

Hommage à E.-F. Bertaut

Erwin-Félix Lewy-Bertaut (9 février 1913 – 6 novembre 2003)

Membre de l'Académie des sciences,
Grand officier de la Légion d'honneur,
Directeur de recherche honoraire au CNRS,
Ancien Conseiller scientifique à l'Énergie Atomique,
Docteur *Honoris Causa* de nombreuses universités étrangères

Erwin Lewy est né le 9 février 1913 à Leobschutz en Silésie, alors province allemande, où se côtoient des communautés allemandes, polonaises, juives et tchèques. Il commence des études de droit à Freiburg, puis à Breslau. La prise du pouvoir par les nazis en 1933 entraîne la persécution de la communauté juive. Sa lecture de *Mein Kampf* l'effraie et fortifie son opinion d'un grand danger imminent ; c'est alors qu'il envisage de quitter son pays. Profondément francophile, il décide alors de gagner Paris pour fuir ce régime. C'est finalement à Bordeaux qu'il trouvera du travail et qu'il reprendra ses études... de chimie. Il y obtient son diplôme d'ingénieur.

Ses craintes sur le régime nazi sont confirmées : la guerre est là, son père, rabbin de son état, sa mère et sa jeune sœur sont enlevés par les nazis et disparaissent dans les camps de concentration. Erwin Lewy interrompt sa thèse sur la *colophane* et s'engage dans l'armée française en tant que volontaire, dès l'invasion de la Tchécoslovaquie en février 1939. À sa démobilisation, l'armée lui donne le livret militaire d'un soldat disparu, Félix Bertaut ; ce sera sa seule pièce d'identité pendant longtemps, et il portera toujours ce nom. Il trouve alors un travail de chimiste en zone libre à Barbaste dans le Lot-et-Garonne.

Pour fuir le STO (Service du Travail Obligatoire en Allemagne), il s'installe à Paris où le futur prix Nobel Alfred Kastler, qui fut son professeur de physique à Bordeaux, l'accueille au Laboratoire Central des Poudres (L.C.P.). C'est là qu'il apprend l'usage des Tables Internationales de Cristallographie, grâce à Emmanuel Grison, qui deviendra plus tard Directeur du Centre d'Études Nucléaires de Saclay. Mais, nouveau rebond de l'Histoire, un contrôle d'immatriculation l'oblige à fuir Paris pour se rendre en zone non occupée, à Grenoble, auprès du professeur Louis Néel et de son équipe, « temporairement » repliés.

Louis Néel poursuivait à Grenoble ses travaux sur le magnétisme, commencés à Strasbourg. Les notions de cristallographie d'Erwin Félix Bertaut-Lewy se révélèrent alors fort utiles pour ce petit groupe de chercheurs (pour la plupart « émigrés » de la France occupée), qui comprenait Jacques Mehring, ingénieur des poudres du L.C.P., Louis Weil, Maurice Fallot et Noël Felici, tous assistants de Louis Néel à l'Université de Grenoble ; ce dernier y était Professeur à titre « provisoire ». Ils travaillent dans les locaux de l'Institut Fourier de la Faculté des Sciences de Grenoble et, en 1946, ils fondent sous la direction de Louis Néel, le *premier laboratoire propre du CNRS en province* : le L.E.P.M. (Laboratoire d'Électrostatique et de Physique du Métal). Jacques Mehring et Félix Bertaut construisent une installation de diffraction de rayons X. Louis Weil réussit à produire des « particules fines » de fer qui, agglomérées, forment d'excellents aimants.

Erwin Lewy est alors chercheur au CNRS sous son identité Félix Bertaut. Il choisit comme nouveau sujet de thèse : « *L'étude à l'aide des rayons X des dimensions des domaines de Bragg dans les poudres polycristallines. Application à l'étude de la texture et structure de poudres de fer pyrophoriques et de leurs propriétés magnétiques* ». La connaissance des dimensions de grains de poudres de fer était nécessaire aux études de magnétisme de Louis Néel. Félix Bertaut soutiendra sa thèse en février 1949, avec pour rapporteur le grand cristallographe André Guinier. L'étude par diffraction des rayons X

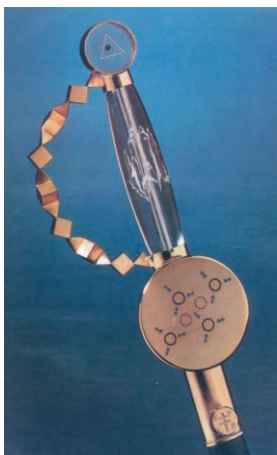
de la granulométrie des poudres s'est depuis beaucoup développée, mais la méthode établie par Bertaut demeure une base de cette discipline.



