

NOTICE  
BIOGRAPHIQUE



Georges CHARPY  
(1865-1945)

Georges Charpy vient de mourir. Ainsi disparaît le plus éminent métallurgiste français, l'un des précurseurs de la physico-chimie, le doyen de la section des Applications de la Science à l'Industrie de l'Académie des Sciences.

Lorsqu'en 1918, Henri Le Chatelier et Emile Picard proposèrent la création de cette section, immédiatement trois noms s'imposèrent : ceux de Maurice Leblanc, Auguste Rateau, Georges Charpy ; tous trois furent élus en novembre et décembre 1918. Georges Charpy était bien connu de l'Académie ; elle l'avait élu correspondant pour la section de chimie, dès 1913.

Georges Charpy naquit à Oullins (Rhône), le 1<sup>er</sup> septembre 1865 ; son père était capitaine de vaisseau ; son grand-père, ancien élève de l'Ecole Polytechnique était officier du Génie. Durant les longs voyages du père de famille, sa mère venait habiter les environs de Lyon, où se trouvait d'ailleurs une partie de sa famille, notamment un cousin, Adrien Charpy, professeur à la Faculté de Médecine et auteur d'un traité d'anatomie longtemps classique. Il se destina tout d'abord à l'Ecole Navale, y est reçu et démissionne. Il entre en 1885 à l'Ecole Polytechnique ; il y demeure comme préparateur de chimie durant dix années et est reçu docteur ès sciences en Sorbonne avec une thèse sur les solutions salines (1892). Cette même année, il est attaché au laboratoire central de la Marine et oriente immédiatement ses recherches vers la Métallurgie. A cette époque, après les premiers travaux de la Commission des Méthodes d'Essais, la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, sous la forte impulsion d'Henry Le Chatelier, décidait de patronner des recherches relatives aux métaux et à leurs alliages.

Il publie alors plusieurs mémoires devenus bientôt classiques : la corrélation entre les transformations des aciers et les modifications apportées par la trempe aux propriétés mécaniques ; la variation des propriétés des alliages de cuivre et de zinc en fonction de la compo-

sition et l'influence de l'écroissage et du recuit sur ces laitons ; la constitution des antifrictions et ses relations avec leurs propriétés. Ici, il est conduit à tracer les premiers diagrammes ternaires d'alliages, notamment plomb-étain-bismuth. Pour ces études, Charpy créa le four électrique à résistance bientôt utilisé dans tous les laboratoires. Il développa l'emploi systématique du couple pyrométrique Le Chatelier pour la mesure exacte des températures. Il perfectionna le microscope Nachet du point de vue éclairage, alors que le microscope Le Chatelier n'existait pas encore ; puis, un peu plus tard, en 1903, reprenant avec M. Grenet l'étude de la dilatation des aciers, il modifia très heureusement, du point de vue chauffage et dispositif de mesure, la technique utilisée par H. Le Chatelier.

C'est en août 1898 que Georges Charpy entre dans l'industrie : il devait rester vingt ans à la Compagnie de Chatillon-Commentry-Neuves-Maisons : ingénieur principal, puis directeur des usines Saint-Jacques à Montluçon, directeur des usines du Centre et enfin sous-directeur technique de la Compagnie. Vers cette époque (1899), il me fut donné de l'approcher chez Henry Le Chatelier ; c'était au moment de la création des laboratoires des usines De Dion et Bouton, alors que je visitais intensément les principaux laboratoires français et étrangers. Je fis alors mon premier séjour à Montluçon, j'y retournai assez souvent, sûr de l'accueil si cordial qui m'était réservé et des précieux enseignements que j'y recevrais. Ai-je besoin de dire combien je fus immédiatement attiré par cette intelligence qui irradiait, par cette âme de chef qui savait ce qu'il voulait ?

Il m'est difficile de suivre tous ses nombreux travaux ; je voudrais cependant fixer l'attention sur les plus remarquables et les plus importants par leurs conséquences.

Le nom de Charpy restera attaché à l'essai de choc sur barreaux entaillés et à la notion de résilience. Si André Le Chatelier proposa le premier l'éprouvette entaillée

## NOTICE BIOGRAPHIQUE

sur la face opposée à l'impact (1892), et si Frémont construisit le premier mouton permettant de mesurer l'énergie consommée dans la rupture (1898), Charpy proposa différents types d'éprouvettes qu'adopta le Congrès des Méthodes d'Essais tenu à Copenhague en 1909 ; d'autre part, il créa le mouton pendule qui est assurément l'appareil le plus répandu et le plus facile à vérifier.

