

DÉCÈS DE MEMBRES

M. le **Président** annonce le décès, survenu à Udine (Italie), le 8 décembre 1980, de M. **Waclaw Olszak**, Associé étranger. Il invite l'Académie à se recueillir en silence pendant quelques instants en signe de deuil.

La notice nécrologique d'usage sera lue en l'une des prochaines séances.

EXPOSÉS ET COMMUNICATIONS

Présentation par M. **Jean-Pierre Ebel** d'une Note dont il est l'auteur avec **Patrick Stiegler**, **Philippe Carbon**, **Michael Zuker** et **Chantal Ehresmann**, intitulée : *Structure secondaire et topographique du RNA ribosomique 16S d'Escherichia coli*.

Conférence de M. **Ilya Prigogine**, Prix Nobel de chimie, Membre de l'Académie royale de Belgique sur : « *Les mécanismes de l'irréversibilité* ».

A la suite de cet exposé sont intervenus MM. **Jean-Claude Pecker**, **Robert Dautray**, **Anatole Abragam**, **Raimond Castaing**, **René Thom** et **Roger Gautheret**.

NOTICES NÉCROLOGIQUES SUR LES MEMBRES
ET LES CORRESPONDANTS

*Notice nécrologique sur LOUIS ROYER,
Correspondant pour la Section des Sciences de l'Univers,
par M. Jean Wyart*

Nous avons appris avec tristesse le décès, à Nice, de M. Louis Royer, le 31 mars 1980. Il s'est éteint doucement et, jusqu'à ses derniers jours, il s'est intéressé à la vie de notre Académie et aux travaux de cristallographie qui s'effectuaient à l'Université de Nice. Il avait été élu Correspondant de notre Académie le 11 janvier 1954, dans la Section de Minéralogie.

Il fit toutes ses études d'abord au Lycée de Metz où il était né le 6 avril 1895, puis à la Faculté des Sciences de Strasbourg; il entra, pour ses premières recherches, au laboratoire de Minéralogie que dirigeait Georges Friedel, dont il devint l'Assistant en 1921. Après la soutenance de sa *Thèse de Doctorat* en 1928, il fut nommé Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Montpellier, puis, rapidement, en 1930, professeur titulaire de la Chaire de Minéralogie de la Faculté des Sciences d'Alger. Il passa, en Algérie, la plus grande partie de sa carrière. Il fut, dans les périodes politiques troublées, le Doyen de la faculté, respecté et écouté, car ce Lorrain, physiquement solide, calme, intelligent, bienveillant, savait se faire aimer. Et quand il lui fallut quitter Alger, il vint, pour peu d'années, diriger la Chaire de Minéralogie de la Faculté des Sciences de Marseille.

Son œuvre scientifique, dont les conséquences tant théoriques qu'industrielles sont toujours importantes, porte la marque d'un esprit original d'observation d'une grande

finesse. Ses qualités de naturaliste apparaissent dans des études minéralogiques et pétrographiques intéressantes, par exemple, celle sur la présence et l'origine du mercure dans la région de Montpellier, et celles qui concernent les roches métamorphiques et éruptives de l'Afrique du Nord.

Cependant, ce sont ses travaux de Cristallographie qui l'ont fait connaître au monde des minéralogistes et de tous ceux, physiciens, chimistes, métallurgistes qui s'intéressent à l'état solide de la matière. C'est lui qui, en 1928, a créé le mot *épitaxie*, devenu depuis familier à tout scientifique. Ce mot désigne un phénomène, signalé par les minéralogistes, comme l'orientation mutuelle, ou l'accolement ou les groupements réguliers de cristaux de minéraux différents. L'exemple classique est celui des belles lames d'oligiste de l'île d'Elbe, de symétrie ternaire, sur lesquelles sont accolés, soudés en quelque sorte, des petits cristaux de rutile, quadratiques, avec une orientation géométrique précise.

C'est Louis Royer qui a établi les lois de l'épitaxie en précisant, par voie expérimentale, les conditions d'orientation de très nombreux cristaux artificiels sur des cristaux de composés chimiques ou des minéraux divers. Il opérait à partir de solutions saturées d'un sel dont il provoquait la cristallisation sur la face du cristal support et déterminait l'orientation des petits cristaux par des mesures goniométriques sous le microscope ou par la diffraction des rayons X. Il vérifiait leur composition chimique par des mesures précises de leur indice de réfraction.

