

SÉANCE DU LUNDI 15 JANVIER 1979

PRÉSIDENTE DE M. ROGER GAUTHERET

---

ANNONCES DE COURS ET DE CONFÉRENCES

L'Académie est informée du programme des **Conférences, Expositions et Documentaires** qui auront lieu au **Palais de la Découverte** en janvier 1979.

CONGRÈS

L'Académie est informée du Congrès sur **Electron Spin Resonance of Transition Metal Ions in Inorganic and Biological Systems**, qui se tiendra à Nottingham (Grande-Bretagne), du 26 au 30 mars 1979.

NOTICES NÉCROLOGIQUES OU BIOGRAPHIQUES  
SUR LES MEMBRES ET LES CORRESPONDANTS

*Notice nécrologique sur IVAN PEYCHÈS,*  
*Membre de la Section des Sciences chimiques,*  
par M. Jean-Jacques Trillat

Le samedi 30 septembre 1978, notre confrère Ivan Peychès s'éteignait brusquement en son domicile de Montjay-la-Tour, à la suite d'une crise cardiaque. Il avait eu, une année auparavant, une première alerte, mais, poussé par son extraordinaire dynamisme, il avait repris peut-être trop vite son activité et son cœur n'avait pu le suivre. Tous ceux qui connaissaient et aimaient notre confrère ressentirent la nouvelle comme un coup de tonnerre, car rien, dans son comportement, ne pouvait laisser imaginer que la flamme qui rayonnait de lui allait s'éteindre aussi brutalement.

Aujourd'hui, il m'incombe le triste devoir de rappeler ce qu'il fut, comme homme, comme savant, comme ingénieur, comme inventeur, et ce qu'il apporta à la Science et à l'Industrie. Ce devoir, je tâcherai de l'accomplir le mieux possible, car il était pour moi non seulement un confrère, mais aussi et surtout un véritable ami.

Il était né à Libourne, de parents boulangers, le 2 février 1906, à l'époque des grandes manifestations d'amitié franco-russe, et c'est à cette circonstance qu'il dut son prénom assez exceptionnel d'Ivan (avec un I). Son goût pour l'enseignement et la recherche l'incita, après son agrégation des Sciences physiques en 1930, à débiter comme Boursier de Recherches sous la direction de notre confrère Gustave Ribaud et peu après, à trouver une place de chercheur dans le laboratoire de notre confrère Charles Fabry qui le mit sous la direction d'un autre de nos confrères, Eugène Darmois.

C'est dans le laboratoire de ce dernier qu'il prépara et soutint, en 1936, une thèse de Doctorat d'État portant sur le pouvoir rotatoire et la structure des solutions électrolytiques.

Du contact qu'il eut avec ces éminents Maîtres, I. Peychès devait durant toute sa carrière conserver l'empreinte universitaire et le goût de la recherche, particulièrement dans les domaines des électrolytes et des hautes températures qui devaient le conduire au verre.

C'est presque immédiatement après avoir accepté un poste de Professeur agrégé au Lycée de Rochefort, qu'un hasard heureux conduisit I. Peychès, sur le conseil de ses Maîtres, à accepter en janvier 1937 à la Compagnie de Saint-Gobain, le poste de Chef du Laboratoire d'Essais thermiques; il entra ainsi de plain-pied dans une industrie considérée alors comme l'une des plus anciennes des Arts du Feu. C'est là que sa carrière s'infléchit vers la recherche orientée et la recherche de développement.

Dès lors, la carrière d'I. Peychès se déroula harmonieusement, grâce aux qualités qu'il ne tarda pas à montrer en s'efforçant toujours d'aller jusqu'au bout de ses recherches. Il devint ainsi successivement Directeur des Recherches des Glaceries de Saint-Gobain, Directeur des Services de Recherches des branches Chimie et Verre, et enfin, depuis 1961, Directeur des Recherches de cette grande Compagnie.

\*  
\* \*

La fabrication du verre est l'une des industries les plus anciennes qui soient. Durant des siècles, elle fut essentiellement empirique et basée sur de véritables recettes plus ou moins secrètes; industrie noble aussi, à laquelle ne dédaignaient pas de participer les Gentilhommes et les Seigneurs.

