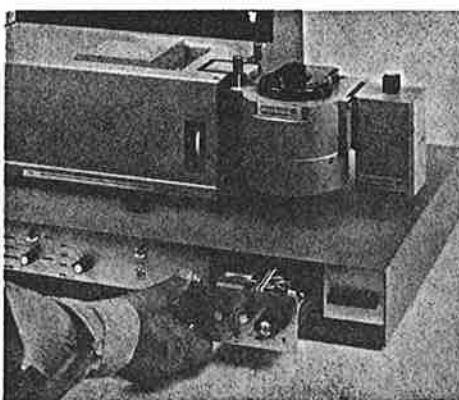
Cet appareil comporte une microbalance électronique enfermée dans une enceinte en pyrex pouvant être traversée par une atmosphère contrôlée, un four permettant de chauffer ou de refroidir l'échantillon étudié, un programmeur à boucle fermée permettant de régler la balance et de contrôler et de surveiller le cycle de mesure.

Le nouvel appareil TG.750 peut recevoir des échantillons pesant d'un à mille milligrammes (y compris le récipient destiné à contenir les échantillons) et les porter à des températures atteignant 1 000 °C sous atmosphère déterminée. La montée en température peut aussi être choisie et varier de 1 à 100 °C par minute. Le cas échéant, des bobines de refroidissement permettent de diminuer rapidement la température d'un échantillon (de 1 000 à 100 °C en 4 minutes, par exemple). De l'eau traverse en permanence le four à un débit prédéterminé, ce qui évite l'apparition d'effets de flottaison.

Grâce à un élément supplémentaire renfermant un circuit électronique analogique, le TG.750 peut aussi servir à des mesures de thermogravimétrie dérivée indiquant la variation du rythme de changement de poids en fonction de la température et isolant les effets de deux variations de poids survenant à des températures très proches.

Détermination cinétique de la concentration enzymatique par module de calcul

Un module de calcul de la vitesse de réaction est actuellement présenté par la société *Vitatron Scientific*, de Dieren, Pays-Bas. Destiné aux laboratoires de médecine et de biochimie, il exécute de façon simple et rapide le calcul des concentrations enzymatiques. Spécialement conçu pour être utilisé avec le Système photométrique modulaire Vitatron, il s'adapte dans un emplacement réservé dans l'enceinte des modèles neufs et des modèles en service de ces appareils. Son poids est de 1 kg environ et il mesure 6 cm de haut sur 13,5 cm de large et 29 cm de profondeur.



Utilisant une méthode de calcul analytique, ce module suit en permanence le déroulement de l'activité enzymatique au cours d'une réaction (il diffère à cet égard des méthodes de mesure à deux points ou à points multiples). Les résultats obtenus sont fournis à une imprimante numérique Vitatron DP 2 qui imprime sur un rouleau de papier les concentrations relevées en unités internationales d'enzymes (U) par litre.

Pour tous renseignements supplémentaires, veuillez vous adresser à : M. J. C. Maas, Vitatron Scientific, NL-6210 Dieren, B.P. 76, Pays-Bas. Téléphone : 9010.

Une nouvelle série de spectromètres de masse

Deux nouveaux spectromètres de masse pouvant travailler avec des chromatographes à gaz au cours de programmes d'analyse chimique viennent d'être présentés par la Société VG Micromass Ltd, de Winsford, Cheshire (Angleterre). Désignés par le terme de Chromatography Micromass série 12 ces nouveaux appareils sont particulièrement adaptés à l'étude

analytique des médicaments et drogues et de leurs métabolites dans les laboratoires de recherches légales, dans l'identification des polluants de l'atmosphère et des eaux ainsi qu'en chimie organique générale.

Ces deux nouveaux spectromètres sont des appareils à focalisation unique avec rayon magnétique de 12 cm et secteur de 60 degrés. En cas de besoin, il est toutefois possible de les convertir en appareils à double focalisation pour de nouvelles recherches. Ils présentent tous deux un pouvoir séparateur garanti de 1/1250 et des sensibilités de masse de l'ordre du picogramme, avec sélection de crête programmée.

Le spectromètre de masse Micromass 12 F est un appareil à pompage rapide utilisant des pompes à diffusion d'un débit de 1 300 l/s sur la source d'échantillon et pouvant traiter jusqu'à 24 ml/mn de gaz porteur en provenance directe du chromatographe à gaz sans l'intervention d'un séparateur de molécules.

Une série d'accessoires sont communs aux deux appareils : un moniteur pour ions multiples, une sonde pour l'insertion d'échantillons solides, un système de réservoir et un chromatographe à gaz : tous peuvent être adjoints simultanément aux spectromètres.

Les spectromètres de masse permettant de recueillir davantage d'informations par nanogramme d'échantillon que toute autre méthode, on a particulièrement veillé à les rendre compatibles avec les nouveaux systèmes de traitement direct des données. Ils présentent encore une autre caractéristique importante : leur aptitude à contrôler le courant ionique total : ce contrôle s'effectue selon une technique nouvelle, par intégration de la sortie du multiplicateur avec la sensibilité propre du spectromètre de masse.

Indicateurs isotopiques stables

Grâce à de meilleures méthodes de détection, les composés marqués au ^{13}C , au ^{15}N et au ^{18}O , plus abondants maintenant, trouvent un grand nombre d'applications nouvelles en chimie organique, en biochimie, dans les études sur la pollution et en recherche médicale et agricole.

La société anglaise Prochem BOC Ltd., Londres SW 19 3 UF, peut désormais livrer plus d'une centaine de composés chimiques types marqués au moyen des isotopes naturels non radioactifs ^{13}C , ^{15}N et ^{18}O . Beaucoup d'autres composés marqués peuvent être réalisés par synthèse sur commande. Les proportions d'isotopes peuvent atteindre 90 %

pour ¹³C, 99,9 % pour ¹⁵N et 20 % pour ¹⁸O.

Des capsules chimiques pour « signer » les marées noires

La pollution des mers et des océans par le pétrole est la hantise des pêcheurs et des baigneurs. Il est pratiquement impossible d'identifier le responsable d'une « marée noire », accidentelle ou délibérée. Seule une surveillance par satellites permettrait de démasquer instantanément les pétroliers coupables; l'ampleur et le coût de l'entreprise la rendent bien aléatoire.

Pour résoudre ce problème, un chimiste californien, Fredrick Shair, de l'Institut Caltech, propose désormais d'« étiqueter » chimiquement les cargaisons pétrolières!

Pour cela, il propose qu'on oblige les transporteurs à mêler au pétrole de minuscules sphères de 0,03 mm de diamètre contenant une combinaison de 20 corps chimiques volatiles, dont, par exemple, le fréon.

« Le nombre de combinaisons différentes possibles atteignant le million, explique-t-il, il serait facile d'attribuer à chaque pétrolier une « étiquette » absolument personnelle. 500 grammes de ces micro-capsules de plastique suffiraient pour « étiqueter » les plus gros pétroliers à un coût minime et sans risque supplémentaire pour l'environnement en cas de fuite ».

En cas de pollution de la mer par produit pétrolier, il suffirait de prélever ne fût-ce qu'une seule de ces micro-capsules; en analysant le contenu à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse, on pourrait ainsi identifier le responsable grâce à cette « signature chimique » à 20 caractères.

L'ensemble de ces opérations, assure le chimiste californien, ne prendrait pas plus d'une heure.

François Noiret

Faudrait-il interdire la pomme de terre?

Question bizarre, alors que les pommes de terre viennent d'être engrangées! Personne sans doute ne songe à proscrire le précieux tubercule, dont l'absence appauvrirait sensiblement nos menus.

Et pourtant, cette question n'est pas aussi absurde qu'il y paraît; elle serait même fondée si l'on venait à appliquer à la pomme de terre des normes de sécurité aussi strictes que celles en usage pour les pesticides,

dont on demande si souvent l'interdiction.

On sait que les fleurs, les baies et les pommes de terre récoltées avant d'être mûres contiennent des quantités relativement importantes de solanine et qu'on trouve aussi cette substance, à raison d'environ 80 mg/kg, dans les tubercules absolument sains et normaux.

Les données sur les dangers de la solanine que l'on trouve dans la littérature ne sont pas unanimes et manquent de précision. Citons néanmoins pour exemple un passage du dictionnaire toxicologique publié en 1971 par les éditions Georg Thieme à Stuttgart et qui dit entre autres :

« La solanine est un alcaloïde relativement peu toxique, dont on ignore dans quelles conditions il peut être mortel. La dose mortelle de solanine se situe à plus de 400 mg; la dose toxique pour l'homme serait de 20 à 25 mg. »

Comparées à la solanine, les substances actives telles le linuron et le chloroprotharm (utilisées notamment dans les cultures de pommes de terre) sont à juste titre considérées comme bien moins toxiques; l'expérience montre que leur effet mortel ne peut survenir qu'à partir de doses de beaucoup supérieures à la solanine. Néanmoins la réglementation officielle, en Suisse, admet au maximum une teneur de 0,2 ppm de ces produits, soit 0,2 g par 1 000 kg de pommes de terre (alors qu'on trouve 80 g de solanine dans la même quantité de tubercules).

Autre exemple : en Suisse, la tolérance de résidus de l'insecticide dianizon (dont la toxicité est nettement moindre que celle de la solanine) est fixée à 0,5 ppm, soit 0,5 g par 1 000 kg de pommes de terre.

Ces comparaisons ne doivent en aucun cas mettre en question la pomme de terre en tant que produit alimentaire. Elles n'ont pour but que de souligner qu'il faut établir une juste relation entre les tolérances concernant les pesticides et les autres phénomènes propres à notre environnement. Elles montrent aussi qu'il est faux de croire que seul est « poison » ce que l'homme fabrique artificiellement pour l'ajouter (volontairement ou involontairement) aux aliments. Elles prouvent enfin combien les teneurs admises officiellement par les autorités pour les substances actives des pesticides tiennent compte du souci de sécurité du consommateur.

Hans Speich

Il est vrai que Paracelse disait déjà, il y a 400 ans : « Toutes choses sont

poison et rien n'est sans poison : seule, la quantité fait qu'une chose ne soit pas poison. »

Doit-on encore craindre les effets cancérigènes des cyclamates?

Lors du Congrès international de diététique 1973 à Hanovre, le Dr. Günther Bungard a rappelé l'émotion soulevée dans le monde en 1969 par la publication d'études faites aux États-Unis et qui avaient conduit à supposer que le cyclamate de sodium, édulcorant de synthèse, pourrait éventuellement provoquer des lésions cancéreuses de la vessie.

« Depuis lors, a précisé le Dr. Bungard, de nouvelles et nombreuses expériences ont été faites sur une échelle très étendue, au cours desquelles des animaux en plus grand nombre qu'en 1969 ont absorbé des doses plus élevées de cyclamates et pendant des durées plus longues. Ces multiples recherches ont permis de conclure que ni le cyclamate de sodium ni son mélange à la saccharine n'entraîne d'effets toxiques ou chroniques, même si l'administration de ce produit se fait à des doses très élevées et durant toute l'existence. »

D'autres expériences ont permis de conclure que les cyclamates n'ont pas d'effets de mutation sur les processus de l'hérédité, autre accusation portée à la légère contre cette substance.

Sur la base de ces nouvelles données, des démarches sont en cours pour réintroduire les cyclamates sur le marché des États-Unis.

Une erreur dans l'histoire de la médecine : l'insuline a été découverte par un Roumain, et non par des Canadiens

Des millions de diabétiques rendent hommage depuis un demi-siècle aux canadiens Banting et Best pour avoir découvert la précieuse insuline qui a sauvé tant de vies humaines.

Voici qu'un historien écossais de la médecine a redressé cette assertion erronée : le médecin à qui il convient de rendre hommage est un physiologiste roumain :

Nicholas Constantin Paulesco. Les canadiens ont reçu le prix Nobel en 1923, mais le Dr Paulesco avait déjà publié en 1921 un article qui prouve irréfutablement qu'il était parvenu à isoler l'hormone antidiabétique du pancréas et qu'il avait démontré qu'elle abaissait la teneur en sucre du sang tant chez les chiens diabétiques que chez des non malades.

La Suisse : 9 % de la production mondiale de colorants

La troisième édition du catalogue mondial des colorants et pigments, datant de 1962, comptait quelque 5 500 produits; pour répondre à la demande croissante du marché en coloris nouveaux, économiques et de meilleure qualité, il se crée environ 200 produits par an.

On estime que la production mondiale de colorants et pigments a atteint une valeur de 10 milliards de francs par an (1970), dont l'Europe occidentale fournit près de la moitié.

L'industrie chimique suisse, qui est née en 1859 de la création de colorants de synthèse, contribue pour 9 % environ à la couverture des besoins mondiaux; elle produit principalement des spécialités, qui représentent 23 % des exportations chimiques suisses.

Le bâton chimique de détresse

Un petit bâton d'une quinzaine de centimètres, sorte de laboratoire chimique miniature, doit permettre d'émettre durant trois heures une lumière intense sans la moindre source d'énergie électrique. Ce bâton est constitué d'un tube de plastique contenant d'une part un mélange de deux substances aromatiques et de l'autre une capsule de verre remplie d'eau oxygénée. En cas d'accident, il suffit de tordre le bâton : la capsule se brise et libère l'eau oxygénée, ce qui amorce une réaction chimique fortement fluorescente, suffisamment violente et durable pour permettre à d'éventuels sauveteurs de repérer le lieu de l'accident. Quant au produit de la réaction chimique, il ne présente aucun danger même s'il irrite un peu les muqueuses.

Ce bâton de détresse a d'abord été expérimenté par les armées anglaise et américaine et a été testé lors d'une expédition sur l'Everest. Il devrait être prochainement sur le marché.

La peinture silencieuse

Le centre de recherches de l'Université de Bethleem (U.S.A.) a mis au point un revêtement « silencieux ». L'on pose d'abord une couche de polymère de plastique élastique; la seconde couche est une substance à base de résine époxyde. Lorsque l'objet ainsi « peint » est frappé,

le son est étouffé, grâce à ces matériaux amortisseurs de bruits.

La montée des produits pétrochimiques

Selon diverses estimations internationales, les industries chimiques mondiales ont utilisé en 1970 4,2 % de la production de pétrole pour des activités pétrochimiques. On prévoit qu'en 1980, cette demande à des fins non énergétiques sera montée à 5,7 % de la production d'hydrocarbures pour atteindre 8,2 % en 1990.

Alors commencera à se poser la question de savoir s'il est encore indiqué de brûler les produits pétroliers ou s'il n'est pas préférable de leur assigner en priorité une utilisation dans l'industrie chimique. On peut même penser que cette question se posera avant 1990 !

La vitamine B 12 : une fraternité

La vitamine B 12, qui sert au traitement des anémies pernicieuses, a été récemment synthétisée. Ce résultat est l'aboutissement de onze années de recherches de la part de 99 chimistes travaillant en deux équipes sous la direction des professeurs Alfred Eschenmoser, Zurich, et Woodward, à Harvard (U.S.A.). Ces scientifiques étaient originaires des 19 pays suivants : Allemagne, Angleterre, Australie, Autriche, Canada, Costa-Rica, France, Hongrie, Iles Fidji, Indes, Irlande, Israël, Jamaïque, Japon, Suisse, Tchecoslovaquie, Taiwan, U.R.S.S. et U.S.A.

La consommation de produits chimiques dans le monde

Selon une étude de l'O.C.D.E. (1972), voici quelle est la « consommation apparente » de produits chimiques par habitant dans quelques pays (en dollars) :

Pays	1963	1970
—	—	—
États-Unis	160	227
Suède	90	172
Allemagne	88	162
Suisse	77	162
Belgique	70	148
Royaume-Uni	91	135
France	90	132
Japon	47	122
Italie	77	114
Canada	77	108
Espagne	37	89
Portugal	14	39

En vrac

En Europe occidentale, l'industrie chimique occupe environ 1 989 000 personnes.

Un classement des plus grandes entreprises mondiales de l'industrie chimique établi en 1972 par la revue anglaise « Chemical Age », en prenant pour critère les chiffres d'affaires de chaque groupe, donne :

1. Du Pont de Nemours (U.S.A.) : 4,3 milliards de dollars.
2. B.A.S.F. (R.F.A.) : 4,2 milliards de dollars.

Entre 1941 et 1970, des entreprises non américaines ont introduit sur le marché des États-Unis 250 nouveaux produits pharmaceutiques :

64 provenaient de Suisse	(26 %)
49 provenaient d'Allemagne	(20 %)
42 provenaient d'Angleterre	(17 %)
24 provenaient de France	(10 %)

Dans le monde entier, la tâche qui attend l'industrie dans le domaine de la protection de l'air, du sol et des eaux est immense. A elle seule, l'industrie chimique européenne affectera dans les dix années à venir de 15 à 25 % de ses investissements à des équipements de protection de l'environnement. Une fois que tous ces dispositifs seront en place, leur exploitation représentera de 7 à 10 % des coûts de fabrication des produits. Ces chiffres ne comprennent pas les dépenses de recherche en cours dans de nombreuses entreprises pour accroître l'efficacité de ces dispositifs et pour mettre au point de nouveaux produits ne posant pas de problèmes d'environnement.

La Société Suisse des Industries Chimiques vient de publier un « aide-mémoire » sur l'industrie chimique en Suisse. On peut se procurer ce document en écrivant à cette Société à l'adresse suivante : Nordstrasse 15, 8035 Zurich.

Les livres

Analyses de livres reçus.

Ultrasons de haute intensité. Applications industrielles,
par B. Brown et J. E. Goodman,
publié par E. C. P. Dunod, Paris, 1971 ; 260 p. ; 68 F.

Destiné plus aux ingénieurs qu'aux chercheurs, cet ouvrage traite d'une façon approfondie les applications industrielles des ultrasons : nettoyage, homogénéisation, effets métalliques : soudure, brasage, méthodes d'usinage. C'est un excellent guide pour les utilisateurs de ces techniques.

Si dans la première partie, les auteurs exposent largement les propriétés des ondes ultrasonores, la mesure de leur énergie, le phénomène de cavitation, la dernière partie, traitant des actions chimiques et mécaniques de ces observations, est un peu succincte.

R. O. Prudhomme.

The radiation-induced decomposition of inorganic molecular ions,
par E. T. Johnson,
publié par Gordon and Breach Science Publishers,
London, 1970; 144 p. ; \$ 17,40.

Cet ouvrage, qui s'adresse aux chercheurs, est une revue critique des travaux concernant les effets chimiques des radiations de haute énergie sur les solides inorganiques.

Après une revue des actions de ces radiations sur les solides, l'auteur donne un aperçu de la production des « défauts » et des propriétés des solides (thermiques, électriques, électromagnétiques) affectées par ces rayonnements.

La seconde partie de l'ouvrage est consacrée aux facteurs intervenant dans la décomposition des ions moléculaires.

La troisième partie comprend la revue critique proprement dite des recherches effectuées sur la décomposition des ions : nitrates, halates, bromates, chlorates, perchlorates, iodates, périodates ; nitrures, sulfates, carbonates et permanganates.

Bibliographie abondante.

R. O. Prudhomme.

Théorie quantique de la liaison chimique,
par R. Daudel,
publié par les Presses Universitaires de France, Paris,
1971; 183 p.

Quatrième volume paru dans la Collection Sup (Section « Le Chimiste »), ce traité présente une « analyse rationnelle du concept de liaison chimique à l'aide des

principes de la mécanique ondulatoire ». L'instrument choisi pour cette analyse sera la notion de *loge*, fruit des travaux de l'auteur et de son équipe.

Pour montrer la *nécessité profonde* d'un tel instrument, l'auteur nous livre d'abord une réflexion serrée sur le vrai et le réel en physique mathématique. Une notion, comme celle — évidemment centrale dans l'ouvrage — de fonction d'onde, n'acquiert ces caractères que par la confrontation harmonieuse de plusieurs approches expérimentales, approches toujours pragmatiques (behavioristes au sens de Bridgman) même si un « rationalisme appliqué » systématique les inspire. Certes, cette dialectique entre matérialisme technique et rationalisme appliqué ne va pas sans ambiguïté, conduisant, si l'on ne prend garde, à des idées fausses « dans l'esprit de ceux qu'une longue ascèse n'a pas immunisés » contre la relativité des approches imparfaites.