Signalons brièvement ses premières observations sur la structure des eutectiques qu'il compara aux cryohydrates, ses très longues recherches sur la réduction des oxydes de fer par le carbone et l'oxyde de carbone et sur la cémentation. Précisons quelques-unes de ses conclusions : il examine l'action de différents ciments et montre que l'on peut transformer intégralement l'acier en carbure de fer, Fe<sup>3</sup>C (1903) ; la même année, il étudie l'action cémentante de l'oxyde de carbone ; en 1909, il développe ses recherches ; en 1910 et 1911, il publie avec Bonnerot le résultat de ses expériences relatives à la cémentation par le carbone pur.

Ces recherches sur la cémentation conduisirent leur auteur à une application de première importance : la fabrication des blindages de faible épaisseur (1902).

L'un de ses travaux, dont le temps n'affaiblit pas l'importance, a trait au degré de corroyage, prouvant qu'un excès de diminution de section augmente très nettement la différence entre les propriétés mécaniques en long et celles en travers (1916). Signalons encore les mémoires sur les gaz occlus dans les produits métallurgiques, la formation du graphite dans le recuit des fontes, la préparation du graphite, la nature de l'oxyde graphitique, l'oxydation des houilles et la formation du coke (1917).

L'organisation rationnelle du travail devait être l'aboutissement de ses travaux. Après l'organisation de ses laboratoires, tout à fait remarquable, Charpy conçut et mit en pratique la méthode d'organisation par le commandement continu, dont les applications variées ont démontré la valeur et les résultats.

Entre-temps, Charpy perfectionne régulièrement l'outillage de ses usines : fours à avancement mécanique, fours à grille mécanique, etc., et développe extraordinairement la pyrométrie. Il fut vraiment un organisateur remarquable. Aussi, lorsqu'au début de 1915, je fus chargé de créer un important atelier de traitements thermiques d'obus, je fis à Montluçon un séjour des plus profitables ; grâce aux conseils reçus et aux exemples vécus, je pus remplir rapidement la mission qui m'était confiée aux chantiers de Penhoët-Saint-Nazaire.

D'ailleurs, durant la guerre 1914-1918, Charpy est chargé de la direction de toutes les fabrications d'armement dans les usines du Centre.

Il quitte la Compagnie de Chatillon-Commentry-Neuves-Maisons en 1918. L'année suivante, il est nommé sous-directeur et membre du Comité de Direction, puis administrateur de la Compagnie des Acières de la Marine et d'Homécourt.

Lorsqu'en 1917, Clémentel me chargea, comme directeur des services techniques de son Ministère, de la première organisation relative à la Normalisation

appelée alors « Standardisation », Charpy voulut bien préparer tout ce qui avait trait aux cahiers des charges des produits sidérurgiques et même aux profilés. Il avait d'ailleurs, dès 1907, attiré l'attention sur l'intérêt de l'unification des conditions de réception.

Il y a, dans la magnifique carrière du savant dont nous déplorons la perte, des années particulièrement heureuses : elles furent consacrées au professorat. En 1920, il est appelé à l'importante chaire de Métallurgie Générale et de Sidérurgie de l'École Nationale Supérieure des Mines ; en 1922, il revient à l'École Polytechnique comme professeur de chimie ; cet enseignement dura quatorze ans ; j'ai su toute la joie que lui avait procuré cette nomination. Il faut souligner ici sa valeur pédagogique, la clarté de ses exposés, la correction et la précision de son langage, aussi bien que le plan de son exposition. Il fut vraiment un professeur remarquable dont le souvenir vit profondément dans la mémoire de ses élèves.

D'ailleurs, de multiples conférences faites en France et à l'étranger et son fameux *Traité de Chimie* en collaboration avec H. Gautier, qui fut pendant de si nombreuses années le seul livre destiné aux candidats aux grandes Ecoles, avaient bien attiré l'attention sur son talent d'exposition.