Il était bien connu que les chlorures de potassium et de sodium, bien que leurs structures atomiques soient les mêmes, ne syncristallisent pas, parce que les ions potassium et sodium, de taille trop différente, ne peuvent se remplacer au hasard dans les sites équivalents d'un même cristal mixte. Pourtant, la parenté des structures atomiques suffit pour que les petits cristaux, de forme cubique, qui se déposent à partir d'une solution saturée de chlorure de potassium sur une face d'un cristal de sel gemme, aient leur réseau cristallin constamment orienté sur le réseau du sel gemme, et, ceci quelle que soit la nature cristallographique de la face support, celle du cube, ou de l'octaèdre, du dodécaèdre et même d'une face d'orientation quelconque, non cristallographique, obtenue par sciage.

En répétant ces expériences sur les différents halogénures alcalins, il a montré qu'il n'existe aucune épitaxie entre les halogénures, dont le réseau est cubique à faces centrées, et ceux de maille cubique centrée.

Pour les halogénures, de même type de réseau, l'orientation ne se produit que pour ceux dont les paramètres cristallins sont voisins, la tolérance étant de l'ordre de 10 %.

L'épitaxie que l'on observe parmi les halogénures alcalins ne surprend pas, étant donnée leur parenté chimique. Mais celle-ci n'est pas nécessaire. Car sur un clivage frais de galène, PbS, l'épitaxie se produit pour tous les halogénures alcalins qui ont le même réseau cubique à faces centrées, avec un paramètre cristallin qui ne s'écarte pas de plus de 10 % de celui de la galène. Les expériences de Louis Royer avec comme lame support un clivage frais de mica muscovite sont particulièrement intéressantes. Les petits cubes d'iodure de potassium qui se déposent sur elle à partir d'une solution saturée sont parfaitement orientés. L'explication est simple si l'on tient compte de la structure atomique des micas telle qu'elle a été établie au moyen des rayons X. Le clivage du mica se fait sur une strate d'ions K^+ répartis aux sommets d'un réseau plan hexagonal. Ce sont les mêmes strates d'ions K^+ qui alternent avec des strates d'ions I^- dans un cristal iodure de potassium. Quand la solution s'évapore, les ions K^+ de la solution occupent les vides produits par le clivage, et les ions iode se déposent

sur le plan des ions potassium qui se trouve être commun aux deux édifices cristallins. Les petits cubes d'iodure de potassium se trouvent ainsi orientés, soudés au mica par leurs faces octaédriques. Comme les ions iode peuvent se placer de deux façons équivalentes sur la couche des ions potassium, on peut s'attendre à deux orientations possibles pour les petits triangles équilatéraux, symétriques par rapport au plan de symétrie bien connu des minéralogistes et des opticiens. C'est bien ce que l'on observe le plus souvent pour la plupart des halogénures donnant lieu au phénomène d'épitaixie sur le mica. Pourtant, Louis Royer constate, avec l'iodure d'ammonium, qu'une seule des deux orientations se trouve réalisée, comme si le plan de symétrie des minéralogistes n'existait pas. L'explication qu'il en donne est simple. Le mica muscovite est un empilement de feuillets atomiques se succédant régulièrement par l'opération géométrique que Pierre Curie désignait par plan de symétrie avec glissement; le glissement étant une translation égale à l'épaisseur du feuillet, l'orientation n'est la même que tous les deux feuillets. Cette particularité de la symétrie des micas avait déjà été mise en évidence par Charles Mauguin dans une étude de l'orientation des cristaux liquides dans les clivages des micas. Elle fut, plus tard, clairement expliquée quand, avec les rayons X, on put établir la structure atomique des micas.

Louis Royer a multiplié les exemples d'épitaixie. Il a établi que le phénomène s'observe pour des cristaux de composition chimique différente, en dehors de toute considération de symétrie, de structure atomique, de valence ionique et de nature chimique des atomes, toutes les fois que le plan d'accolement des deux sortes de cristaux est un plan réticulaire commun avec des mailles planes quasi identiques et avec la même polarité pour les ions.

Il a souligné les parentés de l'épitaixie avec les phénomènes de macles, d'isomorphisme, de croissance cristalline. Et ses travaux, dans ce domaine, bien qu'anciens, ont conservé, par leurs applications dans l'industrie, un grand intérêt d'actualité.