L'auteur entreprend, dans un premier chapitre sur les « idées fondamentales », le cheminement qui, partant de la notion d'onde et de corpuscule et ses aspects probabilistes, va nous mener, à travers l'atome de Bohr, les systèmes mono, bi et polyélectroniques, jusqu'au concept de *loge*. Il écarte, chemin faisant, les notions ambiguës (le terme d'« orbitale » est banni du chapitre). A travers une présentation au formalisme mathématique restreint (l'ouvrage reste volontairement au niveau du premier cycle), il illustre la qualité de sa démarche par la finesse des applications à la *topologie nucléaire* des molécules, qu'il y ait covalence ou coordination, excès ou défaut d'électrons, etc. Pour clore le chapitre, l'auteur aborde le cas des forces intermoléculaires.

Le deuxième chapitre, « Aperçu sur les techniques de calcul », revient avec plus de détail sur la vérité que peuvent contenir les concepts que semble charrier « le langage des spécialistes (...) particulièrement mal construit et comme organisé pour suggérer des idées fausses ». Après s'être placé sous le signe de la règle de « l'exorcisme explicite des idées fausses » de Bachelard, l'auteur montre comment des approximations inévitables, vu l'imperfection des outils employés, peuvent mener à des « psychologismes fallacieux doués d'un pouvoir explicatif illusoire ». Il traite ainsi des orbitales atomiques et de leur caractère non-invariant (localisation ou délocalisation, hybridation avec ses « électrons pointant »), de l'énergie d'échange, des orbitales moléculaires et de leur délocalisation apparente, avant de montrer comment les fonctions de *loge* font apparaître une localisation vraie et non introduite a priori. Quelques exemples sont évoqués pour illustrer le propos.

Le troisième chapitre donne une revue plus systématique du profit que l'on peut tirer de l'application des idées et des techniques précédemment décrites dans l'étude des *structures* et des *réactivités chimiques*, en allant jusqu'à la pharmacologie et la biogénèse (on regrettera seulement au passage que la structure des états de transition, sur lesquels notre connaissance s'enrichit actuellement, soit négligée).

Des considérations d'ordre épistémologique sur la dialectique quantique et les isomorphismes que l'on postule entre opérations matérielles et opérations rationnelles permettent de rassembler dans les trois dernières pages les traits saillants de la construction rigoureuse des loges, sa clarté et sa simplicité.

L'ouvrage, qui est aux frontières de la philosophie des Sciences, ne pourra manquer d'intéresser les chercheurs (théoriciens ou surtout « hybrides ») désireux, en se plongeant dans un texte parfois très dense, de remettre en cause les idées reçues. Il intéressera aussi les enseignants qui pourront trouver une grande valeur pédagogique à l'exposé ainsi fait.

G. Mavel.

Magnetic neutron diffraction (traduit du russe en anglais), par Yu. A. Izyumov et R. P. Ozerov, publié par Plenum Press, New York, 1970; 598 p.; \$ 37,50.

Ce livre est une vaste somme de l'état contemporain des connaissances théoriques et expérimentales sur la diffraction magnétique des neutrons thermiques, c'est-à-dire de cette partie de la diffraction des neutrons par les cristaux qui a son origine dans l'interaction des neutrons avec les moments magnétiques des atomes du cristal ayant des électrons non appariés. En fait le contenu de l'ouvrage est beaucoup plus étendu que son titre ne le laisserait croire, car il ne traite pas seulement des structures magnétiques mais aussi de bien d'autres sujets.

Comme le dit S. C. Abrahams dans la préface, ce livre est particulièrement intéressant pour les lecteurs occidentaux, puisqu'il exprime le point de vue soviétique sur une branche de la science en plein développement.

Le but des auteurs est, disent-ils, d'une part de mettre en ordre toutes les idées récentes sur les propriétés magnétiques des cristaux et, d'autre part, de décrire les diverses méthodes d'étude de la diffusion des neutrons par les moments magnétiques des atomes des cristaux.

Le premier chapitre, consacré aux idées modernes sur l'ordre magnétique dans les cristaux, traite de trois sujets fondamentaux dont la diffraction des neutrons est un des moyens d'étude : a) la théorie des structures magnétiques ; b) la théorie des ondes de spin ; c) la nature de l'interaction d'échange dans les cristaux.

Des méthodes mathématiques simples y sont indiquées. Une attention spéciale est portée aux questions qui ont été développées avec succès récemment : l'énergie des ondes de spin en fonction de la température, la distribution de la densité de spin dans l'atome d'un métal de transition, etc...

Le deuxième chapitre traite de la théorie de la diffusion des neutrons thermiques, y compris des neutrons polarisés, par les atomes magnétiques dans les cristaux : diffusion élastique, inélastique et critique.

Le troisième chapitre décrit les méthodes expérimentales utilisées, principalement pour la détermination des structures magnétiques, en particulier par l'emploi des neutrons polarisés. Il souligne aussi l'intérêt d'utiliser les représentations de la symétrie.

Le quatrième chapitre décrit les structures magnétiques de certaines classes de composés qui avaient été peu traitées dans les monographies antérieures : éléments des terres rares et leurs composés ; oxydes doubles des types spinelle, grenat, corindon, ilménite, pérovskite et $YMnO_3$. Les exemples ont aussi été choisis pour montrer comment la théorie et l'expérience se sont mutuellement stimulées.

Le cinquième chapitre traite de la distribution des moments magnétiques dans les cristaux, d'abord de la densité de spin et des facteurs de forme magnétiques des électrons d et f , puis des valeurs des moments magnétiques dans les métaux et alliages.

Le sixième chapitre est consacré à l'aspect expérimental de la dynamique des réseaux magnétiques : diffusion inélastique, critique et paramagnétique des neutrons.

Le septième chapitre, qui ne figurait pas dans l'édition russe, porte sur un problème d'actualité, le

ferromagnétisme des cristaux contenant des impuretés et, en particulier, sur le phénomène de diffusion des neutrons par de tels cristaux.

L'ouvrage se termine (appendice III) par un Index des formules chimiques de corps dont les structures magnétiques ont été déterminées. Cette liste comporte bien d'autres corps que ceux dont les structures sont décrites au chapitre IV.

Cet index renvoie à la bibliographie qui comporte 674 références (jusqu'à l'année 1967).

Pour conclure, ce livre constitue une étude précieuse et opportune qui est appréciée par les physiciens, théoriciens et expérimentateurs, par les métallurgistes et par les cristallographes, mais surtout, évidemment, par les spécialistes de la diffraction des neutrons.

J. Coing-Boyat.

The chemistry of uranium, including its applications in nuclear technology,

par E. H. P. Cordfunke,

publié par Elsevier, Amsterdam, 1969; 250 p.; 390 fig., 25 tabl., relié; Dfl. 47,50.

Cette monographie constitue le Volume 13 de la collection : Topics in Inorganic and General Chemistry, éditée par P. L. Robinson, professeur de chimie à l'Université de Durham et à l'Université de Newcastle sur Tyne.

L'auteur de l'ouvrage est docteur de l'Université de Technologie de Delft et, depuis 1960, appartient à la direction du département de chimie du « Reactor Centrum Nederland » à Petten. Son activité de recherche concerne les aspects thermodynamiques de la chimie de l'uranium, plus particulièrement en relation avec ses propriétés de combustible nucléaire.

Découvert en 1789 par Klaproth, l'uranium était considéré avant la seconde guerre mondiale, comme un sous-produit du radium servant principalement à colorer les verres et porcelaines. Mais, après la découverte de la fission nucléaire (1938-1939), les applications nucléaires de l'uranium suscitèrent pour cet élément et ses composés un intérêt considérable. Aussi le nombre de publications parues pendant les vingt-cinq dernières années sur ce sujet est-il particulièrement élevé. Plusieurs ouvrages importants y ont été consacrés.

Une telle abondance de documentation justifiait la parution d'un livre présentant, sous une forme assez concise, les données actuelles les plus importantes sur la chimie et la technologie de l'uranium. C'est le but que s'est fixé et qu'a atteint le Docteur Cordfunke.

L'ouvrage se divise en 14 chapitres se rapportant à la métallurgie extractive de l'uranium, au métal, à ses interactions avec les autres métaux, à l'hydrure, aux oxydes, aux réactions en solution, aux sels, aux composés avec les éléments des groupes IV et V, aux chalcogénures, à quelques applications de la chimie de l'uranium en technologie nucléaire et enfin à des aspects analytiques de la chimie de l'uranium.

Cette monographie, dont la lecture est facilitée par la qualité de l'impression, comporte une excellente bibliographie et un index des sujets. Elle constitue un outil précieux pour tous les chimistes qui s'intéressent à l'uranium et à sa technologie.

G. Bouissières.

Modern inorganic chemistry,

par J. J. Lagowski,

publié par Marcel Dekker, New York, 1973; 806 p.; \$ 13,75.

Ce livre, destiné aux étudiants de première année des universités américaines, doit leur présenter une vue de

l'essentiel de la chimie inorganique. Étant donné le temps accordé à cet enseignement, il a fallu minimiser ou exclure certains sujets. Pour pallier les insuffisances du manuel il est possible de se reporter à des articles spécialisés consultés pour élaborer ce cours, ou à des monographies dont les références complètes sont proposées à la fin de chaque chapitre.

Bien que la théorie et l'expérience doivent être intimement liées pour assurer le progrès de la chimie inorganique et sa bonne compréhension, l'auteur a préféré séparer nettement ces deux aspects, parce que, selon lui, il est possible d'extraire la quintessence des résultats expérimentaux sans utiliser d'arguments théoriques importants. L'étudiant est invité par une suite de questions à faire un bilan préparatoire à une discussion théorique abordée dans un chapitre ou un paragraphe suivant. Pour faire ressortir le caractère évolutif des concepts et des arguments théoriques, des modèles périmés sont présentés avant les vues plus actuelles.

Comme dans les rappels théoriques habituels dans de tels ouvrages, la description des atomes occupe la première place, des généralités sur les composés ioniques, puis sur les composés covalents simples sont ensuite exposées. Pour l'étude des éléments, après l'hydrogène, un chapitre est consacré au rôle de solvant des hydrures covalents (NH_3 , H_2O , HF, ...), ce sujet étant l'une des spécialités de recherche de l'auteur. La succession de chapitres consacrés aux métaux alcalins, aux alcalino-terreux, aux éléments des groupes III (B, Al, Ga, In et Tl) puis des groupes IV, V et VI conduit naturellement aux halogènes et aux gaz rares.

Les éléments de transition sont traités tous ensemble (propriétés physiques, propriétés chimiques et degrés d'oxydation). On examine les éléments du « bloc d » (dont la sous-couche *d* la plus externe est incomplète) puis les lanthanides et les actinides (bloc *f*). Quelques données concernant Cu, Ag et Au d'une part et Zn, Cd et Hg d'autre part sont aussi retenues bien que ces derniers ne soient pas des éléments de transition. Les composés dans lesquels le cuivre a la valence 3^+ ne sont pas mentionnés. Trois grands chapitres sont consacrés aux composés de coordination des éléments de transition : propriétés, aspects théoriques pour finir sur les dérivés organométalliques, domaine bien connu par l'auteur.

Ce dernier chapitre est particulièrement intéressant et attrayant mais il nous faut souligner que quelques-uns des thèmes passionnants de la chimie inorganique moderne sont quasiment ignorés : la non-stœchiométrie, les corps à propriétés physiques exceptionnelles (grande dureté, hauts points de fusion, résistance à la corrosion, propriétés électriques et magnétiques intéressantes...). L'un des grands intérêts de la chimie a toujours été l'importance des applications dans les domaines industriels et dans la technologie, ces applications sont relativement peu ou mal signalées au cours de l'exposé. Néanmoins ce livre mérite d'être pris en considération : des idées peuvent y être puisées pour des améliorations pédagogiques. Les références bibliographiques sur les travaux qui font l'objet de l'exposé de base, essentiellement tirées de la littérature anglo-saxonne, ainsi que celles des monographies proposées en complément sont des outils de travail estimables. Mais on regrettera le manque d'organigrammes retraçant les passages entre divers composés. De plus il existe certaines lacunes ou négligences. Elles ne peuvent pas être toutes soulignées mais conduiront le lecteur à être plus circonspect qu'à l'habitude ! Nous signalerons p. 18 la formule inexacte pour la constante de Rydberg; p. 19 : une mauvaise expression du moment cinétique orbital dans le modèle

de Bohr comme dans celui de Sommerfeld; p. 21 : une erreur peu commune dans la formule de *de Broglie* et dans le texte qui l'accompagne; p. 24 : les expressions des fonctions angulaires des hydrogéoïdes ne sont pas correctes : pour $l = 1$ et $m = \pm 1, \dots$; p. 622 : l'hydrate $\text{CuSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ est loin d'être bien caractérisé; composés bimétalliques rangés dans les « clusters » page 638; p. 737 : tableau sur les carbonyles tout à fait semblable à celui de l'ouvrage de Heslop et Robinson avec la même erreur concernant $\text{Ir}_2(\text{CO})_8$, noter aussi que le platine ne donne pas de carbonyles simples bien isolés... Les imperfections ne doivent pas nous faire perdre de vue l'intérêt de la présentation qui peut servir une pédagogie au niveau élémentaire des premier et deuxième cycles.

J. M. Bregeault.

Chimie inorganique,
par R. B. Heslop et P. L. Robinson,
publié par Flammarion Sciences, Paris, 1973; 824 p.;
85 F.

L'excellente traduction de la troisième édition de l'ouvrage de Heslop et Robinson sera certainement bien accueillie par tous les enseignants de chimie inorganique et facilitera la diffusion de ce cours. Par ailleurs, dans une période où peu d'auteurs français se risquent à éditer des cours de chimie minérale, cet ouvrage diffusé à un prix relativement raisonnable facilitera la pénétration de notions originales sur la liaison chimique et permettra à certains un recyclage. Bien que l'ouvrage soit assez volumineux, c'est sous une forme assez condensée que l'on découvrira les grandes lignes de la chimie inorganique moderne. La présentation de ce qui est jugé comme l'essentiel des connaissances théoriques et pratiques avec les apports des diverses méthodes physico-chimiques forme un ensemble de 41 chapitres. Des rappels de chimie générale sont présentés dans les onze premiers chapitres à partir du noyau jusqu'à la structure électronique des atomes pour aboutir aux divers modes de liaisons chimiques et aux techniques d'étude des molécules. Deux chapitres permettent une comparaison entre les modes de liaison : d'une part dans les composés ne contenant pas d'éléments de transition et d'autre part, dans les complexes de métaux de transition. Les données fondamentales sur l'état solide, l'oxydo-réduction, les acides et les bases achèvent cette introduction de 268 pages.

On peut discuter des mérites de certains développements trop sommaires à notre avis et qui signalent plutôt l'existence de la technique ou du phénomène en ne permettant pas toujours une compréhension suffisante pour suivre les applications. Ainsi les présentations de la R.M.N., de la R.Q.N., de l'effet Mössbauer et de la R.P.E. pourraient être plus étoffées en soulignant les limitations... La notation de Mulliken utilisée pour la description des molécules diatomiques dans la méthode O.M.C.L.O.A. est vraiment peu explicite et peu intéressante du point de vue pédagogique. Quelques jugements sans justifications sont inutilement avancés et fort discutables ainsi page 25 « la bien meilleure précision » dans la mesure des distances internucléaires par R.M.N. (pour des échantillons solides), p. 223 l'alinéa sur l'eau de coordination sur les anions... Par ailleurs l'aperçu sur l'état solide ne présente pas une vue synthétique de l'essentiel des connaissances...

La deuxième partie passe en revue les éléments de la classification périodique et leurs principales combinaisons (29 chapitres). Les éléments sont groupés selon une classification habituelle. Seul le bore est présenté en parallèle avec l'aluminium mais les

hydrures de bore et les carboranes sont largement décrits dans le chapitre des composés hydrogénés. La part accordée aux métaux carbonyles et aux composés organométalliques familiarisera l'étudiant avec une branche de la chimie dont l'enseignement a été quelque peu négligé en France et dont l'importance se trouve affirmée par les synthèses réalisées par « catalyse homogène ». Pour chaque famille on trouvera une comparaison de données physicochimiques générales, la préparation des éléments, les principaux états d'oxydation et les combinaisons caractéristiques. Ainsi le lecteur dispose de renseignements précis et dans la plupart des cas faciles à comprendre, les discussions amènent à mieux saisir l'évolution des propriétés dans chaque sous-groupe. Quelques applications directes dans les domaines industriel et technologique sont signalées. Il y a des imperfections mineures ainsi page 406 c'est $\text{Ir}_4(\text{CO})_{12}$ qu'il faut signaler et non $\text{Ir}_2(\text{CO})_8$ qui a une existence très contestée; page 792 on apprend que la liaison métal-métal est rare alors que de nombreux composés ont été synthétisés dans lequel ce type de liaison existe... Il faut regretter l'absence de développement sur les complexes « porteurs d'azote » ou « porteurs d'oxygène » pour lesquels l'attrait théorique est évident et dont on peut espérer tirer quelques renseignements sur les systèmes vivants. Contrairement à la présentation de la page 757 le degré d'oxydation +1 pour l'iridium et le ruthénium existe dans divers complexes...

En résumé, il s'agit d'une remarquable synthèse en un volume des grandes lignes de la chimie inorganique. Cet ouvrage est tout indiqué pour les étudiants du deuxième cycle (C 3 de la maîtrise de chimie), les enseignants y trouveront sûrement quelque profit. La chimie inorganique reste avant tout expérimentale, elle ne progresse que dans la mesure où certains ont présent à l'esprit un grand nombre de faits dont ils tirent des corrélations et des idées nouvelles. Ce livre fournit les premières bases pour cette préparation. Il montre par ailleurs l'importance des méthodes d'études physico-chimiques tant pour approfondir les structures que pour connaître les mécanismes.

J. M. Bregeault.

Advances in activation analysis,
par J. M. A. Lenihan, S. J. Thomson et V. P. Guinn,
publié par Academic Press, Londres.
Vol. 1 (1969), 223 p.; \$ 9,50.
Vol. 2 (1972), 368 p.; \$ 18,75.

« Les éditeurs responsables de cette série de livres « Advances in Activation Analysis » sont bien connus des spécialistes de la communauté scientifique de cette discipline, de par leur renommée. »

Comme tout livre regroupant des articles rédigés par des auteurs différents, « Advances in Activation Analysis » n'échappe pas à la difficulté de lecture et à l'absence de « lien », de cohérence entre les différents chapitres et manque de synthèse. Chaque lecteur trouvera dans ces livres des renseignements sans doute précieux sur un point qui l'intéresse tout particulièrement, mais on peut reprocher une trop grande « condensation » de chaque chapitre, inévitable dans un ouvrage de ce type. A la limite, les rappels théoriques sont trop développés si l'on considère chaque article comme une mise au point de techniques récentes. Inversement, chaque article est traité d'une façon trop partielle pour prétendre présenter chaque problème traité dans son ensemble.

De l'ensemble de ce livre, nous noterons particulièrement l'excellent article de Westerwork et Sjöstrand sur l'analyse du mercure dans les études d'environnement

et celui de Showalter et Schmitt qui traite des applications à la géochimie.

Le mérite de ces deux chapitres est d'échapper aux critiques précédentes car les auteurs ont traité aussi complètement que possible un sujet limité se prêtant bien par conséquent à une mise au point.

Les articles de Comar, Berry et Martin, Sayre et en partie Engelmann, devraient, à divers titres, donner des idées relativement précises d'utilisation de l'analyse par activation dans de nombreuses disciplines de la médecine à l'archéologie. Cependant, on doit regretter que ces auteurs n'aient pas toujours assez nettement situé la place de l'analyse par activation par comparaison avec les autres méthodes d'analyses.

On peut également regretter que l'article de J. Bowen sur l'intercomparaison se contente de citer des résultats en vrac, sans conclusion et sans synthèse, ce qui fait perdre l'intérêt d'un article bien documenté.

En conclusion, ces deux livres peuvent apporter des renseignements intéressants au spécialiste d'analyse par activation qui souhaite mieux connaître une technique particulière, mais seront très difficiles à lire pour un analyste recherchant ce que l'analyse par activation peut lui apporter.

Compte tenu des objectifs des éditeurs exposés dans leurs préfaces, il faut espérer que les futurs volumes de cette série permettront de convaincre les analystes, par de plus nombreux exemples concrets suivis d'intercomparaisons, de l'intérêt de l'utilisation de l'analyse par activation dans de multiples disciplines scientifiques.