E.F. Lewy-Bertaut en 1982, entouré de R. Fruchart (2^e à partir de la gauche), P. Hagemuller, J. Goodenough et R. Pauthenet.

Après sa thèse, Félix Bertaut fonda, au sein du L.E.P.M., un groupe qui formera la base du Laboratoire de Cristallographie du CNRS. Dès 1949, sa recherche sera très vite bouleversée par une publication de deux Américains, Smart et Shull (ce dernier, futur prix Nobel), dans *Physical Review* qui révèle la première *structure magnétique* obtenue par diffraction des neutrons dans l'oxyde de manganèse MnO. Les hypothèses formulées 17 ans plus tôt par Louis Néel sur le couplage antiferromagnétique s'y trouvent vérifiées : les arrangements peuvent se voir sur les « clichés de neutrons », pratiquement comme sur une photographie. Louis Néel est enthousiasmé et envisage de construire un réacteur de neutrons à Grenoble. Félix Bertaut se rend alors aux États-Unis, d'abord en 1951, puis en 1953. Grâce au professeur Ray Pepinsky, il a accès au centre atomique de Brookhaven et visite les installations de diffraction neutronique de Lester Corliss et Julius Hastings. Ainsi, en 1955, lorsqu'il fut décidé de créer un Centre d'Études Nucléaires à Grenoble sous la direction de Louis Néel, ce dernier demanda à Félix Bertaut d'y monter un laboratoire de **Diffraction Neutronique**, c'est-à-dire un laboratoire d'études cristallographiques à l'aide de faisceaux de neutrons. Il en sera le responsable de 1958 à 1976.

Ensuite le laboratoire L.E.P.M. s'installera, lui aussi, sur le Polygone (un ancien terrain militaire acquis pour 1 franc symbolique par Louis Néel pour le CEA et le CNRS). Le L.E.P.M. donnera naissance en 1971 (juste après l'attribution en 1970 du prix Nobel à son fondateur Louis Néel) au groupe actuel de laboratoires propres du CNRS. Félix Bertaut fondera alors le **Laboratoire de Cristallographie du CNRS** et en sera le directeur jusqu'en 1982.



Décor « ferrites grenat » de l'épée d'académicien de E.F. Lewy-Bertaut.

Après la mise en construction aux États-Unis, au début des années 60, à Brookhaven, d'un réacteur à haut flux, Félix Bertaut, avec le soutien de Louis Néel, s'est fait le promoteur de l'idée d'un réacteur à haut flux franco-allemand. Il a été le porte-parole de Louis Néel auprès de ses collègues allemands. Il a certainement été convainquant... C'était l'époque du rapprochement franco-allemand et de l'entente « de Gaulle – Adenauer ». Les conditions politiques étaient très favorables à un tel projet. Cela a été la bonne idée qui venait au bon moment, et l'Institut Laue Langevin (I.L.L.) fut réalisé.

Aujourd'hui les réacteurs du CEA-Grenoble sont fermés, mais les élèves de E.F. Lewy-Bertaut (ou les élèves de ses élèves) sont là et développent ce savoir sur les lignes de neutrons de l'ILL ou du Laboratoire Léon Brillouin, dans les laboratoires du CNRS et à l'European Synchrotron Radiation Facility.

**François de Bergevin^(1,2),
Jean-Louis Hodeau^(1,3), Jacques Schweizer⁽⁴⁾**

(1) Laboratoire de Cristallographie, CNRS, Grenoble. (2) ESRF.

(3) Président de l'Association Française de Cristallographie.

(4) Diffraction Neutronique, CEA-Grenoble.

Journée scientifique en mémoire de E.F. Bertaut, 12 mai 2006



Deux cents personnes (anciens collaborateurs, jeunes chercheurs et personnalités scientifiques) ont rendu hommage à Erwin-Félix Bertaut, le 12 mai 2006, au CNRS-Polygone de Grenoble. Cette cérémonie, empreinte de nostalgie et d'une très grande émotion, s'est déroulée en présence des enfants Lewy-Bertaut. Ceux-ci ont projeté un film montrant leur père à différents âges de sa vie, en famille et au quotidien, éclairant de façon vivante et émouvante sa personnalité. L'objectif de cette

journée était de rappeler les principaux thèmes de recherche qui ont accompagné la vie scientifique de E.F. Bertaut et de montrer leur impact sur la recherche actuelle.