Or, ce vieux matériau — on pourrait dire la plus vieille matière synthétique du Monde — a retrouvé et retrouve une nouvelle jeunesse, grâce aux progrès que permettent les connaissances actuelles sur la structure de l'état vitreux, sur son architecture atomique, sur les liens entre la disposition des atomes et les propriétés physiques observables. De plus, l'extension de son usage en a fait l'objet d'une industrie extrêmement puissante, en rapide évolution. La part qu'I. Peychès a pris à ce développement durant ces dernières décennies est considérable.

Logiquement, je devrais vous parler des conceptions nouvelles sur le verre introduites par I. Peychès et collaborateurs — conceptions qui sont à la base de nombreux progrès industriels. Mais il vaut mieux, je pense, suivre le cheminement de sa pensée et vous montrer

comment, progressivement, il est parvenu à étayer ses théories par des recherches à la fois fondamentales et appliquées qui, toutes ou à peu près toutes, l'ont conduit à des réalisations industrielles importantes.

Je voudrais vous résumer ses diverses activités dans ce double domaine de la Recherche et de l'Industrie et vous en donner les grandes lignes. On peut les classer en plusieurs groupes qui, d'ailleurs, s'interpénètrent fréquemment, à savoir :

- 1° des recherches sur les électrolytes forts;
- 2° des études sur la fusion électrique du verre;
- 3° des études sur les fours de verrerie et la thermique générale;
- 4° des études sur le verre en fibres;
- 5° des recherches sur le polissage du verre;
- 6° des recherches sur la structure du verre.

Je serai bref sur les détails.

1. En ce qui concerne les recherches sur les électrolytes forts — recherches représentant la continuation de sa Thèse — I. Peychès s'intéressa au pouvoir rotatoire des tartrates à cation monovalent : Cs-Rb-K-Am-Na, ce qui le conduisit à mettre en évidence le pouvoir rotatoire limite de l'ion actif en solution infiniment étendue, d'où une importante retouche de la théorie de Debye et Huckel et une remise en question de la notion même de constante diélectrique. Combinant des méthodes très différentes (mesures de conductivité aux très faibles concentrations — mesures d'absorption dans l'ultraviolet — effet Raman, etc.). I. Peychès apporta une très importante contribution à la connaissance des phénomènes d'électrolyse et de la solvatation des ions — recherches qui devaient avoir une grande importance pour les applications aux verres, dont il étudia la fusion électrique par effet Joule. Les applications industrielles qu'il en tira portent sur la mesure de résistance électrique des verres en fonction de la température, avec toujours le souci de pouvoir remonter aux fours réels utilisés dans la pratique de la verrerie.

2. Les études d'I. Peychès sur la fusion électrique des verres l'amènèrent à déterminer les détails de ce phénomène en fonction de la nature, de la forme et de la disposition des électrodes, de la forme et de la nature de la cuve. Il découvrit ainsi que la résistance du bain est localisée au voisinage des électrodes et conditionnée par le rayonnement émissif des matériaux semi-transparents, études qui le conduisirent à construire des fours d'une forme nouvelle.

3. L'étude de la fusion électrique du verre conduisit I. Peychès à étudier les mouvements convectifs auxquels sont soumises les grandes masses de matière visqueuse dont il dégagea les principales lois grâce à l'emploi de maquettes, et ceci aussi bien pour les fours classiques à flamme que pour les fours électriques.

Il mesura directement les pertes en calories grâce à d'ingénieux dispositifs. Par la suite, une usine verrière expérimentale fut construite à Chalon-sur-Saône (UVEX) et fonctionna sous sa direction; c'est dans cette usine pilote, véritable intermédiaire entre le Laboratoire proprement dit et l'Industrie, que s'élaborèrent les perfectionnements aux méthodes actuelles et les grandes techniques nouvelles. Par exemple, il y est possible de prévoir le comportement de nouveaux dessins de fours ou les causes de dérangement des fours en campagne; la comparaison est faite ensuite par certaines techniques imaginées par Peychès, comme flotteurs lestés pendulaires, flotteurs rayonnants, traceurs radioactifs.

4. Le verre est, comme tout matériau visqueux, susceptible de se transformer en fibres. Mais en ce cas, le problème est particulièrement complexe, l'extrusion étant impossible; je rappelle qu'il s'agit de produire des fibres d'une dizaine de microns de diamètre.