Ses conseils étaient particulièrement recherchés ; il fut administrateur de la Société Loy et Aubé, des Forges d'Alleverd, de la Société des tubes de Vincy, président directeur général des Etablissements Métallurgiques de la Gironde et président de la Société de Recherches et de Perfectionnements Industriels. Il avait bien voulu accepter de faire partie du Comité de perfectionnement de notre Revue à laquelle il donna plusieurs mémoires importants. Et dans notre dernière conversation, quelques jours avant sa mort, il me parlait du petit volume auquel il travaillait : *Notions Élémentaires de Sidérurgie*, avec la collaboration de M. Pingault et qui doit paraître très prochainement.

Une vie si laborieuse lui valut maintes récompenses des Sociétés Savantes françaises et étrangères, notamment de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, et de la Société des Ingénieurs Civils de France. Les hautes qualités morales et le parfait esprit de désintéressement de Georges Charpy sont cause qu'il n'obtint au cours de sa vie que les distinctions qui ne se briguent pas et qu'à sa mort, après soixante ans de labeur éminent, le premier métallurgiste de France n'était encore qu'officier de la Légion d'honneur.

Me serait-il permis d'ajouter que, dans la vie de Georges Charpy, l'existence familiale occupait une place prépondérante. Ses petits-enfants et ses deux arrière-petits-enfants étaient la joie de ce grand-père qui, jusqu'à la dernière heure, eut le privilège de garder intacte toute sa superbe intelligence. Puis-je aussi souligner que ne se comptent pas ceux dont il a adouci l'existence ?

L'œuvre de Georges Charpy subsistera à côté de celle d'Henry Le Chatelier, son maître qui avait pour lui une affection particulière. La métallurgie mondiale prononcera souvent son nom ; l'Institut de France



gardera précieusement son souvenir ; ses amis, qui unissent leur peine à celle de Mme Charpy et de ses enfants, n'oublieront point tous les services qu'a rendus le savant et l'homme de bien.

Léon GUILLET.

P. S. — La Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale a consacré l'une de ses séances

à un hommage à Georges Charpy. Le Président du Comité des Arts Chimiques, M. Dubrisay qui a succédé à M. Charpy dans l'une des chaires de Chimie de l'École Polytechnique, l'un de ses collaborateurs immédiats, M. Jacqué, Maître de Conférences à la même École, M. Grenet qui participa à divers travaux de Charpy et le président de la Société retracèrent la vie et l'œuvre de l'éminent savant.