E.F. Bertaut donna un élan considérable à l'étude et à la synthèse de matériaux ainsi qu'à la description de leurs propriétés physiques, comme le rappela son vieil ami Pierre Blum. « *La cristallographie* » fut une activité majeure des laboratoires de Cristallographie et de Diffraction Neutronique. I. Gauthier-Luneau, R. Masse et G. Ferey montrèrent, par la description de leurs « extraordinaires » architectures de cristaux organo-métalliques et de cristaux poreux, que cette science était très fructueuse.

« *Magnétisme, neutrons et rayons X* » furent le fil conducteur de la vie scientifique de Bertaut et sa contribution fut à l'origine des « Neutrons à Grenoble », comme indiqué par Jacques Schweizer. Eddy Lelièvre-Berna fit le point sur le formidable essor qu'a connu à l'ILL la technique des neutrons polarisés, technique initiée en France, à Mélusine, par

E.F. Bertaut et Alain Delapalme. Christian Vettier et François de Bergevin montrèrent la contribution spécifique des rayons X dans « *L'Analyse du Magnétisme* ».

Toutes ces études nécessitèrent le développement d'un grand nombre de techniques et d'instrumentations, confiées aux thésards dans les deux laboratoires. Pierre Convert en fit un brillant descriptif : « E.F. Bertaut : l'instrumentation et les multidétecteurs ».

Les « *méthodes Bertaut* », maintenant complètement intégrées dans les méthodes usuelles de détermination structurales, ont été décortiquées au travers de trois thèmes :

– « *Le Calcul d'énergie dans l'espace réciproque* », expliqué par Pierre Wolfers et appliqué par G. Vidal à la détermination des liaisons dans des systèmes ioniques tels que BeO.

– « *Symétrie et théorie des groupes* » furent présentées par Jacques Villain, qui mit en évidence l'apport de E.F. Bertaut dans ce domaine. Daniel Fruchart révéla la richesse de « *La Méthode Microscopique* » et W. Sikora illustra ces méthodes par la détermination de l'ordre quadripolaire. Quant à Juan Rodriguez-Carvajal, il fit le point sur les analyses de données aujourd'hui.

– Tranqui-Duc introduisit la contribution de E.F. Bertaut dans « *Les méthodes directes de détermination des phases en cristallographie* », et Gérard Bricogne souligna la spécificité de cet apport et fit le point des évolutions de ces méthodes et de leurs formidables développements.

L'étude des profils de raies, textures et dimensions des grains, constitua la thèse de E.F. Bertaut en 1949. Daniel Louer montra que, même si les méthodes d'analyse des « *Profils des raies et microstructure* » ont été considérablement développées par la suite, la méthode Bertaut reste toujours une base de cette discipline.

Pierre-Gilles de Gennes, par sa contribution « *Physique des contacts incommensurables – Nature de l'ordre, friction, modes collectifs* », apporta une ouverture sur la physique des mécanismes structuraux et suggéra de nouveaux domaines d'étude aux chercheurs, jeunes et anciens, venus trop nombreux pour l'amphithéâtre du CNRS.

Au nom de la communauté internationale, H. Fuess et T. Hahn exposèrent la « *Contribution de E. F. Bertaut à l'évolution de la cristallographie* » et l'importance considérable de « *E. F. Bertaut et la communauté scientifique internationale* ».

Les Unions Européennes de Cristallographie et de Diffraction Neutronique contribuèrent fortement à la réussite de cette journée et leur président (Hartmut Fuess et Hannu Mutka) annoncèrent la création d'un « *Prix Bertaut* » pour jeunes chercheurs, co-financé par les deux Unions.

Nous avons associé à cette journée nos amis trop tôt disparus qui contribuèrent à l'essor des laboratoires créés par E.F. Bertaut. Au Laboratoire de Diffraction Neutronique : Jean Rossat-Mignot, Carmen Colominas, Ahmed Khalel ; au Laboratoire de Cristallographie : Jacques Huart, Jean-Claude Guitel, Jean Coing-Boyat, Michel Brunel, Bernard Bochu, Hervé Martin-Vignerte et Bénédicte Juen.

A. Durif clôtura cette journée en soulignant que dans nos actions, E.F. Bertaut était toujours parmi nous. À cette occasion, une brochure a été réalisée : elle décrit la vie de E.F. Lewy-Bertaut et son impact sur le développement de la recherche scientifique. Elle est disponible au Laboratoire de Cristallographie, au Laboratoire de Diffraction Neutronique du CEA/Grenoble, à l'Institut Laue Langevin et sur les sites de l'Association Française de Cristallographie et de la Société Française de Neutronique (<http://cristallo.grenoble.cnrs.fr/Bertaut.asp>).

Merci « Monsieur Bertaut ».

Françoise Sayetat

Laboratoire de Cristallographie, CNRS – Université J. Fourier, Grenoble