Dans ce domaine, l'esprit inventif de Peychès donna toute sa mesure; il imagina un procédé de fabrication par centrifugation, type essoreuse, après une étude systématique du champ de pression et du champ de vitesse au voisinage des parois du corps tournant formant filière, dont le rôle est de distribuer des fibres primaires dans une zone annulaire où elles éclatent et se divisent. Cette recherche est la base d'un procédé utilisé maintenant dans le monde entier et désigné sous le sigle T.E.L. Plus de 700 brevets défendent aujourd'hui ce procédé qui produit journallement, dans 25 pays, plusieurs milliers de tonnes de fibres pour l'isolation.

5. Recherches sur le polissage du verre. Vous savez que le ruban de verre qui s'écoule d'un four de verrerie présente des aspérités qui nécessitent un polissage rigoureux et une perte considérable de matière, de l'ordre de 10%. Observant au microscope que des fissures ou des piqûres sur le verre étaient capables de se « cicatriser » en quelque sorte, et qu'au cours du polissage il y a comblement des accidents par charriage de matière, Peychès tira des conclusions quant à la nature des abrasifs à utiliser; ils doivent être suffisamment abrasifs pour arracher des particules de verre et présenter plusieurs degrés d'oxydation très labile (ex. :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , oxyde de cérium), le rôle de l'oxyde variable est de prolonger la durée des liaisons Si—O qui viennent juste d'être rompues et de favoriser ainsi la prise d'un transplant en une véritable greffe. Tout ceci n'étant possible que par une meilleure connaissance de la structure du verre, dont je parlerai dans un instant.

Sans insister davantage, Peychès, une fois de plus, passa à la réalisation industrielle, et à la réalisation de machines de polissage simultané des deux faces d'un ruban de verre. C'est ce qu'il appelle l'opération « Jusant » pour rappeler la notion de fluage.

Une première machine expérimentale fut mise en service, en 1956, à Pise (Italie) qui permit, en 1960, la réalisation de la grande chaîne industrielle de l'usine de Chantereine près Compiègne, fabriquant 15 000 m<sup>2</sup> de glace par jour, et où est poli un ruban indéfini de 3,20 m de largeur de glace de haute qualité, faisant prime à l'exportation. Là aussi, de nombreux brevets furent pris par Peychès et la Compagnie de Saint-Gobain pour protéger cette remarquable adaptation de considérations scientifiques à l'Industrie.

6. Mais toutes ces applications n'étaient possibles qu'à condition de connaître de façon approfondie la structure du verre. Il s'agissait là d'une longue suite de recherches fondamentales auxquelles Peychès et ses collaborateurs s'attaquèrent durant de longues années.

D'une façon générale, le verre peut être défini par l'ordre à courte distance, le désordre à longue distance. Deux théories s'opposaient : celle de Zachariasen (réseau hasardeux) et celle de Lebedev (microcristaux). Les travaux de Peychès l'amènèrent à distinguer le réseau vitreux ou « squelette » du verre, réseau très ouvert de  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ... dans lequel il y a autant de vides que de pleins. Dans ce réseau s'insère le contenu cationique du verre comme le sodium, le potassium, qui coupent une liaison Si—O et morcellent le réseau; les défauts de structure agissent essentiellement sur les propriétés électroniques.

Plusieurs de ces recherches de base furent effectuées en liaison avec des laboratoires d'Université, sous forme de Thèses inspirées par Peychès. De nombreux résultats furent ainsi acquis grâce à cette féconde collaboration. Par exemple, une structure granulaire du verre prévue par lui fut confirmée par des études au microscope électronique, grâce à des techniques raffinées qui permirent également de démontrer qu'une séparation de phase

se produit dans certains verres bien avant que l'on ait pu la mettre en évidence par les moyens ordinaires.

Une autre découverte importante fut celle de la trempe chimique du verre, donnant lieu à un verre qui peut supporter des flexions extrêmes sans se rompre. Ce phénomène est dû au déplacement par autodiffusion des cations du verre; ainsi l'ion  $K^+$  s'échange avec l'ion  $Na^+$ , ce qui a pour effet, comme l'ion  $K^+$  est plus gros que l'ion  $Na^+$ , de gonfler le réseau et de mettre les couches superficielles en compression.

Je ne dois pas omettre non plus de rappeler certaines applications importantes basées sur l'étude des propriétés électroniques des verres liées aux défauts structuraux. De là naquirent les verres à double dopage pour lasers de puissance (verres au néodyme) et les verres ou vitrages photochromiques dont l'absorption varie avec l'intensité lumineuse qui les frappe.