Avec ces réserves, nous pensons que les volumes parus et prévus de cette série, de même que le livre de 1965, « Activation Analysis, Principles and Applications » (mêmes éditeurs) qui en était le préambule, constitueront un ensemble dont la lecture doit être recommandée à tous les analystes.

Norbert Deschamps.

Ph. Albert.

Molten Salts : Characterization and analysis,

par G. Mamantov,

publié par M. Dekker Edit., New York, 1969; 611 p. ; \$ 16,75.

Il s'agit d'un livre qui a réuni les communications faites lors d'un symposium organisé par la Société Américaine de Chimie sur la caractérisation et l'analyse en sels fondus. Comme dans tout livre de ce type, la qualité des chapitres est assez variable ainsi que leurs contenus. Certains ont un caractère assez général comme, par exemple, ceux qui traitent des concepts fondamentaux, du rôle des diagrammes de phase, de l'utilisation de la spectroscopie infrarouge ou Raman, des propriétés de transport, de la conductivité électrique. D'autres chapitres sont plus focalisés sur un sel fondu particulier. Parmi ceux-ci, citons l'étude, l'équilibre de coordination du nickel (II) dans les sels de chlorures fondus ou l'étude de la nature des solutions diluées de métaux alcalins dans des halogénures fondus ou les réactions d'électrode dans les fluorures fondus ou les études voltamétriques du chrome (II) dans $\text{LiF} - \text{BF}_3 - \text{ZrF}_4$ à 500 °C.

Ce livre sur les sels fondus traite d'un sujet dont l'intérêt est considérable en technologie du revêtement, des piles à combustible et de la synthèse chimique. Il n'est pas un livre de culture générale, il est un livre de mise à jour des connaissances et s'adresse essentiellement aux chercheurs intéressés par les études des sels fondus. La lecture de ce livre leur sera très utile.

A. M. Anthony.

Advances in radiation chemistry, Vol. 2,
par M. Burton et J. L. Magee,
publié par John Wiley et Sons, Chichester, 1971; 410 p. ; \$ 9,10.

Le second volume de la collection « Advances in Radiation Chemistry » a paru en 1971. Ce volume contient trois parties.

La première partie (176 pages), due à R. W. Fessenden et R. H. Schuler, traite de la résonance paramagnétique électronique des radicaux libres produits par irradiation. Après un rappel de la théorie et des détails sur les conditions expérimentales de ce mode de détection des radicaux libres, les différents résultats expérimentaux sont minutieusement décrits et discutés; malheureusement, la bibliographie a été arrêtée au début de 1968. Un chapitre traite enfin des informations sur les mécanismes de réaction de la chimie sous radiation que l'on a obtenues de cette technique.

La seconde partie (104 pages) est une revue des différentes espèces stables et surtout instables formées dans l'eau irradiée en présence d'air, réalisée par H. J. Bielski et J. M. Gebicki. Les propriétés des différentes espèces instables susceptibles de se former (HO_2 , H_2O_2^+ , H_2O_4 , H_2O_3 en milieu acide), (O_2^- et O_3^- en milieu neutre et basique) sont discutées en détail. La bibliographie est arrêtée en 1967, cependant un chapitre supplémentaire relate les principaux résultats parus en 1968 et 1969.

La troisième partie (102 pages) traite des collisions des électrons de faible énergie avec les molécules et particulièrement de la mesure du seuil d'excitation des molécules et de la formation des ions négatifs. Elle a été réalisée par R. N. Compton et R. H. Huebner. Les auteurs discutent tout d'abord des principaux résultats obtenus pour la mesure du seuil des différents niveaux d'excitation de nombreux composés par différentes méthodes (mesure de la perte d'énergie des électrons incidents, mesure des électrons d'énergie nulle, soit par la technique des électrons piégés, soit par la technique des capteurs comme SF_6). La formation des ions négatifs par attachement électronique est ensuite discutée en détail : les auteurs donnent, par exemple, des tableaux de l'électroaffinité et des différents ions négatifs formés par attachement électronique de nombreuses molécules. Enfin, un chapitre important est consacré aux ions négatifs métastables.

M. Cottin

Structure and stability of biological macromolecules

(Vol. 2, Biological macromolecules series),

par S. N. Timasheff et G. D. Fasman,

publié par Marcel Dekker, New York, 1969; 694 p. ; \$ 33,50.

Cet ouvrage est le 2^e d'une collection consacrée aux macromolécules d'intérêt biologique, collection dont le but est manifestement interdisciplinaire.

Le très vaste effort de recherches consacré aux macromolécules, et notamment aux acides nucléiques et aux protéines, rend bien nécessaire de semblables volumes qui établissent un pont entre des disciplines dont les contours sont devenus souvent traditionnels ou artificiels.

Le présent ouvrage est consacré, pour l'essentiel, aux aspects conformationnels des protéines et des polysaccharides.

Le lecteur y trouve en particulier, une étude critique des théories sur les conformations des macromolécules biologiques en solution, un chapitre consacré aux transitions conformationnelles des protéines dans l'eau, et un chapitre sur les effets des sels neutres sur les macromolécules.

Rien d'étonnant, d'autre part, que le dernier chapitre de l'ouvrage soit consacré aux spectres infrarouges puisque ces derniers ont permis tant de développements des études conformationnelles.

Il ne me paraît pas douteux que ce livre rende grand service à tous ceux qui font des mesures sur les conformations des macromolécules biologiques.

Professeur C. Baron.

Progress in nuclear magnetic resonance spectroscopy, Vol. 9; part 1: Paramagnetic lanthanide shift reagents in N.M.R. spectroscopy: principles, methodology and applications,

par J. Reuben,

publié par Pergamon Press, Oxford, 1973; 70 p.; £ 2,0.

Dans cette technique en pleine expansion, les mises au point doivent paraître très rapidement. C'est pourquoi les articles seront publiés dorénavant au fur et à mesure sous forme d'un petit livre broché, l'ensemble du volume étant relié ultérieurement. Cette première partie du volume 9 traite de l'utilisation des composés des terres rares en R.M.N. Depuis 1969, qui a vu la naissance de cette technique jusqu'à 1973, quelques mises au point sont parues. Le présent article est certainement le plus complet. La bibliographie avec 280 références s'arrête en juin 1972. L'article se divise en 3 grandes parties :

1. *Principe* : comprend la théorie et l'étude des différentes terres rares utilisables.

2. *Méthode d'étude* :

influence du solvant, des groupes fonctionnels du substrat, l'influence d'un centre chiral sur l'agent chélatant, l'effet isotopique, l'effet de la température, application à d'autres noyaux que le proton, relation entre le déplacement induit et la structure.

3. *Applications* : interprétation des spectres, analyse quantitative des mélanges.

Cette revue arrive à point pour permettre la mise à jour des résultats qui ne font bien souvent l'objet que de communications courtes. Elle ne s'adresse pas uniquement aux spécialistes de la R.M.N. ; si la 1^{re} partie contient un peu de calcul, les 2^e et 3^e parties sont parfaitement accessibles à tous les chimistes organiciens qui trouveront là les méthodes d'utilisation et d'interprétation d'une technique précieuse et encore malgré tout peu et mal utilisée.

D. Bernard.

The organic chemistry of peptides,

par Harry D. Law,

publié par John Wiley and Sons, Chichester, 1970; 235 p.; \$ 85.

La chimie des peptides a fait de très grands progrès ces 20 dernières années. C'est pourquoi il a paru nécessaire à l'auteur de proposer aux étudiants un enseignement leur permettant d'acquérir les connaissances de base dans ce domaine. Le point important de ce livre est l'intégration au texte de nombreux exercices qui permettent de vérifier au fur et à mesure l'acquisition des connaissances. Certains de ces exercices placent le lecteur devant un problème dont la solution lui apparaîtra dans la suite du texte, d'autres problèmes voient leur solution regroupée à la fin du volume.

Tous les types de peptides sont envisagés et le sujet est développé en partant de la détermination de la structure pour atteindre la corrélation structure-activité en passant par la synthèse chimique. Le livre se

termine par une comparaison entre la synthèse chimique et la synthèse biochimique des protéines. Une bibliographie avec 59 références ainsi qu'un historique des développements de cette chimie sont regroupés en fin d'ouvrage.

Ce livre s'adresse à la fois aux étudiants appelés à travailler dans ce domaine particulier aussi bien qu'à tous ceux qui veulent y pénétrer.

D. Bernard.

Fortschritte der chemischen forschung.

Topics in current chemistry,

Band 32. Structure and transformations of organic molecules,

publié par Springer-Verlag, Berlin, 1972; 108 p.; \$ 13,40.

Ce volume contient 3 articles :

Quantum chemistry of non benzenoid cyclic conjugated hydrocarbons, par T. Nakajima.

Partant de l'azulène et du fulvène, l'auteur dresse un bilan des carbures cycliques conjugués non benzéniques. Le problème est abordé à la fois en terme d'orbitales moléculaires et en terme de densité électronique. Fort bien documenté (100 références), cet article théorique permet de voir l'intérêt et les limites des différentes méthodes de calcul des structures moléculaires.

Some formal properties of pentacoordinate stereoisomerizations, par Jean Brocas.

Certains atomes peuvent être pentacoordinés et exister sous forme d'une bipyramide trigonale. A l'intérieur de cette structure, les coordinats peuvent changer de site. Le mécanisme de ce réarrangement fait l'objet actuellement de controverse. Brocas présente un certain nombre d'arguments en faveur de l'un de ces mécanismes. Mais il néglige de faire une étude critique des autres possibilités. Cet article vient en même temps que de nombreux autres sur ce sujet; il reste malgré tout trop théorique et l'application à des cas concrets reste à préciser (33 références).

Radiochemical transformations and rearrangements in organometallic compounds, par D. R. Wiles et

F. Baumgartner.

L'irradiation par rayonnement bêta, gamma ou neutronique de molécules comportant un atome métallique peut conduire à la transmutation de ce métal, soit pour conduire à une molécule comportant un isotope radioactif, soit à une molécule contenant un nouvel atome métallique. Des modifications sur le nombre et la nature des ligands peuvent être également observés. 141 références servent de base à cette mise au point sur cette chimie très particulière, mais également très intéressante.

D. Bernard.

Fortschritte der chemischen forschung.

Topics in current chemistry,

Band 35. Inorganic chemistry,

publié par Springer-Verlag, Berlin, 1973; 129 p.; \$ 11,50.

The Chemistry of phosphine, par E. Fluck.

A la limite de la chimie organique et de la chimie inorganique les phosphines sont des espèces extrêmement réactives qui permettent d'obtenir un grand nombre de composés organophosphorés. Fluck a dans sa mise au point rassemblé un très grand nombre de références (493) qui permettent de couvrir l'ensemble du sujet tant du point de vue de la synthèse que de la réactivité de ces composés.

Transition metal dithio and diselenophosphates complexes, par J. R. Wasson, G. M. Woltermann et H. J. Stoklosa.

Ces dernières années, la chimie des composés comportant des liaisons métal-soufre a pris de plus en plus d'importance. Tant du point de vue structural, que du point de vue pratique : en biochimie, comme antioxydants et additifs dans les huiles, dans les plastiques et dans les pesticides, l'intérêt pour ces composés soufrés (ou sélénisés) ne s'est pas démenti. Aucune revue n'ayant traité en particulier de tels complexes, les auteurs comblent cette lacune avec le présent article (460 références).

Ces 2 volumes contiennent des articles dont la qualité n'est pas à nier en général. Il est cependant dommage que les articles regroupés dans un même fascicule soient parfois de domaine très différent.
D. Bernard.

Analytical chemistry of the elements, selenium, tellurium, par I. I. Nazarenko et A. N. Ermakov, publié par John Wiley et Sons, Chichester, 1973; 281 p. ; £ 9,35.

Ce livre fait partie d'une nouvelle série de monographies sur la chimie des éléments publiées par le « Vernadskii Institute of Geochemistry and analytical Chemistry of the U.S.S.R. Academy of Sciences ». Vingt et un volumes de cette même collection sont déjà parus. Citons à titre d'exemples, ceux relatifs à l'aluminium, au béryllium, au gallium, au plutonium, au protactinium, au thorium, à l'uranium... Rappelons qu'un même plan général est adopté pour l'ensemble de ces ouvrages.

Le présent recueil est consacré à la chimie du sélénium et du tellure — deux éléments, qui ont connu ces dernières années un très grand essor. Il suffit pour cela de mentionner le large domaine d'applications des aciers au Se et au Te notamment.

Les deux premiers chapitres abordent les propriétés générales, physiques et chimiques, de ces éléments et de leurs principaux composés. On y trouve également mentionné leurs nombreuses applications dans l'industrie chimique, la métallurgie, l'industrie des semi-conducteurs, l'électronique...

Les différentes méthodes physiques, physicochimiques et chimiques de détection qualitative et de détermination quantitative du Se et du Te sont ensuite exposées. Notons que l'analyse quantitative, objet du 4^e chapitre, est de loin la partie la plus développée. Tout un choix de méthodes (gravimétrie, titrages d'oxydo-réduction, polarographie, photométrie, fluorométrie, absorption atomique, fluorescence X, etc...) y est donné, en insistant sur la sensibilité et la précision que l'on peut espérer dans chaque cas. Enfin, les deux derniers chapitres concernent les méthodes rapides d'analyse et la détermination des impuretés dans des matériaux de grand degré de pureté.

Pour les diverses analyses décrites, les auteurs donnent un mode opératoire très précis ainsi que de très nombreuses références bibliographiques qui permettent de se reporter aux travaux originaux.

Les larges possibilités offertes par ces méthodes, la clarté de l'exposé, l'abondance des données bibliographiques (1 185 références) contribuent à faire de cet ouvrage un excellent outil de travail, à conseiller aux laboratoires d'analyses et à tous ceux qui sont intéressés par la chimie extrêmement riche de ces éléments.

M. Tardy.

Adsorption-desorption phenomena, par F. Ricca, publié par Academic Press, Londres, 1972; 463 p. ; £ 6,50.

Cet ouvrage est composé des articles présentés au 2^e Symposium International sur les phénomènes d'adsorption-désorption, organisé à Florence du 14 au 17 avril 1971. Il s'adresse donc en particulier aux spécialistes et aux chercheurs concernés par ces domaines d'études fondamentales mais intéressera également les spécialistes de la catalyse et de la réactivité des solides pour lesquels l'adsorption-désorption constitue souvent le processus initial des phénomènes étudiés; par les techniques mises en œuvre, il présentera aussi un intérêt évident pour tous ceux concernés par les problèmes de vide ou d'ultra-vide. Les articles ont été classés selon trois sections permettant au lecteur plus particulièrement concerné par l'un de ces domaines de se familiariser avec quelques-uns des nouveaux aspects de l'orientation des recherches et de connaître les récents résultats expérimentaux obtenus.

La première partie (147 pages) est axée sur les études théoriques de l'adsorption physique et contient 11 articles. Le rôle de la texture et de l'hétérogénéité de la surface, des interactions adsorbat-adsorbat ainsi que la validité des théories émises sont précisés par des mesures d'isothermes de sorption de gaz rares, sur surfaces homogènes et hétérogènes, de champs électriques, de caractéristiques thermodynamiques.

La deuxième partie (62 pages) contient 4 articles sous le titre général de *Faisceaux de particules dans les études des interactions gaz-solide*: l'interaction d'ions et d'électrons avec des gaz adsorbés, d'hydrogène avec des surfaces métalliques, la mesure de temps de séjour, la diffusion de gaz inertes à partir de la surface constituent la teneur des sujets étudiés.

Enfin, dans une troisième partie (230 pages) sont réunis sous le titre de *Chimisorption des gaz par les métaux* 17 articles mettant en évidence les techniques les plus récentes utilisées (désorption-éclair, microscopie à émission de champ, spectroscopie Auger, infra-rouge, photo-désorption, diffraction électronique...) et permettant la confrontation des résultats expérimentaux obtenus avec les théories émises.

L'ensemble des articles réunis dans cet ouvrage constitue donc une source particulièrement utile d'informations sur les travaux les plus récents dans le domaine des phénomènes d'adsorption et de désorption. Bien que s'adressant en premier lieu aux chercheurs spécialisés dans ces études, il sera utile à tous ceux pour lesquels la connaissance des interactions gaz-solide peut apporter des idées nouvelles dans leurs recherches.

On notera l'impression particulièrement soignée des textes et figures, l'abondance des données bibliographiques; un index d'auteurs et de sujets à la fin de l'ouvrage facilite grandement pour le lecteur la recherche et le classement de données que la nature très variée des articles proposés pourrait rendre difficiles.

A. Saint-Yrieix.

Fortschritte der chemischen Forschung. Topics in Current chemistry. Band 21 : Organic Electrochemistry, par Ebersson et H. Schäfer, publié par Springer-Verlag, Berlin, 1971; 182 p. ; US \$ 16,80.

Ce livre présente un certain nombre de méthodes électrochimiques destinées aux chimistes organiciens

s'intéressant à la synthèse. Les auteurs ont donc mis l'accent sur :

Les techniques simples permettant le choix d'une méthode de synthèse électrochimique.

Les facteurs expérimentaux et leur influence.

Les méthodes expérimentales d'électrolyse.

Les réactions électrolytiques qui ont peu ou même pas d'équivalent dans la pratique courante d'un laboratoire.

Les réactions électrolytiques qui ont leur équivalent mais qui sont plus simplement réalisables par électrochimie (par exemple les réductions cathodiques remplaçant les réductions métalliques).

Cet ouvrage, assez court, donne une énumération des possibilités de la méthode en renvoyant fréquemment le lecteur à une bibliographie importante (641 références).

D. Kowarz.

Festkörpertheorie I (Elementare Anregungen),

par O. Madelung,

publié par Springer-Verlag, Berlin, 1972; 191 p.;

DM 14,80.

Dans le premier volume, on donne la formulation mathématique du problème et on cherche à savoir quelles approximations sont possibles et convenables. Dans ces approximations, on cherche à introduire le concept des *excitations élémentaires*. Ce sont les moyens de transmettre l'énergie de mouvement au solide, moyens thermiques ou perturbation définie de l'édifice cristallin. On peut alors considérer des cas différents de celui des gaz électroniques sans interaction. On peut alors définir différentes quasi-particules et différentes excitations collectives.

Festkörpertheorie II (Wechselwirkungen),

par O. Madelung,

publié par Springer-Verlag, Berlin, 1972; 203 p.;

DM 14,80.

Dans le deuxième volume, on considère les interactions des différentes excitations élémentaires entre elles et sous l'influence d'éléments extérieurs. On en déduit les différentes propriétés des solides.

Les interactions de photons irradiés avec les excitations élémentaires conduisent aux phénomènes optiques.

Les interactions électron-phonon sont au premier plan, ainsi que les phénomènes de transfert et une interaction spéciale électron-phonon-électron dans la supraconduction.

On définit les polaritons et les polarons.

Notons que dans la définition des excitations élémentaires et dans la recherche de leurs interactions, l'état fondamental est constitué par le réseau non perturbé infini d'un cristal réel.

Ces livres sont destinés à des spécialistes, cependant la clarté de l'exposé ainsi que la présentation soignée les rendent accessibles à des lecteurs plus profanes.

D. Kowarz.

Elektronenanlagerungs-Massenspektrographie organischen Substanzen,

par M. Von Ardenne, K. Steinfelder et R. Tümmeler,

publié par Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1971; 403 p.

Ce volume représente la première monographie sur la spectrographie de masse des substances organiques obtenues sous forme d'ions négatifs par la technique mise au point en 1958 par l'un des auteurs, Von Ardenne.

Dans les trois premiers chapitres on trouve en exposé des bases physiques de la méthode, la formation et les

propriétés des ions négatifs, le principe de construction des sources utilisées en spectrographie de masse d'addition d'électrons (spectrographie AE) et la description détaillée des spectrographes.

Les techniques de mesure, l'enregistrement des spectres AE, l'étalonnage, le traitement des données sont exposés dans le quatrième chapitre.

Les différents mécanismes d'ionisation et la comparaison des spectres AE d'ions négatifs et positifs sont traités dans les chapitres 5 et 6.