Un autre domaine de la Cristallographie porte la marque de l'esprit de finesse et de l'habileté expérimentale de Louis Royer; c'est celui de la corrosion des cristaux par des réactifs chimiques optiquement actifs. Les figures de corrosion que l'on observe sur des cristaux naturels ou celles que l'on produit au laboratoire par une attaque chimique appropriée, révèlent la symétrie de la face du cristal et les minéralogistes, les physiciens, les utilisent couramment pour révéler la symétrie ou la direction d'un élément de symétrie des cristaux. Cependant, la dissymétrie des figures de corrosion observée sur certains minéraux, comme la sylvine KCl ou le soufre, avait conduit les minéralogistes à attribuer à ces minéraux des classes de symétrie différentes de celles des structures atomiques révélées par les rayons X. Partant de l'idée que la symétrie des figures de corrosion pouvait dépendre, non seulement de celle du cristal, mais aussi de celle des molécules du réactif, il a réalisé de nombreuses expériences qui ont confirmé et précisé cette hypothèse. Par exemple, l'attaque d'une face de clivage de la calcite par une solution d'acide chlorhydrique ou nitrique se traduit par des figures de corrosion qui révèlent le plan de symétrie de la face; mais cette symétrie disparaît avec un réactif doué de pouvoir rotatoire, comme l'acide tartrique. De plus, les figures d'attaque par les acides droit et gauche sont énantiomorphes. Du coup, les figures de corrosion peuvent être utilisées, non plus seulement pour l'étude de la symétrie des cristaux, mais aussi du milieu et du réactif qui les ont produites.

La dissymétrie des figures que l'on observe parfois sur des cristaux de calcite s'observe aussi sur les figures d'attaque par un acide humique provenant de l'extrait aqueux d'une tourbe. Cet acide est dissymétrique. Il en est de même des matières bitumineuses associées à des hydrocarbures qui accompagnent souvent le soufre naturel. Louis Royer a montré que

l'attaque ménagée des cristaux par ce milieu produit des figures dont la dissymétrie ne s'observe pas avec un réactif non optiquement actif. Et les cristaux de soufre naturel ont bien la symétrie holoédrique indiquée par les rayons X.

L'œuvre scientifique de Louis Royer a influencé les travaux de nombreux chercheurs et d'ingénieurs de l'industrie.

L'Académie perd avec lui un savant d'une grande originalité. Il fut aussi à Alger un grand Administrateur, aidé dans des circonstances difficiles, par la présence constante de Madame Royer. A celle-ci, l'Académie présente ses respectueuses condoléances.

PLIS CACHETÉS

A la demande d'un historien des Sciences, le pli cacheté accepté en la séance du 14 février 1848 et enregistré sous le n° 822, est ouvert par M. le **Président**. Le document qui en est retiré sera soumis à l'examen de la Section des Sciences de l'Univers.

PRÉSENTATION DE SAVANTS

M. le **Président** signale la présence de M. le Baron **Paternotre de La Vallée**, Ambassadeur de Belgique et de M. **Ilya Prigogine**, Membre de l'Académie royale de Belgique. Il leur souhaite la bienvenue et les invite à prendre part à la séance.

DÉPLACEMENTS OU SUPPRESSIONS DE SÉANCES

A l'occasion des fêtes de Noël et du jour de l'An, les séances des 22 et 29 décembre 1980 sont supprimées. La prochaine séance aura lieu le 5 janvier 1981.

OUVRAGES PRÉSENTÉS OU REÇUS

M. le **Secrétaire perpétuel** signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° L'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique 1772-1972. *Esquisse historique*, par JACQUES LAVALLEYE. Préface de HENRI JANNE;

2° Id. *Le palais des Académies. Esquisse historique*, par COLETTE DELVOYE. Préface de MAURICE LEROY;

3° Id. *Cent cinquante ans de vie artistique. Documents et témoignages*, Préface de MAURICE LEROY;

4° *L'accueil des idées de Sadi Carnot. De la légende à l'histoire*, par PIETRO REDONDI. Préface de PIERRE COSTABEL;

5° *Trois inventeurs méconnus, Benoît Rouquayrol, Auguste et Louis Denayrouze. De prestigieuses découvertes et l'Histoire du premier scaphandre autonome*, par JACQUES MICHEL;

6° Union internationale des Sciences biologiques. *Actes de l'Assemblée générale d'Helsinki*, 20 au 26 août 1979;

7° Ciba Foundation. Symposium 78 : *Metabolic Activities of the Lung*;