Les liens que Peychès sut ainsi créer en ces occasions entre les Professeurs et les Chercheurs d'Université d'une part, les Chercheurs industriels et les Ingénieurs d'autre part, les travaux entrepris ensemble, les publications faites en commun, contribuèrent efficacement à donner, aux uns comme aux autres, une vue réaliste de ce que l'on peut penser d'un rapprochement de l'Université et de l'Industrie.

Ce fut pour mon Laboratoire un grand privilège que de collaborer d'une façon intime à quelques-unes de ces recherches, au cours desquelles se confirma et se resserra notre amitié.

Voici, résumée d'une façon bien incomplète, l'œuvre scientifique considérable qu'apporta Ivan Peychès, rare exemple d'un homme capable de partir de la Recherche fondamentale pour aboutir au Laboratoire et à l'Usine.

\*  
\* \*

Mais parler de Peychès uniquement comme Savant serait loin de donner de lui une idée exacte, et c'est de l'homme tout court dont je voudrais maintenant dire quelques mots, car il sortait de l'ordinaire.

Doué d'une extraordinaire activité et d'une capacité de travail peu commune, excellent organisateur, Peychès sut créer un esprit d'équipe tout à fait exceptionnel parmi les quelques 500 Chercheurs et Ingénieurs qu'il dirigea jusqu'à sa retraite en 1970. Il avait acquis leur estime et leur affection, car toujours il savait se pencher sur leurs préoccupations, les aider à se valoriser et à trouver leur voie.

S'intéressant particulièrement au problème de la liaison Science-Industrie, Peychès apporta toute son expérience dans les différents Comités qui se sont occupés de la question — et l'Académie n'a pas oublié la part active qu'il prit à ce sujet sous forme de nombreuses lettres ou suggestions; l'Académie, il l'aimait et lui apportait tout son dynamisme et sa fraîcheur d'idées.

Sa position « à cheval » sur la recherche fondamentale et la recherche de développement le fit appeler comme Administrateur à l'A.N.V.A.R.

Sa mise à la retraite en 1970 le priva de son Laboratoire de la Villette qui d'ailleurs devait disparaître peu après. Mais Peychès n'était pas homme à rester inactif : il orienta son inlassable activité vers des buts plus généraux, en collaborant avec de grands organismes où son expérience devait rendre les plus éminents services.

Après avoir créé une Association Nationale des Docteurs-ès-Sciences (A.N.D.E.S.), il fut nommé en 1973 Président de la Société des Ingénieurs Civils de France, où il se montra un animateur remarquable. Vice-Président du Conseil scientifique du Palais de la Découverte, membre de nombreuses Sociétés savantes, il apportait partout son dynamisme et des idées originales. Mais comme tout cela ne lui suffisait pas, il s'intéressa tout particulièrement aux grands problèmes de l'énergie, et plus spécialement de l'énergie solaire. Membre fondateur de l'Association française pour l'étude et le développement des applications de l'énergie solaire (A.F.E.D.E.S.), il ne cessa, jusqu'à sa mort, de faire partie du Conseil d'Administration de cette Association, participant toujours avec ardeur à ses réunions. C'est ainsi qu'il présida à l'UNESCO, en juillet 1973, le premier congrès mondial sur l'énergie solaire; et, n'oubliant pas la technique, il mit au point les glaces cintrées par trempe chimique pour la constitution des miroirs de fours solaires. Et que d'articles ou de conférences ne fit-il pas ces dix dernières années sur l'utilisation de l'énergie solaire!

\*  
\* \*

Ivan Peychès fourmillait d'idées et savait faire les rapprochements les plus inattendus. Telle une abeille, il voltigeait de fleur en fleur en en butinant le nectar et en l'apportant à sa ruche, nourrissant ainsi ses équipes du produit de ses chasses dans les territoires les plus divers.

Toujours épris de nouveauté, débordant d'enthousiasme, se tenant au courant de tout, il avait acquis une culture générale qui lui permettait d'embrasser les plus vastes horizons et de les dominer, et de l'assimiler ainsi aux grands esprits de la Renaissance dont la curiosité s'ouvrait sur les multiples aspects de la Nature, de l'Art et de la Science.

La musique d'abord : non content d'avoir successivement réalisé deux orgues, il en réalisait ensuite un de plus de 1 200 tuyaux, pièce maîtresse de son salon.