Le chapitre 7 donne les applications de la spectrographie AE : détermination des masses moléculaires, études structurales, analyses chimiques. Les études faites jusqu'à présent sont systématisées dans le chapitre 8 suivant les principales classes de substances organiques hydrocarbures et dérivés d'hydrocarbures, avec O, S, N, halogènes, Si, métaux. La bibliographie comporte 191 références.

D'un grand intérêt sont aussi les tableaux donnés en annexe, en particulier le tableau des substances organiques qui ionisent préférentiellement d'après le mécanisme $M + e \rightarrow M^-$ et le tableau des spectres de masse AE d'environ 750 substances organiques. La monographie présente une valeur certaine pour tous les chimistes organiciens.

D. Kowarz.

Water and water pollution handbook. Vol. 3,

par Leonard L. Ciaccio,

publié par Marcel Dekker, New York, 1972; p. 601 à 1313, \$ 27,50.

Il s'agit du 3^e volume d'un très important ouvrage édité par Léonard L. Ciaccio comportant 9 chapitres rédigés par d'éminents spécialistes américains.

Étude de la demande biochimique en oxygène (D.B.O.₅),

Après une étude historique de cet important paramètre, les auteurs passent en revue les différents mécanismes intervenant dans la biodégradation des matières organiques et indiquent les diverses techniques permettant la mesure de la consommation en oxygène.

Cinétique des réactions chimiques et biochimiques dans les eaux,

Important chapitre, très documenté concernant les réactions susceptibles d'intervenir au sein de l'eau et notamment l'évolution des polluants.

Étude de la structure physique de l'eau permettant de mieux comprendre les interactions possibles entre l'eau et les substances minérales ou organiques.

Standard de qualité des eaux et des effluents,

Définition des critères utilisés pour définir la qualité d'une eau et faire un inventaire des ressources disponibles.

Mesure des paramètres permettant de définir la qualité d'une eau.

Analyse des substances organiques présentes dans un système aqueux,

Les auteurs donnent le principe des techniques utilisées pour identifier et doser les matières organiques susceptibles d'être présentes. Ce très important chapitre de 130 pages très bien documenté fait le point des techniques actuellement à la disposition des chercheurs.

Analyse des substances minérales présentes dans un système aqueux,

Ce chapitre est le complément du précédent, il fournit pour les principaux éléments minéraux le principe des méthodes utilisées.

Détermination du chlore résiduel dans les eaux et les effluents,

Chapitre spécialisé traitant du problème du chlore résiduel, et indiquant les techniques les plus couramment préconisées.

Détermination des pesticides dans l'environnement,

Cette importante question est traitée d'une manière très complète sans toutefois entrer dans les détails techniques susceptibles d'intéresser des spécialistes.

Cet ouvrage très documenté et basé sur une abondante bibliographie constitue une source de renseignements indispensables aux chercheurs s'intéressant à l'eau.

R. Cabridenc.

X-ray and absorption wavelengths and two-theta tables (Second edition),

par E. W. White et G. G. Johnson, Jr.,
publié par American Society for testing and materials, Philadelphia.

La fluorescence X et la microsonde électronique offrent de nouvelles possibilités pour l'analyse chimique élémentaire. Leur utilisation est liée à une bonne connaissance des longueurs d'onde des raies d'émission et des discontinuités d'absorption. La tendance actuelle qui semble dirigée vers l'analyse d'échantillons de plus en plus complexes et vers l'utilisation des rayons X mous émis pour déterminer des renseignements sur les liaisons, exige que l'utilisateur ait à sa disposition des tables de références convenables.

Ce volume correspond à la seconde édition de ces tables. Il rassemble quelque 3 400 longueurs d'onde pour des raies d'émission, des discontinuités d'absorption et les valeurs de 2θ calculées pour 23 cristaux analyseurs couramment employés. Depuis 1965, année de la première édition, de nouvelles données ont été acquises ce qui justifie cette nouvelle présentation. De plus, de nouveaux cristaux analyseurs (ou des pseudo-cristaux) ont été proposés et ont permis de remarquables progrès. Soulignons que les désignations des raies et les têtes de colonnes ont été rendues plus facilement lisibles dans cette édition. Les raies satellites qui ne sont pas en fait toujours caractéristiques, ont été délaissées. Toutes les mesures ont été effectuées à l'aide de spectromètres à très haute résolution. Dans certains cas on trouvera dans une colonne Δ les déplacements trouvés pour les raies de la série K, et une tentative pour fournir une idée des intensités relatives. Dans la première partie le classement est établi sur la base des nombres atomiques croissants, alors que dans la deuxième, la présentation est fondée sur les longueurs d'onde croissantes, jusqu'à la limite de 160 Å.

J. M. Bregeault.

Chimie analytique générale de G. Charlot,
Tome III : Exercices. Équilibres en milieu homogène.

Équilibres hétérogènes. Séparations,
par M. Machtinger et R. Rosset,
publié par Masson, Paris, 1972; 212 p.; 48 F.

Ce premier volume d'exercices (un second suivra) est divisé en 14 chapitres correspondant respectivement aux mêmes chapitres du Tome I du cours. Dans chaque chapitre, après un bref rappel théorique, les auteurs proposent une série d'exercices de difficultés croissantes. Afin de favoriser l'effort de réflexion du lecteur, toutes les solutions sont réunies en fin de volume. Ces solutions sont bien détaillées pour les

premiers exercices, les auteurs se contentant de développer les notions nouvelles, ou les points particulièrement délicats, dans ceux qui suivent.

Les chapitres qui m'ont paru les plus intéressants sont les chapitres III, V, VII, IX. Ils traitent de l'acidité ou de la basicité liée à l'oxydoréduction, à la stabilité des complexes ou à la solubilité. Les exercices choisis montrent toute l'importance que revêt l'acidité du milieu dans les phénomènes de solubilité ou de stabilité des complexes. Trop souvent ces notions sont traitées en « parents pauvres » dans les ouvrages d'exercices. Le plan de l'ouvrage est le suivant :

Équilibre en milieu homogène :

- I. Degré d'oxydation.
- II. Oxydants et réducteurs.
- III. Acides et bases.
- IV. Les complexes.
- V. Oxydoréduction et acidité.
- VI. Complexes et oxydoréduction.
- VII. Complexes et acidité.

Équilibres hétérogènes et séparations :

- VIII. Réactions de précipitation.
- IX. Solubilité et acidité.
- X. Solubilité et complexes.
- XI. Précipitation et oxydo-réduction.
- XII. Équilibres variés.
- XIII. Partage entre deux solvants.
- XIV. Les échangeurs d'ions.

Ce livre est plus particulièrement destiné aux étudiants en maîtrise de chimie, aux élèves des Grandes Écoles de chimie et des classes préparatoires à ces Écoles' aux étudiants des I.U.T. de chimie.

D. Brodzki.

Organoaluminium compounds,

par T. Mole et E. A. Jeffery,
publié par Elsevier, Amsterdam, 1972; 465 p.;
Dfl. 175,00.

Bien que les composés organiques de l'aluminium soient à l'heure actuelle fabriqués sur une grande échelle pour servir de catalyseurs dans l'industrie pétrochimique, et qu'ils aient été et soient toujours l'objet de très nombreux travaux, aucune mise au point d'ensemble n'avait encore été faite.

Ce livre, écrit par deux spécialistes de la chimie de l'aluminium comble donc une lacune importante. Sa présentation claire et logique en fait un outil de travail agréable à consulter; un index des composés connus, classés par famille, permet un facile retour au texte et à une très abondante bibliographie (couverte jusqu'en 1971 et faisant état des brevets). Les nombreux tableaux rassemblent les propriétés physico-chimiques et spectrales des composés et des figures claires facilitent la compréhension d'un texte très concis et agréable à lire.

Un aperçu rapide de la table des matières montrera l'intérêt de ce livre plus que de longues explications :

Introduction ;

Halogénures organoaluminiques : préparation, propriétés; complexes avec les bases de Lewis; réactions de redistribution, réduction, dérivés fluorés, pseudo-halogénures;

Hydrures organoaluminiques : préparation, propriétés, synthèse directe des trialkylaluminiums, addition aux oléfines;

Trialkylaluminiums : complexes avec les bases de Lewis, réarrangement thermique et décomposition;

Réaction des trialkylaluminiums avec les oléfines ; Arylaluminiums ; Organoaluminates : complexes avec les halogénures et les hydrures alcalins, tétraorganoaluminates à substituants insaturés, électrolyse ; Alcoxydes, dialcoxydes, siloxydes, acétyl-acétonates ; Amides, imides ; Composés soufrés, phosphorés, arséniés ; Composés insaturés de l'aluminium, acétyléniques, éthyléniques et cyclopentadiéniques ; Réactions avec les composés carbonylés, azotés, soufrés et les stéroïdes ; Réactions avec les halogénures organiques, les éthers et les monomères polaires ; Alkylation de composés d'éléments des groupes II, III, IV et V ;

Réactions avec les composés des métaux de transition : titane, zirconium, Ziegler-Natta ; Analyse des composés de l'aluminium.

Au total 450 pages très denses. Aucun détail pratique n'est donné et les aspects théoriques de structure sont peu abordés. Cependant deux éléments importants sont mis en valeur : l'intérêt du caractère très nucléophile de l'aluminium et les interactions des composés organoaluminiques avec les dérivés des métaux de transition. Ce livre constitue donc une base très importante et un outil de travail pour les chercheurs et les utilisateurs des composés de l'aluminium ; cependant son prix semble un peu élevé.
J. Braun.

Ces livres viennent de paraître

(Rubrique trimestrielle)

Academic Press

24-28 Oval Road, London NW 1

Introduction to chemical ultrasonics

par M. J. Blandamer
(Dep. of chemistry, The University, Leicester)
128 p. ; £ 2,90 (Juin 1973)

Reports on the progress of applied chemistry

Volume LVII, 1972
722 p. ; £ 10,00 (Juillet 1973)

Propagators in quantum chemistry

par J. Linderberg
(Aarhus University, Denmark)
et Y. Öhrn
(University of Florida, Gainesville, U.S.A.)
148 p. ; £ 3,50 (Juillet 1973)
(I.S.B.N. 0 12 430 350 0)

Ring transformations of heterocycles

par H. C. van der Plas
(Landbouwhogeschool, Wageningen, The Netherlands)
Vol. 1 : 484 p. ; £ 12,0 (Juillet 1973)
Vol. 2 : 370 p. ; £ 9,50 (Août 1973)

*Akadémiai Kiado Budapest
Kultura, H-1389 Budapest,
P.O.B. 149*

Absorption spectra in the ultraviolet and visible region. Vol. IV (Reprint)

par L. Lång
400 p. ; £ 7,0

Ion selective electrodes (Symposium held at Matrafüred, 23-25 oct. 1972)

par E. Pungor et I. Buzás
280 p. ; £ 3,50

Eyrolles

61, boulevard Saint-Germain
75240 Paris Cédex 05

Recherche industrielle et marketing

par C. Zviak
(Vice-Président de l'Oréal)
136 p. ; 40 F

Georg Thieme Verlag

7 Stuttgart 1, Postfach 732

Dynamic stereochemistry of pentaco-ordinated phosphorus and related elements

par R. Luckenbach
(Organisch-Chemischen Institut, Mainz)
259 p. ; DM 48
(I.S.B.N. 3 13 456 801 2)

Reactiones Organicae (19. Lieferung, Karteikarten 3851-3970)

par H. J. Ziegler
DM 96
(I.S.B.N. 3 13 429801 5)

John Wiley and Sons

Baffins Lane, Chichester, Sussex,
P.O. 19 1 UD, England

Pyridine supplement in four parts.

Part 2
par R. A. Abramovitch
(University of Alabama)
750 p. ; £ 20,00
(Ref. 0471 37914 X)

Chemical kinetics. Homogeneous reactions (Revised second edition)

par N. M. Emanuel et D. G. Knorre
431 p. ; £ 12,00
(Ref. 7065 1337 1)

Methods of biochemical analysis.

Vol. 21
par D. Glick
(Stanford University, Medical School)
576 p. ; £ 11,25
(Ref. 0471 30751 3)

Advances in enzymology and related areas of molecular biology. Vol. 39

par A. Meister
(Cornell University, Medical College)
496 p. ; £ 11,0
(Ref. 0471 59174 2)

Pigment handbook (Set of volumes 1-3)

par T. C. Patton
2 128 p. ; £ 75,00
(Ref. 0471 67127 4)

Chemical sterilization

par P. M. Borick
(Ethicon Inc.)
366 p. ; £ 9,0
(Ref. 0471 08898 6)

Techniques of metal research

Vol. 6 : Measurement of physical properties
Part 2 : Magnetic properties and Mössbauer effect
par E. Passaglia
(National Bureau of Standards)
512 p. ; £ 20,0
(Ref. 0471 12231 9)

Spectroscopic and chromatographic analysis of mineral oil

par S. H. Kagler
700 p. ; £ 24,85
(Ref. 07065 1118 2)

Surface and colloid science

Volume 7 : Electrokinetic phenomena
par S. S. Dukhin
(Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev)
et B. V. Derjaguin
(Academy of Sciences of USSR, Moscow)
Approx. £ 10,0
(Ref. 0471 57636 0)

Benzofurans

par A. Mustafa
(Cairo University)
400 p. ; £ 22,50
(Ref. 0471 38207 8)

Activation analysis with neutron generators

par S. S. Nargolwalla
(Scintrex Limited)
et E. P. Przybylowicz
(Eastman Kodak Company)
816 p. ; £ 15,0
(Ref. 0471 63031 4)

Advances in environmental science and technology. Vol. 3

par J. N. Pitts Jr.
(University of California)

et R. L. Metcalf
(University of Illinois)
320 p.; £ 7,00
(Ref. 0471 69086 4)

Synthetic reagents. Vol. 1
par J. S. Pizey
(University of Aston in
Birmingham)
448 p.; £ 12,0
(Ref. 0 85312 005 6)

**Thin layer chromatography abstracts
1971-1973**
par R. M. Scott
(Eastern Michigan University)
et M. Lundeen
400 p.; £ 9,30
(Ref. 0250 00000 0)

**Progress in physical organochemistry.
Vol. 10**
par A. Streitwieser Jr.
(University of California, Berkeley)
et R. W. Taft
(University of California, Irvine)
550 p.; £ 14,25
(Ref. 0471 83356 8)

**The hydrophobic effect : formation of
micelles and biological membranes**
par C. Tanford
(Duke University, North Carolina)
240 p.; £ 5,0
(Ref. 0471 84460 8)

Electron spin resonance
par N. M. Atherton
(University of Sheffield)
444 p.; £ 11,50
(Ref. 85312 000 5)

Handbook of process stream analysis
par K. J. Clevett
(Crest Engineering Inc., London)
544 p.; £ 13,50
(Ref. 853 12 001 3)

Marcel Dekker, Inc
95 Madison Avenue, New York
N.Y. 10016
14 Cranford Rise, Maidenhead
Berkshire SL6 7LX England

**Solid state chemistry and
physics. Vol. 1**
par P. F. Weller
(State University College,
New York)
512 p.; \$ 26,50
(I.S.B.N. 0 8247 1776 7)

**Nucleic acid biosynthesis (Methods in
molecular biology series. Vol. 4)**
par A. I. Laskin
(Esso Research, Linden,
New Jersey)
et J. A. Last
(Harvard University)
296 p.; \$ 16,50
(I.S.B.N. 0 8247 6008 6)

**Treatise on adhesion and
adhesives. Vol. 3**
par R. L. Patrick
(Downington, Pennsylvania)
252 p.; \$ 21,75
(I.S.B.N. 0 8247 1527 6)

**Ion exchange and solvent extraction
(A series of advances. Vol. 5)**
par J. A. Marinsky
(State University of New York at
Buffalo)
et Y. Marcus
(The Hebrew University, Jerusalem)
294 p.; \$ 21,75
(I.S.B.N. 0 8247 6061 1)

Solid state surface science. Vol. 3
par M. Green
(Imperial College, London)
256 p.; \$ 27,0
(I.S.B.N. 0 8247 6017 4)

Masson
120, boulevard Saint-Germain
75280 Paris Cédex 06

**Monographies de chimie organique
Vol. 8 : Structure et propriétés
moléculaires. Fonctions divalentes**
par J. M. Conia, J. P. Doucet, J. Goré
et J. Vene
380 p.; 290 F
(I.S.B.N. 2 225 38137 2)

**Physicochimie et physiopathologie des
polluants atmosphériques**
par P. Chovin et A. Roussel
320 p.; 125 F
(I.S.B.N. 2 225 37180 6)

**Biosynthèse des vitamines
liposolubles**
par B. Blanc
160 p.; 80 F
(I.S.B.N. 2 225 36817 1)

Pergamon Press
Headington Hill Hall
Oxford OX3 0BW

Concise dictionary of physics
par J. Thewlis
376 p.; £ 5,50
(I.S.B.N. 0 0801 16900 7)

**Progress in water technology
Vol. 1 : Applications of new concepts
of physical-chemical wastewater
treatment (Nashville conference)**
par W. W. Eckenfelder et L. K. Cecil
(Vanderbilt University)
392 p.; £ 7,00
**Vol. 2 : Phosphorus in fresh water
and the marine environment
(London conference)**
par S. H. Jenkins
(Upper Tame Main Drainage
Authority, Birmingham)
et K. J. Ives

(University College, London)
357 p.; £ 8,00
**Vol. 3 : Water quality. Management
and pollution control problems
(Jerusalem Workshop papers)**
par S. H. Jenkins
(Upper Tame Main Drainage
Authority, Birmingham)
368 p.; £ 8,00

Comprehensive inorganic chemistry
par J. C. Bailar Jr.
(Urbana)
H. J. Emeléus
(Cambridge)
Sir R. Nyholm †
(London)
A. F. Trotman-Dickenson
(Cardiff)
5 volumes : £ 165,00
(I.S.B.N. 0 08 017275 X)

Handbook of protein sequences
par L. R. Croft
(University of Oxford)
200 p.; £ 2,95
(I.S.B.N. 0 903848 007)

Springer-Verlag
D-1 Berlin 33, Heidelberger Platz 3

Residue reviews
par F. A. Gunther et
J. Davies-Gunther
Vol. 48 : 168 p.; DM 38,20
(I.S.B.N. 3 540 90064 0)

Structure and bonding
par J. D. Dunitz, P. Hemmerich,
J.-A. Ibers, C. K. Jørgensen,
J. B. Neilands, D. Reinen et
R. J. P. Williams
Vol. 15 : Coordinative interactions
160 p.; DM 56
(I.S.B.N. 3 540 06410 9)
Vol. 16 : Alkali metal complexes
with organic ligands
180 p.; DM 56
(I.S.B.N. 3 540 06423 0)

**Topics in current chemistry
Fortschritte der chemischen
Forschung**
Vol. 17 : Laser spectroscopy
(Second edition)
par W. Demtröder
(I.S.B.N. 3 540 06334 X)
(Universität Trier, Kaiserlautern)
120 p.; DM 28
Vol. 40 : Three-membered rings
140 p.; DM 48
Vol. 41 : New concepts 1
170 p.; DM 48
(I.S.B.N. 3 540 06333 1)
(ISBN 3 540 06265 3)
Vol. 42 : New concepts 2
160 p.; DM 54
(I.S.B.N. 3 540 06399 4)
Vol. 43 : New concepts 3
120 p.; DM 48
(I.S.B.N. 3 540 06400 1)

Das Arbeiten mit ionenselektiven Elektroden

par K. Cammann
(Universität München)
220 p.; DM 56
(I.S.B.N. 3 540 06278 5)

Organische Stereochemie

par W. Bähr
(Göttingen)
et H. Theobald
(Limburgerhof)
160 p.; DM 16,80
(I.S.B.N. 3 540 06339 0)

Chemische Laboratoriumstechnik

par W. Wittenberger
(Offenbach-am-Main)
370 p.; DM 58
(I.S.B.N. 3 211 81116 8)

Wechselwirkung von π -Elektronensystemen mit Metallhalogeniden

par H. H. Perkampus
(Universität Düsseldorf)
210 p.; DM 68
(I.S.B.N. 3 540 06318 8)

Polymer chemistry

par B. Vollmert
(Karlsruhe)
650 p.; DM 94,50
(I.S.B.N. 3 540 05631 9)

Organometallic compounds

Vol. 2 : Compounds of germanium, tin and lead (Including biological activity and commercial application).