LISTE DES TRAVAUX DE GEORGES CHARPY

I. Comptes rendus de l'Académie des Sciences

- Sur la contraction dans les dissolutions* (t. CIX, 1889, 299).  
*Sur l'état de l'iode en dissolution*. En collaboration avec M. H. GAUTIER (t. CX, 1890, 189).  
*Sur la mesure des tensions de vapeur des dissolutions* (t. CXI, 1890, 102).  
*Sur les affinités de l'iode à l'état dissous*. En collaboration avec M. H. GAUTIER (t. CXI, 1890, 645).  
*Sur l'attaque du fer par l'acide azotique à divers degrés de concentration et de température*. En collaboration avec M. H. GAUTIER (t. CXII, 1891, 1451).  
*Sur la combinaison directe des métaux avec le chlore et le brome*. En collabor. avec M. H. GAUTIER (t. CXIII, 1891, 597).  
*Sur les tensions de vapeur des solutions de chlorure de cobalt* (t. CXIII, 1891, 794).  
*Sur la détermination des sels dissous d'après l'étude de la contraction* (t. CXIV, 1892, 355).  
*Sur les densités des solutions aqueuses* (t. CXIV, 1892, 539).  
*Sur la détermination des équilibres chimiques dans les systèmes dissous* (t. CXIV, 1892, 665).  
*Sur l'influence de la température de recuit sur les propriétés mécaniques et la structure du laiton* (t. CXVI, 1893, 1131).  
*Sur la transformation produite dans le fer par une déformation permanente à froid* (t. CXVII, 1893, 850).  
*Sur la transformation allotropique du fer sous l'influence de la chaleur* (t. CXVIII, 1894, 418).  
*Sur la transformation allotropique du fer* (t. CXVIII, 1894, 868).  
*Sur le rôle des transformations du fer et du carbone dans le phénomène de la trempe* (t. CXVIII, 1894, 1258).  
*Sur la relation entre la densité d'une solution saline et le poids moléculaire du sel dissous* (t. CXIX, 1894, 156).  
*Sur les températures de transformation des fers et aciers* (t. CXIX, 1894, 735).  
*Sur l'acier au bore*. En collaboration avec M. H. MOISSAN (t. CXX, 1895, 130).  
*Sur les propriétés mécaniques des alliages de cuivre et de zinc* (t. CXXI, 1895, 494).  
*Sur la structure et la constitution des alliages de cuivre et de zinc* (t. CXXII, 1896, 670).  
*Sur la répartition des déformations dans les métaux soumis à des efforts* (t. CXXIII, 1896, 225, 488, 876).  
*Sur la constitution des alliages métalliques* (t. CXXIV, 1897, 957).  
*Sur les états d'équilibre du système ternaire, plomb-étain-bismuth* (t. CXXVI, 1898, 1569).  
*Sur la constitution des alliages ternaires* (t. CXXVI, 1898, 1465).  
*Sur l'équilibre chimique des systèmes fer-carbone*. En collaboration avec M. Louis GRENET (t. CXXXIV, 1902, 103).  
*Sur la dilatation des aciers aux températures élevées*. En collaboration avec M. Louis GRENET (t. CXXXIV, 1902, 540).  
*Etude de transformations des aciers par la méthode dilatométrique*. En collaboration avec M. Louis GRENET (t. CXXXIV, 1902, 598).  
*Sur l'action de l'oxyde de carbone sur le fer et ses oxydes* (t. CXXXV, 1902, 120).  
*Sur la cémentation du fer* (t. CXXXVI, 1903, 100).  
*Sur la dilatation des aciers trempés*. En collaboration avec M. Louis GRENET (t. CXXXVI, 1903, 92).  
*Sur les températures de transformation des aciers*. En collaboration avec M. Louis GRENET (t. CXXXIX, 1904, 567).  
*Modification de la qualité du métal des rivets par l'opération du rivetage* (t. CXXLI, 1905, 327).  
*Sur le diagramme d'équilibre des alliages fer-carbone* (t. CXXLI, 1905, 498).  
*Sur l'emploi d'aciers spéciaux dans le rivetage* (t. CXXLIII, 1906, 1156).  
*Sur l'identité du graphite et du carbone graphitique de recuit dans les fontes* (t. CXXLV, 1907, 1173).  
*Sur la solubilité du graphite dans le fer* (t. CXXLV, 1907, 1277).  
*Sur l'action de l'oxyde de carbone sur le chrome, le nickel, le manganèse, leurs oxydes et leurs alliages* (t. CXXLVIII, 1909, 560).  
*Sur la formation de l'oxyde graphitique et la définition du graphite* (t. CXXLVIII, 1909, 920).  
*Sur la séparation du graphite dans la fonte blanche chauffée sous pression* (t. CXXLVIII, 1909, 1767).  
*Sur la cémentation du fer par le carbone solide*. En collaboration avec M. S. BONNEROT (t. CL, 1910, 173).  
*Sur la « maladie de l'écroutissage » dans l'acier* (t. CLI, 1910, 389).  
*Sur la réduction de l'oxyde de fer par le carbone solide*. En collaboration avec M. S. BONNEROT (t. CLI, 1910, 644).  
*Sur les gaz contenus dans les aciers*. En collaboration avec M. S. BONNEROT (t. CLII, 1911, 1247).  
*Sur la cémentation du fer par le carbone solide*. En collaboration avec M. S. BONNEROT (t. CLIII, 1911, 671).  
*Sur la perméabilité du fer pour l'hydrogène*. En collaboration avec M. S. BONNEROT (t. CLIV, 1911, 592).  
*Sur les réactions qui accompagnent l'osmose de l'hydrogène à travers le fer*. En collaboration avec M. S. BONNEROT (t. CLVI, 1913, 394).  
*Sur les transformations des alliages de fer et de silicium*. En collaboration avec M. André CORNU (t. CLVI, 1913, 1240).  
*Sur la séparation du graphite dans les alliages de fer et de silicium*. En collaboration avec M. André CORNU (t. CLVI, 1913, 1616).  
*Sur le déplacement des points critiques du fer par addition de silicium*. En collaboration avec M. André CORNU (t. CLVII, 1913, 319).  
*Sur l'influence du silicium sur la solubilité du carbone dans le fer*. En collaboration avec M. André CORNU (t. CLVII, 1913, 901).  
*Sur la fragilité produite dans les fers et aciers par déformation à différentes températures* (t. CLVIII, 1914, 311).