Il s'adonnait aussi au dessin et à l'art minutieux de la plume, ce qui ne l'empêchait pas de s'essayer à la peinture et à la mosaïque. Il s'intéressait au passé, en recherchant par exemple les anciennes voies romaines, en conduisant des travaux d'exploration dans les souterrains du Château de Saint-Gobain, et, plus proche de nous, en faisant resurgir sous forme de maquettes animées ces pittoresques et émouvants petits chemins de fer départementaux. Toujours dans ce domaine du passé et l'on pourrait dire aussi du présent, les observations qu'il avait faites sur la haute viscosité du verre et de certains hauts polymères l'avaient conduit à la réalisation, dans l'usine expérimentale de Chalon-sur-Saône, de dispositifs ingénieux permettant de reproduire, en plus accéléré, le fameux phénomène de la dérive des continents et d'en donner une interprétation.

\*  
\* \*

Officier de la Légion d'honneur, titulaire de nombreuses distinctions et récompenses, il avait été élu en 1969 dans la Section des applications des Sciences à l'Industrie; il y aura laissé une trace ineffaçable et son souvenir servira de modèle à ce type de Savant sachant unir la Culture, la Science et la Technique.

Pour lui — et je pense que ce serait sa meilleure définition — *la pensée ne valait que dans la mesure où elle tendait vers l'action.*

C'est à vous, Madame, que je veux m'adresser pour terminer. Vous l'aviez connu, jeune étudiante, dans le train qui faisait quotidiennement le trajet entre Libourne et Bordeaux. Vous avez tout partagé, joies et peines, dans la plus absolue confiance; et votre mari repose maintenant dans cette île de Ré, où vous aimiez vous détendre tous deux, près de la mer et du soleil, symboles de ces énergies d'avenir auxquelles il avait consacré une partie de sa vie.

Toute l'Académie, Madame, comprend et partage votre douleur; et s'il peut être une atténuation à votre chagrin, sachez que tous ses confrères vous apportent ce soir l'expression de leurs sentiments les plus respectueusement déferents et de toute leur profonde sympathie.

#### PLI CACHETÉ

A la demande de l'auteur, le pli cacheté accepté en la séance du 10 juillet 1978 et enregistré sous le n° 15.924 est ouvert par M. le **Président**. Le document qui en est retiré sera soumis à l'examen de la Section des Sciences mécaniques.

#### OUVRAGES PRÉSENTÉS OU REÇUS

M. **Édouard Boureau** dépose sur le Bureau de l'Académie plusieurs Ouvrages émanant du Comité des Travaux historiques et scientifiques du Ministère des Universités. Il s'exprime en ces termes :

Chaque année, le Comité des Travaux historiques et scientifiques du Ministère des Universités auquel collaborent plusieurs membres de notre Compagnie, organise le Congrès national des Sociétés savantes. En 1978, ce fut le 103<sup>e</sup> Congrès, il a eu lieu à Nancy et les travaux de la Section des Sciences ont été publiés 6 mois après leur présentation par les Auteurs.

Ces publications sont réparties en cinq volumes que la Bibliothèque nationale offre à l'Académie des Sciences :

1° un volume de 321 pages d'*Histoire des Sciences et des Techniques* avec 25 Notes concernant des savants ayant illustré notre Compagnie comme P. Flourens dont on a déterminé l'influence sur la psychiatrie de son temps, comme Louis Pasteur pour lequel M<sup>me</sup> Wrotnowska fait connaître l'échange de correspondance qu'il eut avec Victor Feltz de Nancy. Plusieurs articles sont consacrés à J. A. Villemin, à l'œuvre méconnue d'Antoine Béchamp, à celle d'Hippolyte Bernheim avec la découverte de l'anesthésie par hypnose à Nancy, à l'historique de la psychothérapie.

Le volume contient une Note de médecine sur les homogreffes tympano-ossiculaires;

2° un volume de 383 pages de *Biologie végétale* avec 33 communications, portant sur l'anatomie, la cytologie, les cultures de tissus, les substances de croissance, la sylviculture et la pédologie;

3° un volume de 228 pages consacré à la *Paléobotanique* avec 17 communications concernant des organismes de tous les âges depuis les formes pré-cellulaires du Précambrien jusqu'aux espèces des temps paléozoïques, mésozoïques et cénozoïques;

4° un volume de 413 pages sur les *Sciences de la Terre*, avec 35 communications portant sur la pétrographie des roches éruptives et métamorphiques, l'hydrologie, la pédologie, la sédimentologie et la géochimie des formations continentales;