Ces livres paraîtront prochainement

(Rubrique trimestrielle)

John Wiley and Sons
Baffins Lane, Chichester,
Sussex PO19 1 UD, England

Fluorine in organic chemistry

par R. D. Chambers
(University of Durham, England)
416 p.; £ 7,80
(Ref. 0471 14330 8)

Organic reactions. Volume 20

par W. G. Dauben
(University of California)
480 p.; £ 11,25
(Ref. 0471 19621 5)

Characteristic Raman frequencies of organic compounds

par F. R. Dollish
(Carnegie-Mellon University)
W. G. Fateley
(Kansas State University)
et F. F. Bentley
(Wright-Patterson Air Force Base)
432 p.; £ 8,0
(Ref. 0471 21769 7)

Topics in stereochemistry. Volume 8

par E. L. Eliel
(University of North Carolina)
et N. L. Allinger

First supplement

par R. W. Weiss
1114 p.; DM 112,90
(I.S.B.N. 3 540 06304 8)

Electrons in fluids. The nature of metal-ammonia solutions

par J. Jortner et N. R. Kestner
450 p.; DM 107,50
(I.S.B.N. 3 540 06310 2)

The Butterworth Group
88 Kingsway, London WC2B 6AB

Coordination chemistry : experimental methods

par K. Burger
(Lorand Eotvos University, Budapest)
372 p.; £ 10,0
(Ref. 0 408 70205 2)

I.U.P.A.C. Macromolecular chemistry 8 (Helsinki 1972) (Supplement)

par K. Saarela
468 p.; £ 8,00
(Ref. 0 408 70516 7)

The packaging of chemicals and other industrial liquids and solids

par C. Swinbank
(I.C.I. Ltd)
212 p.; £ 3,20
(Ref. 0 408 00106 2)

Evaluated kinetic data for high temperature reactions

Vol. 2 : Homogeneous gas phase reactions of the H₂ — N₂ — O₂ system

(University of Georgia)
432 p.; £ 9,0
(Ref. 0471 23755 8)

Microbial photosynthesis

par J. Lascelles
(University of California)
Approx. £ 6,00
(Ref. 0471 51825 5)

Progress in polymer science, Japan, Volume 6

par S. Onogi et K. Uno
Approx. £ 7,80
(Ref. 0470 65415 5)

Organic electronic spectra data. Volume 9 (1967)

par J. P. Phillips
(University of Louisville)
H. Feuer
(Purdue University)
et B. S. Thyagarajan
(University of Idaho)
976 p.; £ 16,0
(Ref. 0471 68800 2)

Advances in photochemistry. Volume 9

par J. N. Pitts, Jr.
(University of California, Riverside)

par D. L. Baulch, D. D. Drysdale et D. G. Home
(University of Leeds)
576 p.; £ 12,0
(Ref. 0 408 70480 2)

Fusion welding and brazing of copper and copper alloys

par R. J. C. Dawson
(Copper Development Association, Heats)
152 p.; £ 3,50
(Ref. 0 408 00103 8)

Verlag Chemie
D-6940 Weinheim/Bergstr.
Postfach 129-149

Reaktionsmechanismen der organischen Chemie

par H. Höver
565 p.; DM 48

Physikalische Organische Chemie

par L. P. Hammett
422 p.; DM 59

Explosivstoffe (Auflage 1973)

par R. Meyer
326 p.; DM 59
(I.S.B.N. 3 527 25454 4)

Methoden der organischen Elementar-und Spurenanalyse

par F. Ehrenberger et S. Gorbach
452 p.; DM 29
(I.S.B.N. 3 527 25373 4)

G. S. Hammond
(University of California, Santa Cruz)
et K. Gollnick
(Universität München)
448 p.; £ 8,50
(Ref. 0471 69092 9)

Encyclopedia of industrial chemical analysis. Volumes 18 et 19

Vol. 18 : 540 p.; £ 21,25
(Ref. 0471 81010 X)
Vol. 19 : 560 p.; £ 21,25
(Ref. 0471 81013 3)
En souscription : £ 17,85

Techniques of chemistry. Volume 6, part 2 (3^e édition)

par A. Weissberger
et G. G. Hammes
(Cornell University)
688 p.; £ 12,0
(Ref. 0471 93127 6)

Masson
120, boulevard Saint-Germain
75280 Paris Cédex 06

Monographies de chimie organique
Vol. 9 : Structure et propriétés moléculaires. Fonctions trivalentes
par J. Barriol, R. Perron et J. Wiemann

J. B. Dumas
(1800-1884)



(Archives S.C.F.)

Jean-Baptiste-André Dumas naît à Alais, chef-lieu d'un canton protestant du Gard, le 14 juillet 1800, quelque six mois après le 18 Brumaire, à une époque où le Premier Consul étudie encore une Constitution en prévoyant sans doute sa dictature personnelle.

Les Dumas sont gens modestes, mais attentifs à l'instruction. Leur fils serait resté pour eux sans histoire s'il n'avait été pris, à seize ans, dans un vulgaire chahut de classe... auquel il aurait été étranger, comme c'est généralement le cas de chacun. Blessé à la tête par un Principal dont la justice est expéditive, Jean-Baptiste décide de travailler seul en gagnant sa vie chez un

apothicaire du coin. Mais décidément rien ne va. La Restauration a réveillé de farouches haines religieuses. Les Dumas sont catholiques. L'atmosphère est irrespirable dans une cité qui a déjà joué son rôle dans la guerre des camisards, après la révocation de l'édit de Nantes. Alors l'adolescent prend ses cliques et ses claques. Le 26 avril 1817, il part à pied pour Genève où, sitôt arrivé, il s'inscrit à l'Université en fréquentant aussi le modeste laboratoire d'un compatriote ami de sa famille. C'est là qu'il va faire ses débuts d'expérimentateur, tout en cultivant un style et un beau parler qui deviendront vite légendaires. « Quelles voluptés, écrit-il à 18 ans, quelles douceurs accompagnent le plein exercice de nos facultés intellectuelles ! Il en est sans doute du savoir comme de la puissance : c'est le bouquet des dieux. » Dans les jargons du jour, qui se risquerait encore à ces accents ?

Hormis quelques recherches effectuées dans cette brève période, et dont la valeur a été peut-être exagérée par les biographes, Jean-Baptiste reçoit surtout le privilège de rencontrer à Genève un érudit de marque. Alexandre de Humboldt le prend aussitôt en estime. Il évoque devant lui les charmes de Paris, les facilités de travail que l'on y trouve, les relations que l'on peut y établir avec des hommes déjà célèbres. Son prêche est décisif.

Le jeune Dumas débarque ainsi à Paris vers la fin de 1822. Particulièrement sensible aux positions en vue et aux hommes académiques, ce n'est pas en vain qu'il rend visite à des savants chevronnés comme Arago, Laplace, Cuvier, Ampère, Thénard, ces « allumeurs d'âmes » les appellera Pasteur. Dès 1823, Ampère lui fait obtenir à l'Athénée la chaire de chimie de Robiquet, puis Arago le fait nommer en 1824, à l'École polytechnique, répétiteur du cours de Thénard. Peu de temps après, en 1826, Dumas publie son important travail sur la détermination des poids atomiques à partir des densités gazeuses. Les résultats se succèdent alors à un rythme rapide en chimie organique. De 1827 à 1834, il décrit l'oxamide, représentant d'un nouveau groupe chimique, le méthanol, les alcools amylique et cétylique, qui vont s'inscrire eux aussi dans une famille jusque là non reconnue.

C'est le 13 janvier 1835 que Dumas présente à l'Académie — où il a succédé à Sérullas en 1832 — le premier énoncé de la célèbre loi « des substitutions », selon laquelle le chlore peut remplacer l'hydrogène, atome pour atome. Cette loi est bientôt complétée par d'autres exemples. La découverte de l'acide monochloracétique en 1839 couronnera la démonstration en la conduisant jusqu'à la théorie des « types », qui sera la partie capitale de l'œuvre ici résumée, et qui ruinera les conceptions dualistiques de Berzélius, après une lutte assez chaude sur plus de dix ans.

Au cours de ces recherches magistrales, qui sont à l'origine de la future classification des produits carbonés, le savant n'a pas moins fait preuve d'une maîtrise analytique exceptionnelle en déterminant avec minutie le poids atomique du carbone et de l'oxygène, en inaugurant le dosage volumétrique de l'azote, puis en fixant la composition de l'air avec une précision encore inconnue. Enfin, après avoir défini en 1842 la série des acides gras, ou série « aliphatique », il entreprend en 1847 et 1848 plusieurs travaux sur les amides et les nitriles.

Bien avant ces dernières dates, son *Traité de chimie appliquée aux Arts*, publié en huit volumes de

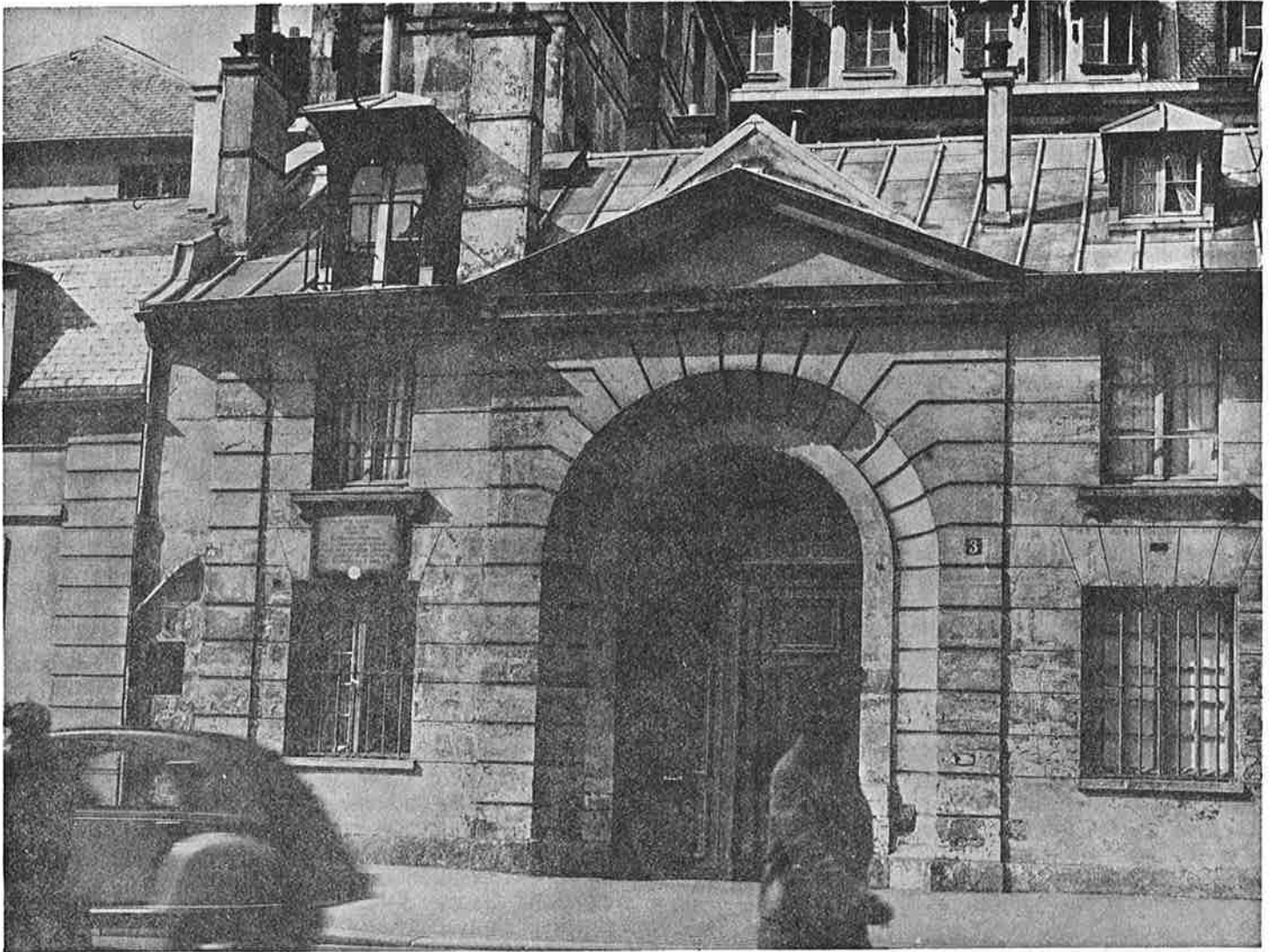
1828 à 1846, puis ses *Leçons de philosophie chimique*, prononcées au Collège de France en 1836, avaient déjà situé de la façon la plus saisissante l'évolution rapide des doctrines dans un domaine resté longtemps en friche.

*
* *

D'une activité débordante et diverse, Dumas ne pouvait seulement faire métier de chercheur. Professeur brillant s'il en fut, il contribue à créer en 1829 une école de formule originale, formant un pont entre les sciences et leurs applications : l'École centrale des Arts et Manufactures, où il se réserve, à son départ de l'Athénée, le cours de chimie. Il occupe en 1832 la chaire de Gay-Lussac à la Faculté des Sciences. En 1835 il remplace Thénard à l'École polytechnique, puis Deyeux à la Faculté de Médecine, avec l'appui du doyen Orfila. Pareil cumul, s'il était le signe d'un labeur hors mesure, ne pouvait que provoquer la colère de certains. « Que les marchands soient chassés du temple de la science, s'écrie l'impétueux Gerhardt, privé de tout enseignement, ... et que ce temple ne soit plus abandonné aux loups-cerviers du professorat ! »

Il n'empêche, malgré ces mots vengeurs, que Dumas s'est partout révélé d'un incomparable talent. Sans doute ses péroraisons solennelles, en habit, gilet blanc et cravate noire, irréprochables de tenue, eussent connu de nos jours moins d'écho, mais elles laissèrent à leur époque une profonde empreinte. « Son éloquence, dira Pasteur, sa raison hardie mais sûre d'elle-même, ces séries de vérités inductives aujourd'hui démontrées, cet enseignement aux grands horizons, tout cela faisait de lui un de ces éveilleurs d'idées qui suscitent les vocations scientifiques. » Même jugement d'Armand Gautier à la Faculté de Médecine. « Il commençait à voix basse, très basse... Peu à peu sa voix grandissait, sa parole prenait la couleur et l'éclat, sa période se déroulait plus large, plus pressante. Puis, dans un merveilleux tableau, il portait tout à coup la vision intérieure d'une vérité nouvelle... » Certes, on ne verrait pas très bien, à l'heure actuelle, comment le poids atomique du carbone, même admirablement révisé, porterait les auditoires au comble de l'extase. Mais il en était bien ainsi, puisque nous ne saurions douter des témoignages fournis.

En 1848 Dumas atteint l'apogée de sa gloire scientifique. Vers Mars-Avril, il lui vient pourtant à l'esprit de s'essayer en politique. Une certaine ambition l'y pousse, comme aussi ce même amour du pouvoir qui avait déjà animé Chaptal et qui ne sera pas sans stimuler plus tard Berthelot. Il renonce à son enseignement, il ferme son laboratoire. Le voici député du Nord en Mai 1849 puis ministre de l'Agriculture et du Commerce du 31 octobre 1849 au 9 janvier 1851. Sous l'Empire il devient sénateur, en 1852, et à ce titre il préside d'innombrables comités. Pasteur déplorera cette subite conversion à la vie administrative. D'autres seront plus sévères en affirmant que les portes de l'Assemblée n'étaient pas assez larges quand Dumas faisait son entrée. Mieux vaut cependant oublier les faiblesses et apprécier ici encore les résultats obtenus. Fort de quelques recherches qui intéressaient naguère la biologie, le président du Conseil municipal de Paris se voue en 1853, près de Haussmann, à l'hygiène, à l'urbanisme, à la voirie, aux sciences agronomiques, à la sylviculture et à la vigne. Il est un pionnier dans la lutte contre la pollution des eaux. Il est ouvert de surcroît à toute action sociale. Protecteur infatigable de l'instruction primaire, il porte aussi ses efforts sur l'enseignement supérieur,



Maison de J. B. Dumas, 3, rue Saint-Dominique, Paris, 7^e.
(Photo H. Roger-Viollet.)

jusqu'à interdire un jour quelque tentative dite de réorganisation, dont le Museum aurait fait les frais.

Avec la chute de l'Empire, et aussi l'âge aidant, la carrière de Dumas décline en 1870. A l'ardeur du militant succède alors la sérénité d'une magistrature à laquelle il semble préparé. Secrétaire perpétuel de l'Académie depuis 1868, il fait preuve dans ces fonctions d'une hauteur de vues, d'une distinction, qui le font élire en 1876 à l'Académie française, contre Jules Simon, dans le fauteuil de Guizot. Il préside depuis 1873 la Société des Amis des Sciences, où il donne un nouvel exemple de son dévouement à l'intérêt général. « Ces talents trahis par le sort, écrit-il, ces inventeurs imprudents, ces génies imprévoyants, tous ces généreux insensés ont droit à notre protection. » On le voit enfin, à 72 ans, demander à Pasteur son hospitalité dans son laboratoire de l'École normale pour y étudier les activités fermentaires. Il y trouvera, bien loin du but projeté, que l'argent contient de l'oxygène à l'état occlus — ce qui intéresse la fixation de son poids atomique — et que

l'aluminium et le magnésium retiennent l'hydrogène sous la même forme.

En 1882, deux ans avant sa mort, Dumas eut une dernière occasion de prendre la parole devant un public réuni pour fêter ses cinquante ans de vie académique. Le savant octogénaire n'avait rien perdu ce jour là de son éloquence paternelle. « Ah ! mes élèves bien-aimés, dit-il, je me reporte souvent vers ces trente années d'un apostolat qui n'a pas été stérile, grâce au talent de disciples tels que vous... Il faut honorer le professorat, car la parole est une puissance, car, du haut de sa chaire publique, le professeur remplit une mission sacrée... »

Comblé d'honneurs et de distinctions, Dumas s'éteignait le 11 avril 1884. Après la cérémonie funèbre célébrée à Sainte-Clotilde, il était inhumé le 15 avril au cimetière Montparnasse. « Sa mort nous a tous diminués », écrit Pasteur l'année suivante.

Chemicus

Séminaires du Groupe des laboratoires du C.N.R.S. de Thiais

Ces conférences ont lieu le lundi matin, dans l'auditorium du Groupe de Thiais, 2, rue Henri-Dunant, 94 Thiais.

Lundi 10 décembre, à 10 heures,
M. J. B. Robert :
*Exemples de dépendance géométrique
des constantes de couplage R.M.N.
dans des dérivés organophosphorés
tricoordinés.*

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

Vendredi 7 décembre 1973,
à 11 heures à l'amphithéâtre de
l'I.S.C.N. :
Dr. A. F. Thomas (Firmenich, Genève,
Suisse) :
Monoterpènes de structure irrégulière.

Mardi 11 décembre 1973,
à 11 heures, à l'amphithéâtre de
l'I.S.C.N. :
M. P. Laszlo (Institut de chimie, Liège) :
*Stéréochimie de la réaction des
oléfiniques avec les fers carbonyles.*

Séminaires de l'École Normale Supérieure

Les séances ont lieu dans la Salle des conférences du Laboratoire de chimie (rez-de-chaussée), 24, rue Lhomond, Paris-5^e.

Mardi 11 décembre 1973, à 17 heures,
M. Henry Ledon :
*Réactions d'insertion de carbènes et
carbénoides.*

Mardi 18 décembre 1973, à 17 heures,
M. Jean Massoulié :
*L'acétylcholinestérase, une enzyme
membranaire.*

Mardi 15 janvier 1973, à 17 heures,
M. Jean-Louis Pierre :
*Études stéréochimiques en série
aziridine.*

Communiqués de l'A.F.D.A.C.

L'A.F.D.A.C. offre un nouveau service de diffusion rapide des informations contenues dans le fonds documentaire du Chemical Abstracts Service : les *profils standards*.

Mis au point pour fournir périodiquement une documentation sur des sujets intéressant un grand nombre d'utilisateurs, ces nouveaux profils vous permettront de vous tenir au courant à moindre coût des développements scientifiques et techniques de notre secteur.

Quatre thèmes sont déjà exploités qui constituent chacun une sélection des signalements de documents traitant des *Nuisances* d'après un type d'intérêt original : pollution industrielle, polluants chimiques (toxicité), polluants chimiques (contrôle et lutte), traitement des eaux.

Le coût d'abonnement annuel à l'un des sujets proposés est de 450 F.

L'A.F.D.A.C. (Association Française de Documentation Automatique en Chimie) organise pour ses adhérents une session de formation à la rédaction des profils documentaires destinés aux documentalistes et aux chercheurs, les 14, 15 et 16 janvier 1974 à l'Union des Industries Chimiques, 64, avenue Marceau, Paris 8^e.

Quelques places pouvant être réservées aux représentants d'entreprises ou d'organismes désireux de s'informer des possibilités de la documentation automatique. Le programme comprend : des informations générales sur les imprimés et les bandes magnétiques

correspondantes (CAC 1, CAC 2, POST et CBAC) édités par le Chemical Abstracts Service, l'exposé des règles de logique utilisées pour l'interrogation du fonds documentaire par voie automatique. Ces exposés seront complétés par des séances d'exercices portant sur des cas concrets variés.

Pour tous renseignements, prière de s'adresser à : A.F.D.A.C., 88, avenue Kléber, 75116 Paris. Tél. : 553.65.19 +.

Stages de formation permanente de l'Université de Paris VI

Chimie analytique : Initiation aux méthodes électrochimiques

Programme :

Introduction. Généralités sur les phénomènes électrochimiques. Méthodes polarographiques. Méthodes coulométriques. Autres applications analytiques de l'électrolyse quantitative. Principes d'exploitation des méthodes électrochimiques pour des études et des mises au point en laboratoire de recherche sur des problèmes extra-analytiques.

Ces cours auront lieu à l'E.N.S.C.P., 11, rue Pierre-et-Marie-Curie et place Jussieu, les lundis à partir de janvier 1974; 24 personnes au maximum par stage. Les frais de participation sont de 2 000 F. Tous les documents seront fournis. Pour tous renseignements s'adresser à : Formation Permanente, Université Paris VI, 4, place Jussieu, Tour centrale, 13^e étage, Porte 9, 75230 Paris Cédex 05. Tél. : 336-25-25 poste 58-50.

Spectrochimie organique

Programme (exposés théoriques et travaux pratiques).

Stéréochimie (rappels généraux sur les notions de conformation, configuration et stéréoisomérisation organiques).

Spectrométries infrarouge, ultraviolette et visible.

Spectrométrie de R.M.N.

Spectrométrie de masse.

Étude de problèmes généraux d'élucidation de structures organiques à partir de l'utilisation simultanée de deux ou plusieurs techniques.

Ces cours auront lieu à l'Université de Paris VI, 4, place Jussieu, une semaine de chacun des mois suivants : janvier, février, mars et avril 1974; au maximum, 25 personnes par stage. Les frais de participation s'élèvent à 2 700 F. Pour tous renseignements s'adresser à : Formation Permanente, Université

Paris VI, 4, place Jussieu, Tour centrale, 13^e étage, Porte 9, 75230 Paris Cédex 05. Tél. : 336-25-25 poste 58-50.

Science des matériaux

Le programme du 1^{er} trimestre (11 semaines) comporte l'étude théorique de la mécanique quantique et du solide cristallin ainsi que l'étude expérimentale ou descriptive de la liaison chimique des semi-conducteurs et du magnétisme des atomes.

Le programme du 2^e trimestre (11 semaines) comporte la suite de l'étude théorique du solide cristallin, le transport de la chaleur et de l'électricité, les instabilités (effet Gunn), l'étude expérimentale ou descriptive du magnétisme de la supraconductivité et des cristaux liquides.

Au programme du 3^e trimestre (8 semaines) sont prévues l'étude théorique des phénomènes collectifs et des défauts de structure ainsi que l'étude expérimentale ou descriptive des amorphes et verres, des polymères et des matériaux composites.

Les cours auront lieu les mercredi matin à partir du 9 janvier (pour 25 à 30 personnes). Les frais de participation s'élèvent à 2 750 F. Pour tous renseignements s'adresser à : Formation Permanente, Université Paris VI, 4, place Jussieu, Tour centrale, 13^e étage, Porte 9, 75230 Paris Cédex 05.

Tél. : 336-25-25 poste 58-50.

Stages de formation professionnelle continue de l'Université de Pau

L'Université de Pau et des Pays de l'Adour organise en 1974 les stages suivants dans les techniques de la chimie analytique.

1. Initiation à l'électrochimie analytique du 21 au 25 janvier 1974.
2. Les méthodes modernes en électrochimie analytique du 6 au 10 mai 1974.
3. Initiation à la chromatographie du 11 au 15 février 1974.
4. Perfectionnement en chromatographie du 20 au 24 mai 1974.

Ces stages sont placés sous la responsabilité scientifique de M. Jean Bonastre.

Pour tout renseignement, s'adresser à M. Lannes, Service de la formation continue, Université de Pau, Boîte Postale 302, 64016 Pau.

Cycle d'initiation à la spectrométrie infrarouge et Raman

Un cycle d'initiation sur ce thème est organisé par le Laboratoire de

spectrochimie moléculaire de l'Université de Bretagne Occidentale. Il s'adresse aux chercheurs, ingénieurs et techniciens qui désirent acquérir des connaissances théoriques et pratiques en spectrométrie. Il aura lieu du lundi 11 mars au vendredi 15 mars 1974 à la Faculté des Sciences de Brest. Le nombre des places est limité à quinze. Pour tous renseignements et inscriptions s'adresser à M. P. Saumagne, Laboratoire de spectrochimie moléculaire, 6, avenue Le Gorgeu, 29283 Brest Cédex; tél. : (98) 80.16.94.

4^e Conférence sur les propriétés thermophysiques des solides aux hautes températures

La 4^e Conférence européenne sur les propriétés thermophysiques des solides aux hautes températures se tiendra les 4, 5, 6 septembre 1974 sur le Campus universitaire d'Orléans. Cette Conférence est patronnée par la Société Nationale Française des Hautes Températures et des Réfractaires, et organisée par l'Université d'Orléans et le Centre de recherches sur la physique des hautes températures du C.N.R.S.

Les aspects théoriques et expérimentaux des sujets suivants seront abordés : chaleur spécifique, conductivité et dilatation thermique, rayonnement des solides, équations d'état et transitions de phase, analyse thermique, pyrométrie et propriétés diverses à hautes températures.

L'allemand, l'anglais, le français et le russe seront les langues officielles. La date limite d'envoi des résumés est fixée au 1^{er} mars 1974. Les articles présentés à la Conférence feront l'objet d'une publication dans la Revue Internationale des Hautes Températures et des Réfractaires. Renseignements et inscription : M. B. Piriou, Centre de Recherches sur la Physique des Hautes Températures, C.N.R.S., 45045 Orléans, France.

Conférences du Pr. Green à l'E.N.S.C.P.

D'avril à juin 1972, le Professeur M. L. H. Green, de l'Université d'Oxford, a fait, à l'E.N.S.C.P. de Chimie de Paris, neuf exposés en chimie de coordination, d'une part sur une classification cohérente des complexes permettant notamment de s'affranchir du concept artificiel de degré d'oxydation du métal central et d'autre part sur la chimie des complexes du molybdène.

A partir de notes prises lors de ces exposés, un compte rendu a été rédigé par le Laboratoire de chimie organique industrielle de l'E.N.S.C.P.

Les chercheurs intéressés par ce document (55 pages + 17 tableaux), pour lequel une participation aux frais de reprographie de 10 F par exemplaire est demandée, peuvent se le procurer en s'adressant au secrétariat de M. Coussement, 11, rue Pierre-et-Marie-Curie, 75005 Paris, tél. 336-25-25 (poste 37-81), C.C.P. Paris 2157-90.

Appel d'offres 1974 du Comité de l'action concertée « Activation sélective en chimie organique »

I. Objectifs du Comité

L'Action Concertée « Activation Sélective en Chimie Organique a pour objectif le développement de la recherche de voies d'accès et de procédés originaux (ou de l'amélioration de techniques existantes) en vue de l'obtention des produits chimiques organiques nécessaires à l'industrie chimique elle-même, ainsi qu'aux secteurs qui en dépendent.

Cette Action Concertée attribuera des moyens aux équipes qui présenteront des projets jugés intéressants par leur originalité, leur qualité scientifique et ayant si possible un impact industriel.

L'Action Concertée ne doit pas devenir une source de financement automatique pour les laboratoires et la concertation déjà pratiquée entre laboratoires doit être renforcée et conduire à la présentation d'un projet unique où le rôle de chaque partenaire devra être défini avec précision (désignation d'un maître d'œuvre et répartition du programme de recherche). Il est important de rappeler que ces regroupements doivent faire l'objet d'accords précis entre partenaires, y compris sur les questions de propriété industrielle. Le Comité se limite en la matière à suggérer les rapprochements souhaitables.

II. Thèmes de recherches

A. Catalyse

A.1. Les projets présentant des aspects nouveaux dans le domaine de la *catalyse par coordination* retiendront particulièrement l'intérêt du Comité. De nombreuses applications en chimie organique devraient être développées, en particulier dans les domaines suivants : hydrocarbures et produits chimiques qui en relèvent, synthèse de produits polyfonctionnels, synthèse induite asymétriquement. La préférence sera accordée à : l'étude de réactions nouvelles (susceptibles de changer

notamment les voies de productions actuelles ou de permettre l'obtention de nouveaux produits), l'étude des mécanismes d'action des catalyseurs, la synthèse de nouveaux catalyseurs et précurseurs.

Les études structurales de composés, les études thermodynamiques de stabilité et d'équilibre des dérivés des métaux ne seront encouragées que si elles sont concertées avec des travaux de catalyse.

Ces composés peuvent être utilisés en solution ou fixés sur des supports.

A.2. Le développement des recherches sur la catalyse *hétérogène* des réactions organiques sera surtout envisagé sous l'aspect de la *sélectivité* et dans des réactions ayant un intérêt industriel actuel ou potentiel, notamment dans les domaines suivants :

oxydation sélective, déshydrogénation, hydrogénation, et réactions apparentées. Il peut s'agir de catalyseurs nouveaux et sélectifs pour une réaction déterminée ou de réactions nouvelles au moyen de catalyseurs connus ; l'étude physico-chimique des solides catalytiques, indépendante de toute application, ne pourra être retenue dans le cadre de cette opération.

B. Catalyse enzymatique

Le thème catalyse enzymatique mérite une place particulière, même si certains de ses aspects relèvent parfois de la catalyse hétérogène et/ou de la catalyse par complexe de coordination.

Le développement de la catalyse enzymatique devrait conduire à la synthèse de catalyseurs organiques non protéiques. Certes, il s'agit là d'un objectif à long terme. Mais dès maintenant, le Comité a retenu cet axe, ainsi que la catalyse multifonctionnelle qui en est un préalable.

L'étude des réactions enzymatiques devra encore être développée sous les aspects suivants :

cinétique, variations de structure : enzyme, coenzyme, substrat (agents alkylants), étude stéréochimique.

L'emploi des enzymes à l'échelle industrielle est une préoccupation du Comité. Peuvent être groupés sous ce thème : la préparation industrielle de produits par catalyse enzymatique, la préparation, l'emploi et l'étude d'enzymes fixés à des supports.

La régulation de l'activité et de la biosynthèse des enzymes ne rentre pas

directement dans le cadre de l'activité de l'action concertée.

C. Photochimie organique

La rapide extension des recherches fondamentales dans le domaine de la photochimie organique a montré que cette méthode se prête à la préparation de composés à structure peu commune, et à la mise au point de voies originales de synthèse fondées sur des réactions nouvelles.

Le Comité a retenu entre autres les axes suivants :

réactivité chimique des états photoexcités, photoréactions sur les hydrocarbures, oxydations et oxygénations photochimiques, photochimie des complexes, problèmes posés par la photodégradation des composés organiques.

D. Nouvelles réactions spécifiques

Le Comité se propose d'encourager des projets portant sur la recherche de nouvelles réactions faisant appel à un mécanisme d'activation spécifique, qui ne sont pas des réactions catalytiques ou photochimiques et qui sont susceptibles d'applications intéressantes en synthèse organique. Il peut s'agir, par exemple, des chapitres suivants :

réductions et oxydations spécifiques (électrochimiques par exemple), nouveaux agents et méthodes spécifiques de condensation carbone-carbone, d'halogénéation, d'hydroxylation, d'amination, de nitration, de carbonatation, etc..., nouveaux agents sélectifs de blocage ou d'activation des fonctions, recherche de nouvelles bases fortes, de nouveaux acides, effets de solvants, induction asymétrique.

III. Observations importantes

Le Comité entend rappeler aux éventuels demandeurs et plus particulièrement aux universitaires, qu'il se pose souvent à l'heure actuelle des problèmes de reclassement pour les chercheurs sous contrat à l'échéance de celui-ci.

Un délai de cinq mois est nécessaire, à compter de la décision du Comité pour que les contractants puissent disposer des fonds qui leur sont attribués. Tout retard apporté dans les réponses aux questions posées par l'administration pour la rédaction définitive du contrat prolongera ce délai.

Date limite d'envoi des dossiers : 14 décembre 1973.

Tous les projets devront être adressés en trente exemplaires à : Délégation

Générale à la Recherche scientifique et technique, Affaires Scientifiques et Techniques, 35, rue Saint-Dominique, 75700 Paris, en portant explicitement mention du destinataire : Comité « Activation sélective en chimie organique ». Des renseignements complémentaires peuvent être demandés à :
M. Martin : Conseiller scientifique et technique, D.G.R.S.T. 551.74.30, 551.89.10, 555.52.78, poste 307 ;
M. Derai : Chargé de mission, D.G.R.S.T. 551.74.30, 551.89.10, 555.52.78, poste 384 ;
Mme Kovacs : Assistante, D.G.R.S.T. 551.74.30, 551.89.10, 555.52.78, poste 384.

Appel d'offres 1974 pour l'action complémentaire coordonnée « Chimie analytique »

Objectifs du Comité

Dans de nombreux secteurs de l'activité scientifique ou technique, la solution des difficultés rencontrées passe par la résolution de problèmes analytiques. Le rôle du Comité « Chimie analytique » consiste à entreprendre toute action à caractère incitatif propre à favoriser la solution de ces problèmes. Pour ce faire, deux cas peuvent être envisagés :

1. Le demandeur, outre la définition de son problème, propose un projet d'étude et une équipe ou une association. Le Comité examine alors la demande de subvention au vu des critères définis ci-dessous.
2. Le demandeur définit seulement le problème à résoudre. Dans ce cas, le Comité s'efforce de trouver des équipes, interdisciplinaires ou non,

susceptibles de présenter un projet, en association éventuelle avec le demandeur.

D'autre part, l'orientation prise par le Comité fait qu'il souhaite connaître les problèmes ou recevoir des projets émanant du domaine traditionnel de la chimie ainsi que des industries agricoles et alimentaires, de la métallurgie, des travaux publics, des industries de transformation, du secteur biomédical, etc...

Ces objectifs amènent à définir les critères de sélection suivants :

Caractère concret des problèmes posés au niveau de l'exploitation ou de la mise au point de procédés industriels, ou du contrôle des matières premières et des produits finis. Innovation sur le plan des techniques d'analyse et d'appareillages.

Possibilité d'automatisation.

Augmentation des connaissances avec pour objectif le développement ultérieur de méthodes d'analyse.

Concertation : le Comité souhaite associer les demandeurs à des laboratoires de chimie analytique dont l'activité serait complémentaire.

D'un point de vue pratique, les points suivants doivent être soulignés :

En cas de concertation, les regroupements de plusieurs équipes doivent faire l'objet d'accords précis entre partenaires, notamment sur les questions de propriété industrielle.

La Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique insiste sur les difficultés de reclassement des chercheurs sous contrat à l'échéance de celui-ci et sur

le fait qu'elle n'a pas pour mission de permettre le financement d'équipements lourds.

Tous les projets doivent être adressés en trente exemplaires, sans couverture cartonnée ou plastique afin de faciliter les manipulations, *avant le 20 décembre 1973* à :

Délégation Générale à la Recherche scientifique et techniques, Affaires Scientifiques et Techniques, 35, rue Saint-Dominique, 75007 Paris, en portant explicitement mention du destinataire : Comité « Chimie analytique ».

Des renseignements complémentaires peuvent être demandés à :

M. Martin, Conseiller scientifique et technique, D.G.R.S.T., 551.74.30, 551.89.10, 555.52.78, poste 307 et M. Fleury.

Mme Kovacs, Assistante D.G.R.S.T., 551.74.30, 551.89.10, 555.52.78, poste 384.

La vie universitaire

Par arrêté du Ministre de l'éducation nationale en date du 6 juin 1973, sont admis à faire valoir leurs droits à pension de retraite les professeurs des universités ci-dessous désignés :

M. Pierre Vieles (Montpellier II).

Mlle Marie-Thérèse François (Nancy I).

M. Henri Bizette (Nancy I).

M. Jean Gauthier (Paris V).

M. Marcel Chatelet (Paris VI).

M. Jean Wyart (Paris VI).

M. Dikram Dervichian (Paris VI).

M. Pierre Rollet (Paris VI).

M. Hubert Forestier (Strasbourg I).

56 Réunions.

Division de chimie physique et minérale:
Journée du vendredi 7 décembre 1973, à Paris.
Séance de la Section de l'Ouest du
lundi 17 décembre 1973, à Angers.

57 Communiqués S.C.F.

Assemblée annuelle 1974.
Prix de la Société Chimique de France pour 1974.
Réunion commune des Divisions de chimie
analytique et de chimie organique, le
18 janvier 1974, à Paris.
Division de chimie analytique : Table ronde sur la
chromatographie en phase liquide, les 13 et
14 mars 1974, à Lyon et Journée sur les électrodes
spécifiques de mai 1974.
Division de chimie organique :
Journée parisienne du 14 mars 1974.
Réunion du Groupe d'étude de chimie
organométallique, du 27 au 30 avril 1974, à Roscoff.
Journées d'Orsay 1974.

59 Nouveaux Membres.

59 Demandes et offres diverses.

61 Sommaires des fascicules du mois de novembre du Bulletin de la Société Chimique de France.

Réunions

Division de chimie physique et minérale

Journée du vendredi 7 décembre 1973

Cette Journée aura lieu, à partir de 9 heures, dans la Salle de conférences du C.N.R.S., 15, quai A.-France, Paris (7^e).

Sur le thème *Modèles reliant les propriétés microscopiques et structurales aux propriétés physiques*, les communications suivantes seront présentées :

(1) J. Suchet (Laboratoire de chimie structurale, associé au C.N.R.S., Université René-Descartes, 4, avenue de l'Observatoire, Paris) :

De quels modèles les chimistes ont-ils besoin ?

(2) C. Flytzanis (Laboratoire d'optique quantique du C.N.R.S., Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay) :

Description et classification diélectrique des structures cristallines covalentes.

(3) K. Hübner (Sektion Physik, Karl-Marx-Universität, Leipzig, R.D.A.) :

Ionicity of the chemical bond of semiconductors and chemical trends of related static and dynamic effects.

(4) D. Chemla, R. Begley et R. Byer (Microwave Laboratory, Stanford University, États-Unis, et C.N.E.T., Bagneux) :

Calcul de susceptibilités du troisième ordre à l'aide du modèle de la charge de liaison.

(5) E. Mooser (Laboratoire de physique appliquée, École Polytechnique Fédérale, Lausanne, Suisse) :

Densité électronique dans des structures en couche et en chaîne.

(6) A. Casalot (Laboratoire de physicochimie des matériaux, Université de Provence, Marseille) :

Quelques exemples d'application du modèle de Goodenough.

(7) G. Demazeau, M. Pouchard et P. Hagemmüller (Service de chimie minérale structurale, Université de Bordeaux I, Talence) :

Relations entre structure et propriétés physiques dans de nouvelles séries de composés oxygénés dérivés de la perovskite.

Résumés des communications

3. *Ionicity of the chemical bond of semiconductors and chemical trends of related static and dynamic effects*, par M. K. Hubner.

With the exception of the homopolar diamondtype semiconductors all semiconductors of the binary family $A_N B_{8-N}$ and of the ternary family $A_{N-1} B_{N+1} C_{8-N}^2$ have a mixed ionic-covalent chemical bond. We measure the ionicity with the parameter

$$f_i = \frac{C^2}{E_h^2 + C^2}$$

where E_h is a typical homopolar energy and C a heteropolar one. The best way to establish the ionicity scale is to determine these parameters from the solid state energy spectrum and to borrow nothing from free atoms.

In Phillips' and Van Vechten's semiempirical dielectric theory E_h is scaled with the lattice constant (a) in diamond-type semiconductors

$$E_h \sim a^{-2,48}$$

and is taken over to the binary compounds. C is calculated from the screened difference of the ionic potentials of the constituents

$$C \sim \left(\frac{Z_\alpha - Z_\beta}{r_\alpha - r_\beta} \right) \exp \left(-k_{TF} \frac{r_\alpha + r_\beta}{2} \right)$$

(Z_i : valence numbers, r_i : covalent radii, k_{TF} : wave number of the Thomas-Fermi-screening).

Both parameters are fitted in such a way, that the effective gap $E_g = (E_h^2 + C^2)^{1/2}$ of the energy band structure is consistent with the experimental static electronic dielectric constant

$$\epsilon_1(\theta) = 1 + \left(\frac{\hbar\omega_p}{E_g} \right)^2 \cdot F$$

($\hbar\omega_p$: plasma energy of the valence electrons, F : correction, caused by core excitations and other effects).

The finite value of the electronic dielectric constant of semiconductors leads to incompletely screened ions and to the existence of the bonding charge.

We discuss the known f_i values of the $A_N B_{8-N}$ semiconductors and the new data for the $A_{N-1} B_{N+1} C_{8-N}^2$ compounds. With f_i a separation of the 4-fold and the 6-fold coordinated structures in the $A_N B_{8-N}$ family is possible. Furthermore, a connected parameter is related to the relative stability of the zincblende- and wurtzite-structure within the 4-fold coordination in bulk crystals and in epitaxial layers.

By application of f_i in our method of the relative sharing probabilities we predict static effective atomic charges, also useful for the study of chemical trends.

In a pseudopotential calculation of the dynamic effective charges, induced by lattice vibrations, we find that the bonding charge is responsible for the stability of the chemical bond against bond-bending forces.

Considering an additional external strain, we get the piezoelectric constant

$$e_{pol} \sim \xi e_s^* [1 - 2.48(1 - f_i)]$$

or

$$e_{pol} \sim \xi e_s^* - 9.92 \left(\frac{\epsilon_1(\theta) - 1}{\epsilon_1(\theta)} \right) f_i (1 - f_i)$$

[e_s^* (e_s^*) : transverse dynamic effective charge with (without) local field correction, ξ : internal-strain parameter].

These relations give for the first time agreement in sign and magnitude with the experimental piezoelectric constants.

They show that the sign of e_{pol} is determined by trends in the ionicity of the chemical bond.

(Karl-Marx-Universität Leipzig, R.D.A.).

7. *Relations entre structure et propriétés physiques dans de nouvelles séries de composés oxygénés dérivés de la perovskite*, par MM. G. Demazeau, M. Pouchard et P. Hagemmüller.

L'utilisation de hautes pressions d'oxygène a permis la synthèse des phases $TCoO_3$, $TNiO_3$ (T = terre rare) et $LaCuO_3$.

Dans les phases $TCoO_3$ où l'énergie d'échange intraatomique est voisine de celle du champ cristallin la transition spin faible \rightarrow spin fort est thermiquement accessible à la différence des phases $TNiO_3$ où le nickel + III ne comporte que la configuration à spin faible. L'influence de la nature de l'ion T^{3+} sur la transition est discutée.

Les propriétés magnétiques des phases $LaNiO_3$, $YNiO_3$

et LuNiO_3 ont été interprétées à l'aide du paramètre de covalence de J. B. Goodenough. Alors que LaNiO_3 est métallique ($b_\sigma > b_m > b_e$), YNiO_3 et LuNiO_3 , qui présentent des distorsions structurales plus importantes, sont caractérisées par une distribution sphérique localisée de l'électron e_g autour de l'atome de nickel + III, en accord avec l'absence d'effet Jahn-Teller.

La CuO_3 comporte un caractère métallique avec délocalisation des électrons $3d_e$.

L'évolution de la structure électronique et des propriétés physiques de nos phases avec la composition a été interprétée sur la base du modèle général de J. B. Goodenough en fonction de la covalence de la liaison M—O et des distorsions structurales liées à la taille de l'ion T^{3+} .

(Service de chimie minérale structurale, Université de Bordeaux I, 33405 Talence).

Section de l'Ouest

Journée du lundi 17 décembre 1973

Une réunion aura lieu le lundi 17 décembre 1973, à 14 h 30, dans les locaux de l'U.E.R. des Sciences exactes et naturelles, boulevard Lavoisier, Belle-Beille, à Angers, sous le patronage de la Section de l'Ouest de la Société Chimique de France.

M. J. A. S. Smith (Queen Elisabeth College, Université de Londres) prononcera une conférence sur :

La résonance quadripolaire nucléaire; quelques-unes de ses applications en chimie organique.

Communiqués

Assemblée annuelle 1974

Organisée par la Section de Nancy, l'Assemblée annuelle de la Société Chimique de France se tiendra dans cette ville les 29, 30 et 31 mai 1974.

Prix de la Société Chimique de France

I. Règlement en vigueur

Nature des prix

a) Deux « prix généraux » : Prix Le Bel et Prix Süe sont attribués chaque année par le Conseil d'Administration, indépendamment de la nature des travaux présentés, sous réserve qu'ils s'inscrivent dans le cadre de l'activité de la Société Chimique de France.

b) Chaque année, deux « prix de Division » sont attribués par le Conseil d'Administration à chacune des Divisions : Division de chimie analytique, Division de chimie physique et minérale, Division de chimie organique et Division de l'enseignement de la chimie. Ces prix prennent la suite des prix Adrian, Ancel, Leblanc, Schutzenberger et Willemart (annuels ou non) dont la couverture financière est, pour une très large part, assurée par la Société Chimique de France. Le Conseil d'Administration de la Société Chimique de France désigne, lors de la réunion de mars-avril, les lauréats de l'année en cours, selon les dispositions ci-après :

Dossiers de candidature

Tout dossier, sous peine de nullité, doit satisfaire aux conditions suivantes :

a) être parvenu avant le 15 janvier, à l'un des Présidents en exercice
soit de la Division chimie analytique

soit de la Division chimie physique et minérale
soit de la Division chimie organique
soit de la Division enseignement de la chimie,
b) n'être présenté qu'à une seule Division,
c) être présenté par une (ou deux) personne (en dehors de l'intéressé) membre de la Société Chimique de France,

d) comporter les pièces suivantes :

un court curriculum vitae,

un exposé de l'orientation des travaux et des résultats obtenus (3 pages maximum),

un exemplaire des tirés à part des publications,

e) les candidats devront être membres de la Société Chimique de France.

Commission divisionnaire des prix

Chaque Président de Division constitue chaque année, avant le 1^{er} février, une Commission des Prix relative à sa spécialité (analytique, physique et minérale, organique, enseignement).

Il soumet la liste des membres au Président de la Société Chimique.

Le Président de la Division est Président de cette Commission.

Il choisit 6 membres appartenant à la Division pour constituer ainsi une Commission de 7 personnes.

3 membres au moins devront être extérieurs à la région parisienne.

3 membres au moins devront faire partie du Conseil d'Administration de la Société Chimique de France.

Travail des Commissions

Chaque Commission examine les dossiers reçus et vérifie leur conformité aux règles énoncées ci-dessus.

Toute liberté est laissée au Président de Commission pour l'examen des dossiers.

Les membres des Commissions sont tenus au secret.

Les décisions sont prises par vote secret, à la majorité des 7 membres; le vote par correspondance étant admis.

Présentation des conclusions

Chaque commission de Division :

a) présente, si la valeur des travaux soumis le justifie un ou deux candidats aux prix généraux et rédige un rapport sur la valeur intrinsèque des travaux et les mérites de son ou de ses candidats;

b) établit pour l'attribution de ses deux prix de Division une liste classée comprenant :

trois noms si la Commission estime que ses candidats aux prix généraux ne doivent pas être présentés au Conseil pour un prix de Division, ou si elle n'a pas présenté de candidats aux prix généraux,

quatre noms si la Commission estime que l'un de ses candidats à un des prix généraux peut être présenté pour un prix de Division,

cinq noms si la Commission estime que ses deux candidats aux deux prix généraux peuvent être présentés pour un prix de Division.

Le tableau de présentation devra stipuler clairement le cas où les chiffres ci-dessus ne seraient pas atteints (mention néant sur les lignes correspondantes).

Les noms des membres de la Commission de Division figureront sur ce document prévu en a) et b).

Ce document sera envoyé au Président de la Société Chimique de France.

Les rapports relatifs aux candidatures aux prix généraux (4 pages maximum) devront parvenir aux membres du Conseil au moins 15 jours avant la date de la réunion de mars/avril du Conseil d'Administration.

Examen par le Conseil

Prix généraux : Le Conseil attribue successivement, sans discussion, au vote secret, à la majorité absolue, les prix généraux Le Bel et Süe.

Prix de Division : Les Présidents de Division rappellent ensuite les candidatures subsistant pour l'attribution des prix de Division. Ils exposent les raisons du choix de leur Commission.

Le Conseil d'Administration se prononce ensuite à la majorité absolue, par vote secret, sur les attributions des prix, Division par Division, d'abord pour le 1^{er} prix, puis pour le 2^e prix.

Nota : Par majorité absolue on entend : majorité absolue des suffrages exprimés par les membres présents.

Si, pour l'attribution d'un prix le nombre des candidats proposés est égal ou inférieur à deux, il ne sera procédé qu'à un tour de scrutin.

Le Conseil est souverain pour décider que tel ou tel prix (général ou de division) ne peut être attribué.

Communication des résultats

Les récipiendaires sont informés par les soins du Président du Conseil d'Administration.

Montant des prix 1974

Prix Le Bel : 5 000 F.

Prix Süe : 3 000 F.

Prix de Division : un prix de 2 000 F, un prix de 1 000 F.

II. Modalités d'application pour 1974

Les dossiers seront présentés par une personne autre que l'intéressé, membre de la Société Chimique de France, et envoyés aux adresses suivantes :

a) *chimie analytique* : M. le Président de la Division de chimie analytique de la S.C.F. (aux bons soins de Mme D. Bauer), Laboratoire de chimie analytique, E.S.P.C.I., 10, rue Vauquelin, 75231 Paris ;

b) *chimie physique et minérale* : M. J. Flahaut, Président de la Division, Laboratoire de chimie minérale, Faculté de Pharmacie, 4, avenue de l'Observatoire, 75006 Paris ;

c) *chimie organique* : M. J. Rigaudy, Président de la Division, Laboratoire de chimie organique, E.S.P.C.I., 10, rue Vauquelin, 75231 Paris ;

d) *enseignement de la chimie* : M. R. Collongues, Président de la Division, C.E.C.M., 15, rue Georges-Urbain, 94 Vitry-sur-Seine.

Réunion commune des Divisions de chimie analytique et de chimie organique

La Division de chimie analytique et la Division de chimie organique organisent une journée sur les réactions acide-base, et en particulier sur les milieux hyperbasiques. Cette journée se tiendra le vendredi 18 janvier 1974 à l'École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles (10, rue Vauquelin, 75231 Paris Cédex 05, amphithéâtre P. Langevin, esc. N.).

Le programme provisoire est le suivant :

9 h 30, J. Mathieu :

Acides-bases « durs et mous », concept et exemples d'utilisation.

Milieux hyperbasiques.

10 h 30, P. Caubère :

Synthèse et utilisation de bases complexes.

11 heures, M. Le Demez et Mme J. Courtot-Coupez :
Utilisation du diméthylsulfoxyde en milieu basique.

11 h 30, A. Caillet et Mme D. Bauer :

Discussion des performances d'hyperbases en solvant diméthoxy-1,2 éthane.

14 h 30, Mlle B. Tchoubar :

Effets de sels sur l'équilibre acide-base en milieu méthanolique.

15 heures, E. Boulanger et J. Vedel :

Influence de la structure du solvant sur la force d'acides faibles dans les mélanges NMA-DMF.

15 h 30, J. Belloni, M. O. Delcourt, E. Saito et F. Tissier :

Obtention et étude de solutions stables d'électrons solvatés dans l'ammoniac liquide par radiolyse, photolyse et spectrophotométrie.

16 heures, M. Herlem :

Résonance magnétique du sodium dans les solvants basiques.

16 h 30, C. Chevrot et J. Perichon :

Étude des milieux hyperbasiques en solvant tétrahydrofuranne.

17 heures, F. Terrier et R. Schaal :

Ionisation des polynitroanisols, des polynitrobenzènes dans les milieux mixtes méthanol-DMSO, et eau-DMSO. Influence de la teneur en DMSO sur le mécanisme des réactions.

Le programme définitif et les résumés des communications paraîtront dans *L'Actualité Chimique* de Janvier 1974, ou seront envoyés à partir du 1^{er} décembre sur demande adressée à Mme Bauer (ou Mlle Caillet), Chimie analytique, 10, rue Vauquelin, 75005 Paris. Tél. : 535.00.04.

Division de chimie analytique

Journées sur la chromatographie en phase liquide

Une table ronde sur la chromatographie en phase liquide, organisée par MM. Porthault et Lamotte, aura lieu à l'Université de Lyon I le mercredi 13 mars (le matin) et le jeudi 14 mars (journée).

Le programme sera diffusé ultérieurement.

Pour tout renseignement, s'adresser à : MM. Porthault ou Lamotte, Laboratoire de chimie analytique, E.S.C.I.L., 43, boulevard du 11-Novembre-1918, 69621 Villeurbanne. Tél. : (78) 52.07.04.

Journée sur les électrodes spécifiques et membranes liquides

La Division de chimie analytique organisera, au mois de mai 1974, une journée de conférences et de communications sur les propriétés fondamentales des électrodes spécifiques à membranes et des membranes liquides. La date et le lieu seront précisés ultérieurement.

Les dispositifs à membrane ont fait l'objet de nombreux travaux et leur développement constant permet leur utilisation analytique dans un domaine très large. C'est pourquoi la Division de chimie analytique de la Société Chimique de France propose de consacrer une journée à l'étude de leurs propriétés fondamentales. Le sujet est très vaste et seuls deux thèmes principaux ont été retenus : le premier relatif aux propriétés fondamentales des membranes axé particulièrement sur les membranes liquides, le second relatif aux applications récentes des électrodes spécifiques à membranes. Tous ceux qui sont susceptibles de participer à cette réunion par une communication sont priés d'envoyer un résumé *avant le 1^{er} janvier 1974*, à M. René Gaboriaud, Physicochimie des solutions, E.N.S.C.P., 11, rue Pierre-et-Marie-Curie, 75231 Paris Cédex 05.

Division de chimie organique

Journée parisienne de la Division

La Journée parisienne de la Division de chimie organique aura lieu le jeudi 14 mars 1974. Quatre conférences plénières sont prévues. Aucune communication spécialisée ne sera présentée. Cette réunion remplacera le séminaire S.C.F. du jeudi pour le mois de mars. Une prochaine annonce dans *L'Actualité chimique* précisera les détails de cette Journée, qui se tiendra dans l'amphithéâtre A de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Paris, 11, rue Pierre-et-Marie-Curie, Paris (5^e) (parking disponible rue Soufflot).

Groupe d'études de chimie organométallique

La deuxième réunion du Groupe d'Études de chimie organométallique, Gecom II, aura lieu du 27 au 30 avril à Roscoff (Finistère). Ces journées sont destinées aux chercheurs de toutes catégories. Le nombre de participants est limité à 60 et le choix sera fait de telle sorte que les principaux thèmes de la chimie organométallique soient représentés. Le programme scientifique consistera en conférences générales, en courtes communications que tout participant pourra être invité à exposer et en quelques discussions par thèmes. Les personnes intéressées par cette réunion sont priées de poser leur candidature avant le 15 février en écrivant à :

H. Patin, Laboratoire de chimie des organométalliques, 35031 Rennes-Cédex.

Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus à la même adresse ou auprès des membres du Comité d'Organisation :
R. Dabard, Université de Rennes.
J. Dunoguès, Université de Bordeaux-Talence.
J. F. Fauvarque, École Normale Supérieure de Paris.
J. C. Maire, Université de Marseille III.
P. Mazerolles, Université de Toulouse.
G. Soussan, Université d'Orsay.

Journées de chimie organique 1974

Les Journées d'automne de chimie organique 1974 seront organisées du mercredi 18 au vendredi 20 septembre 1974 dans les locaux de l'Université de Paris XI à Orsay. Elles seront précédées par une séance solennelle consacrée à la commémoration du centenaire de la théorie du carbone asymétrique et en particulier de l'apport de Le Bel. Cette séance aura lieu le mardi 17 septembre après-midi à la Maison de la Chimie à Paris.

Nouveaux membres

Sont nommés membres de la Société Chimique de France :

MM. Dagrion Christian, maître assistant (MM. Flahaut et Rivet).
Galliaud Alain, assistant (M. et Mme Gélín).
Gouet Michel, maître assistant (MM. Michel et Pannetier).
Guiard Bernard (MM. Kossanyi et Furth).
Mesli Abderrezak, docteur ès sciences (MM. Tirouflet et Laviron).
Meyer Christian, assistant (M. et Mme Bastick).
Niquet Bernard, ingénieur (MM. Mondain et Knoche).
Pierru Camille (MM. Michel et Pannetier).
Mlle Renault Nicole, attachée de recherches (MM. Albert et Deschamps).
MM. Thomassery Paul Albert (M. Pacheco et Mlle Grouiller).
Van Assche, docteur ingénieur (MM. Fleury et Guth).
Mme Winter Christiane, maître de conférences (M. Donnet et Mme Escard).

Demandes et offres diverses

A vendre :
Une lampe à vapeur de mercure haute pression Philips SP 500, avec bloc de refroidissement, ballast, le tout neuf. Écrire à Soc. Chimique n° 185.

Recherchons un broyeur à jarres en porcelaine ou en acier inoxydable, d'une capacité de 200 à 450 litres, en parfait état de marche. Écrire Soc. Chimique n° 186.

Doct. ès Sciences, 30 ans, chim. org. : synthèse et mécanisme de réaction, certificat chim. thérapeutique, stage postdoctoral, cherche sit. Écrire Soc. Chimique n° 187.

A vendre :
Helvetica Chimica Acta 1963 à 1973 (reliés jusqu'en 1970).
Collection of Czechoslovak Chemical Communications 1963 à 1973 (reliés jusqu'en 1970).
Écrire Soc. Chimique n° 188.

A vendre :
Bull. Soc. Chim. 1925-1972 complet, avec tables depuis l'origine (1858), Broché, exc. état. Écrire Soc. Chimique n° 189, ou tél. 702.36.98.

Recherchons index formules cumulés Chemical Abstracts 1920 à 1946 et 1947 à 1956. Écrire Soc. Chimique n° 190.

A vendre, état neuf, collections suivantes :

J. Amer. chem. Soc., années 1958-1972.

J. Org. Chem., 1958-1972.

Chem. Rev., 1959-1972.

Angew. Chem., Intern. Edit., 1962-1972.

Bull. Soc. chim. Fr., 1956-1972.

Chem. Abstr. :

a) Édit. compl. avec tables, 1959-1962.

b) Org. Chem. Sect., depuis 1963.

Écrire à la Soc. Chimique n° 191.

L'université de Namur (Belgique) serait désireuse d'acquérir les revues suivantes :

1. Chemical Abstracts : Tables décennales après 1947, années 1940 à 1950 et index, l'année 1965 et index.

2. Les périodiques suivants :
Angewante chemie; Chemische

Berichte; Helvetica chemica Acta;
Journal of organic chemistry;
Tetrahedron Letters, années 1960 à
1970 comprises; Tétraedron;
Journal of chemical society London,
années 1960 à 1971 comprises;
Annalen der Chemie.

Les revues suivantes :

Houben Weyl; Synthetic methods in
organic chemistry (Theileiner);

Les offres pour tout ou partie de
chaque collection.

Écrire à M. A. Krief, Université de
Namur, rue de Bruxelles 61, B. 5000
Namur (Belgique).

La Préfecture des Hauts-de-Seine
(Service des Établissements Classés)
recherche 5 Techniciens Chimistes 2B,
Niveau B.T.S. ou I.U.T. (indice
nouveau de début 237).
S'adresser à M. Cheneau, Préfecture

des Hauts-de-Seine, après en
avoir parlé pour les questions
techniques à M. Resplandy,
Sous-Directeur au Muséum et
Inspecteur Général Adjoint des
Ét. Classés. Tél. : 331.20.44.

Docteur 3^e cycle (Chimie Organique)
29 ans, Anglais courant, possédant
première expér. indus. recherche
responsabilité domaine « Recherche
et développement ». Écrire :
Tailliez Bernard, 61 bis, rue Brancion,
75015 Paris ou tél. 250.46.35.

A vendre :

1. 8 silos métalliques de stockage
d'aliments en parfait état
127 × 127 × 174 cm, à base conique
(dim. extér.), volume approx. de
chaque silo : 1 500 l, équipés
partie sup. trou d'homme oblique

Ø 500 mm, et partie infér., ouverture
à glissière permettant remplissage
seaux.

Revêtement intér. en « C.P.V.
alimentaire », épais. 2 mm, adhérisé
aux parois sur surface totale des silos.
Extérieur : sous-couche antirouille.

2. 1 lampe à vapeur de mercure
haute pression, Philips SP 500, avec
bloc de refroidissement ballast.

Matériel neuf, n'a jamais servi. Écrire
à M. J. J. Courtin, Castaigne S.A.,
B.P. 3005, 31023 Toulouse Cédex.

Docteur 3^e cycle (Ch. Min.) 25 a.
Dég. oblig. mil. Trois ans expér.
synthèse et principales techn. étude
état solide, recherche emploi industriel.
Région indifférente. Écrire
M. Fontenit, Laboratoire de chimie du
solide, Université de Bordeaux I,
33405 Talence.

Bulletin de la Société Chimique de France

Décembre 1973

SOMMAIRE DE LA PREMIÈRE PARTIE

CHIMIE ANALYTIQUE — CHIMIE MINÉRALE — CHIMIE PHYSIQUE

LLINAS (J.-R.), VINCENT (É.-J.) et PEIFFER (G.). Constantes de couplages ^{13}C — ^{13}C ; ^{15}C — ^{15}C et ^{13}C — ^{31}P en résonance magnétique nucléaire : essai de classification et d'analyse (Mise au point)	3209
BERTHON (G.), ENEA (O.) et M'FOUNDOU (É.). Effets de substituants sur la réactivité du noyau pyridinique. I. — Chaleurs de protonation de dérivés alkylés et aminés en milieu aqueux	2967
BLAIS (M.-J.) et BERTHON (G.). Stabilité des complexes d'argent avec la pipéridine et ses dérivés alkylsubstitués	2969
BOYER-DONZELOT (M.) et BARRIOL (J.). Analyse des données expérimentales de la dispersion optique des liquides organiques	2972
CARPENTIER (J.-M.) et FLEURY (M.-B.). Fonctions d'acidité. I. — Notion de taux apparent de solvatation caractéristique d'une fonction d'acidité déterminée. Relation de définition	2941
CARPENTIER (J.-M.). Fonctions d'acidité. II. — Détermination des valeurs du taux apparent de solvatation des fonctions d'acidité en milieu acide. Application. Notion d'écart fondamental	2946
CARPENTIER (J.-M.). Fonctions d'acidité. III. — Relation entre les fonctions d'acidité. Application à leur détermination théorique, en milieu acide	2952
CAZE (C.), DEGROIX (J.-C.), LOUCHEUX (C.) et NICCO (A.). Détermination de la composition de copolymères éthylène-anhydride maléique	2977
CHAIER (M. T.), LAURENCE (G.) et TALBOT (J.). Les sulfoxydes aliphatiques symétriques solvants d'extraction liquide-liquide; séparation fer-cobalt-nickel	2961
CRUCHAUDET (J.), SIMONOT-GRANGE (M.-H.) et COINTOT (A.). Étude de l'adsorption de CO_2 par les zéolithes synthétiques 4 A, 5 A, 10 X et 13 X	2936
DECOCK (P.), VIDAL (B.) et GOUDMAND (P.). Interaction de pseudoconjugaison dans le cas de benzylalcoylcétones et de phénylthylalcoylcétones	2889
DERVIN (J.) et FAUCHERRE (J.). Étude des carbonates complexes de thorium et de cérium. II. — Constitution des complexes en solution	2926
DERVIN (J.) et FAUCHERRE (J.). Étude des carbonates complexes de thorium et de cérium. III. — Solubilité et nature des ions complexes en solution	2930
GAL (J.-Y.) et YVERNAULT (T.). Sur la déshydratation de l'acide acétique par les tamis moléculaires 4 A (Note de laboratoire)	2982
GRIMBLOT (J.), POMMERY (J.) et BEAUFILS (J.-P.). Étude gravimétrique de l'oxydation du fer déposé sur une alumine de transition	2904
HAAN (A. de) et VANDER POORTEN (H.). Diagramme « potentiel- $p\text{O}_2$ » en milieu nitrate fondu	2894
HARTOULARI (R. de) et DUFOUR (L. C.). Réactivité des systèmes sels métalliques-ammoniac-ammoniacates. III. — Étude cinétique comparative de l'évolution des systèmes S_1 — NH_3 — S_2 ; S_2 — NH_3 — S_3 ; S_3 — NH_3 — S_3 ($\text{S}_1 = \text{LiBr}$, NH_3 ; $\text{S}_2 = \text{LiBr}$, 2NH_3 ; $\text{S}_3 = \text{LiBr}$, 3NH_3)	2923
JANIER-DUBRY (J.-L.) et DEVIN (C.). Étude de quelques composés obtenus par action du chlorure d'étain (IV) sur l'acétonitrile et quelques arylacétonitriles. III. — Étude du solide obtenu par action du chlorure d'étain (IV) sur un mélange de deux nitriles	2933
LOPITAUX (J.), TELLIER (J.-C.) et LENGLET (M.). Transformation quadratique-cubique et transition ordre-désordre dans le système CuFe_2O_4 — $\text{Li}_{0,5}\text{Ga}_{2,5}\text{O}_4$	2909
MATHEY (Y.) et MAZIERES (C.). Substitution du Cd au Ni en site octaédrique M dans les clathrates $\text{M}(\text{NH}_3)_2\text{Ni}(\text{CN})_4$, $2 \text{C}_6\text{H}_6$: rôle du métal M dans la formation et la dégradation de ces clathrates	2918
NARDIN (M.), LORTHIOIR (G.) et FRUCHART (R.). Analyse comparative des déformations des perowskites au chrome et au manganèse dans le cas des systèmes GaCr_2N — GeCr_2N et GaMn_2N — GeMn_2N	2959
RICHARD (S.), GRAVELLE (P. C.) et TEICHERNER (S. J.). Étude de l'échange hydrogène-deutérium catalysé par les oxydes métalliques. I. — Mécanisme de l'échange au contact de l'oxyde de zinc	2899
SALA-PALA (J.) et GUERCHAIS (J. E.). Caractérisation et étude par résonance magnétique nucléaire (^1H) et (^{19}F) des ions $[\text{TlF}_4(\beta\text{-dicet})]^-$ et $[\text{VOF}_3(\beta\text{-dicet})]^-$	2913
TRAYNARD (P.), MASSON (J.) et DELMON (B.). Influence de la valence et du rayon ionique des additifs sur la structure et l'activité déshydrogénante du système Al_2O_3 — Cr_2O_3 (à 7,5 % mol. Cr_2O_3). II. — Nature des sites actifs en déshydrogénation et rôle des ions Cr^{6+}	2892

SOMMAIRE DE LA DEUXIÈME PARTIE

CHIMIE ORGANIQUE — BIOCHIMIE

BARILLIER (D.), RIOULT (P.) et VIALLE (J.). Composés organiques sulfurés. XLVII. — Synthèse de diaryl-3,5 dithiole-1,2 ylium olates-4 et d'(aryl-5 dithiole-1,2 ylio-3)-4 phénolates	3031	qu'aux cétones $\text{R} \begin{array}{c} \text{CH} \\ \text{CH} \end{array} - \text{CH} = \text{CH} - \text{COCH}_3$ et $\text{R} \begin{array}{c} \text{CH} \\ \text{CH} \end{array} - (\text{CH} = \text{CH})_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$	3071
BARJOT (J.), BONY (G.), DAUPHIN (G.), DUPRAT (P.), KERGMARD (A.) et VESCHAMBRE (H.). Cyclisation de triènes. VIII. — Synthèse de carbures à squelette bicyclo [5.4.0]undécannique	3187	BOUCHET (P.) et COQUELET (C.). Étude du mécanisme de réaction des β -chloroépoxydes vis-à-vis de certains nucléophiles. I. — Amines et alcoolates	3153
BERLOT (J.) et RENAULT (J.). Recherche sur les aminoquinoléines. XI. — Décomposition par l'acide bromhydrique en solution aqueuse des amino-4 quinoléines tertiaires et des amines apparentées : influence de la nature du noyau et de la chaîne hydrocarbonée	3175	BOUCHET (P.) et COQUELET (C.). Étude du mécanisme de réaction des β -chloroépoxydes vis-à-vis de certains nucléophiles. II. — Arylhydrazines	3159
BOTTON (M. de). Action de $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_2\text{MgCl}$ sur quelques cétones terpéniques saturées et insaturées $\text{R} \begin{array}{c} \text{C} \\ \text{C} \end{array} = \text{O}$. II. — Passage des aldéhydes $\text{R} \begin{array}{c} \text{CH} \\ \text{CH} \end{array} - \text{CHO}$ aux aldéhydes vinyliques $\text{R} \begin{array}{c} \text{CH} \\ \text{CH} \end{array} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$ ainsi		BOUTIGUE (M.-H.), JACQUESY (R.) et PETIT (Y.). Réactions du borocyanohydrure. III. — Réductions de cétones stéroïdes conjuguées	3062
		BRault (J.-F.), MAJORAL (J.-P.), SAVIGNAC (P.) et NAVECH (J.). Hétérocycles contenant du phosphore. XX. — Étude par résonance magnétique nucléaire et analyse conformationnelle d'une nouvelle série de dérivés du dioxaphosphorinane-1,3,2	3149

CALLOT (H. J.) et TSCHAMBER (T.). N-alcoycarbonyl-méthylporphines. Préparation et décomposition thermique	3192	arylaliphatiques. II. — Réactivité des carbones primaires et tertiaires	3199
CANESSON (P.), GNONLONFOUN (F.-N.) et BLANCHARD (M.). Propriétés catalytiques de la thiorine : Déshydratation et déshydrogénation des alcools secondaires	3056	KIRILOV (M.), IVANOV (D.), PÉTROV (G.) et GOLÉMCHINSKI (G.). Phosphonation des réactifs organométalliques polyfonctionnels. I. — Dérivés métalliques de l'acide phénylacétique et de son ester éthylique	3051
CASTRO (B.), CHAPLEUR (Y.) et GROSS (B.). Sels d'alkyloxytris(diméthylamino)phosphonium. IV. — Activation sélective de l'hydroxyle primaire de quelques hexosides ..	3034	KIRILOV (M.), IVANOV (D.), PÉTROV (G.) et GOLÉMCHINSKI (G.). Phosphonation des réactifs organométalliques polyfonctionnels. II. — Dérivés métalliques du phénylacétonitrile	3053
CAUBERE (P.) et COUDERT (G.). Les bases complexes. VI. — Éliminations syn en série halogéno-1 cyclénique ..	3067	LEPAGE (F.), CAGNIANT (P.) et CAGNIANT (D.). Contribution à l'étude des hétérocycles sulfurés condensés. XLVIII. — Recherches dans la série des sulfures cycliques benzo(b) thiophéniques	3107
CLEOPHAX (J.), LEBOUL (J.), MERCIER (D.), GAUDEMER (A.) et DOV GERO (S.). Voie d'accès facile aux dérivés de l'acide shikimique et épi-4-shikimique	2992	LIARD (J.-L.), JASSE (B.) et POISSON (R.). Étude de l'isomérisation des diesters et polyesters d'acides maléiques substitués. I. — Isomérisation <i>cis-trans</i> dans les polyesters phényl, diméthyl, fluoro, chloro, bromo et dichloro-maléiques	3000
CLERIN (D.) et FLEURY (J.-P.). Hétérocyclisation des α -acylaminoamides. I. — Sur l'hétérocyclisation des amides α -acylaminés secondaires	3127	LIARD (J.-L.), JASSE (B.) et POISSON (R.). Étude de l'isomérisation des diesters et polyesters d'acides maléiques substitués. II. — Réarrangement des dérivés halogéno-maléique et fumarique en structure méthylène-malonique.	3006
CLERIN (D.) et FLEURY (J.-P.). Hétérocyclisation des α -acylaminoamides. II. — Sur l'hétérocyclisation des amides α -acylaminés tertiaires	3134	MAIGNAN (J.) et VIALLE (J.). Composés organiques sulfurés. XLVI. — Action de quelques amines sur des méthylthio-3 propène-2 dithioates de méthyle	3026
CORRIU (R.) et LANNEAU (G.). Stéréochimie de l'action des organométalliques α -insaturés sur les organosilanes bifonctionnels optiquement actifs	3102	MAJORAL (J. P.), BERGOUNHOU (C.), NAVECH (J.), MARIA (P. C.), ÉLEGANT (L.) et AZZARO (M.). Hétérocycles contenant du phosphore. XVIII. — Étude structurale de quelques complexes équimoléculaires d'oxo-2 diméthyl-5,5 dioxaphosphorinanes-1,3,2 et de trifluorure de bore	3142
CROZAT (M.) et GERMAIN (J.-E.). Amoxydation catalytique des hydrocarbures et réactions apparentées. X. — Effet des pressions partielles de réactifs dans l'amoxydation du propène sur oxydes mixtes d'étain et d'antimoine	3077	MAJORAL (J.-P.), BERGOUNHOU (C.) et NAVECH (J.). Hétérocycles contenant du phosphore. XIX. — Enthalpie libre conformationnelle de quelques substituants fixés en 2,4,5 ou 6 sur le cycle dioxaphosphorinane-1,3,2	3146
DAUNIS (J.) et FOLLET (M.). Étude en série as-triazine. XIII. — Préparations et propriétés de dérivés de l'acide thioxo-3 oxo-5 tétrahydro-2,3,4,5 as-triazine carboxylique-6	3178	MALAVAUD (C.), BOISDON (M.-T.) et BARRANS (J.). Étude des dérivés de l'H-4,5 et de l'H-2,5 oxadiazoline-1,2,4. I. — Synthèse et propriétés chimiques	2996
DUFOUR (M.), PERIN (F.) et JACQUIGNON (P.). Synthèse rapide de 7 H-benzo(c)fluorènes alkylés ou arylés sur la position 7 (Note de laboratoire)	3166	MARTIN (R.). Études sur la réaction de Fries. X. — Transposition du propionate de méthyl-3 tertio-butyl-6 phényle.	3087
EGYED (J.), DEMERSEMAN (P.) et ROYER (R.). Réactions induites par le chlorhydrate de pyridine. XIV. — Action sur les diols	3014	MERMET-BOUVIER (R.). Photochimie de la vitamine D ₂	3023
FARGES (G.) et VESCHAMBRE (H.). Protection de la fonction alcool de l'alcool perillique dans une synthèse de la juvabione	3172	OLIVIER (M.) et MARÉCHAL (E.). Étude de monomères halogénés et de leur polymérisation cationique. I. — Synthèse de divers fluoro-indènes	3092
FAURE (R.) et MATTIODA (G.). Synthèse et stabilité des vinylcétones en position 2 du benzofuranne	3059	OLIVIER (M.) et MARÉCHAL (E.). Étude de monomères halogénés et de leur polymérisation cationique. II. — Synthèse de divers chloro-indènes	3096
FERRAND (G.) et HUET (J.). Condensation du diacétate de méthylène sur les alcènes. I. — Phényl-1 propènes-1	3122	PANAYOTOV (I. M.), RASHKOV (I. B.) et VÉLITCHKOVA (R. S.). Adsorption de monomères avec des doubles liaisons conjuguées sur du graphite. I. — Adsorption de styrène, oxyde de styrène, phénylacétylène, vinylpyridine et vinylnaphthalène	3184
GELIN (R.), GELIN (S.) et DESHAYES (C.). Sur l'alcoylation de cétones α -éthyléniques, acétyléniques et alléniques par les iodures primaires en milieu HMPT	3163	PASTOR (R.), MUSSO (J.) et CAMBON (A.). Détermination par RMN des densités électroniques π en série hétérocyclique. II. — Quinolaxines et quinoléines	3009
GOUNELLE (Y.) et SOLGADI (D.). Études quantitatives de la réactivité. XXII. — Cinétiques et mécanismes de substitutions et éliminations compétitives dans des solvants dipolaires aprotiques	3019	PAYS (M.) et BELJEAN (M.). Hydrazines et hydrazones hétérocycliques. I. — Synthèse d'hydrazino-2 benzothiazoles, hydrazino-2 naphthothiazoles[1-2d] et [2-1d] et d'hydrazones de méthyl-3 benzothiazolinones-2 et de méthyl-3 naphthothiazolinones-2	3044
GOURIER (J.) et CANONNE (P.). Cyclisation intramoléculaire des (pentène-4)yl-1 dibenzothiophènes et du bis (méthyl-2 pentène-4)yl-2,3 dibenzothiophène	3110	PETRUS (F.), VERDUCCI (J.) et VIDAL (Y.). Recherches dans la série des azoles. Action des magnésiens et des hydrures métalliques sur les isoxazolones-5	3079
GUENZET (J.) et CAMPS (M.). Acides de Lewis. II. — Étude cinétique comparative de la réaction d'acétoxylation de cyclènes catalysée par SnCl ₄ et BF ₃	3167	RAGONNET (B.), SANTELLI (M.) et BERTRAND (M.). Synthèse d'alcools β , γ , δ et ϵ alléniques	3119
HAZARD (R.) et TALLEG (A.). Préparation électrochimique de N-hydroxyindoles. I. — Réduction, par électrolyse à potentiel contrôlé, de quelques α -(o-nitrophényl)cétones..	3040	ROYER (R.), LECHARTIER (J.-P.) et DEMERSEMAN (P.). Réactions induites par le chlorhydrate de pyridine. XV. — Sur un nouveau mode de formation des benzothiazoles	3017
HULLOT (P.) et CUVIGNY (T.). Recherches sur la métallation des imines du type Ph ₂ C = NR. I. — La diphenyl méthanimine. Application à la synthèse d'amines primaires	2985	SCHAAL (C.). Aryl-2 oxétannes. III. — Synthèse et étude RMN d'aryl-2 oxétannes métabstitués	3083
HULLOT (P.) et CUVIGNY (T.). Recherches sur la métallation des imines du type Ph ₂ C = NR. II. — La N-méthyl diphenyl méthanimine. Application à la synthèse d'amines primaires et d'amino-alcools	2989	VINOT (N.) et MAITTE (P.). Réduction de pyrido[2,3-b]pyrazines par l'hydruire de lithium et d'aluminium	3100
JOUCLA (M.), HAMELIN (J.) et CARRIÉ (R.). Cycloadditions dipolaires 1,3 sur des composés à liaison éthylénique activée. XVIII. — Addition de nitrones aux oléfines gem diactives, stéréochimie des isoxazolindines obtenues ..	3116	ZUNDEL (J. L.), WOLFF (G.) et OURISSON (G.). La transposition spinale de l'A-nor euphénone	3206
JULIA (M.) et WARD (P.). Synthèses à l'aide de sulfones. IV. — Synthèse du α -santalène et du α -santalol	3065		
JULLIARD (M.). Étude de la photo-oximation par le chlorure de nitrosyle de quelques hydrocarbures aliphatiques et			

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.

Cette demande d'adhésion doit être envoyée au Secrétariat, 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris. Vous recevrez ensuite des documents qui vous renseigneront sur la cotisation, le service des publications de la Société et les modalités de paiement.

CHANGEMENT D'ADRESSE BULLETIN

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 5 F.

Partie réservée à la Société Chimique de France
(à ne pas remplir)

Ancienne adresse _____

Ancienne référence _____ Nouvelle référence _____

Centre National de la Recherche Scientifique
Laboratoire de physique du solide de Bellevue
Recristallisation d'une couche mince amorphe de
tellure de cuivre CuTe
(Photo Paparoditis)

