

ITINÉRAIRES DE CHIMISTES

1857-2007, 150 ANS DE CHIMIE EN FRANCE
AVEC LES PRÉSIDENTS DE LA SFC

Coordinateur : Laurence Lestel



17 avenue du Hoggar
Parc d'activités de Courtabœuf, BP 112
91944 Les Ulis Cedex A, France



250 rue Saint-Jacques
75005 Paris
France

Imprimé en France

Crédits photographiques :

Chauvin : Brigitte Eymann/Académie des sciences de l'Institut de France. *André, Duclaux, Dufraisse, Janot, Lehn, Pascal* : Académie des sciences de l'Institut de France. *Le Chatelier* : Jean Le Chatelier. *Laffitte* : Marc Laffitte. *Curie* (Marie, Irène), *Joliot* : Fonds Curie, Musée Curie. *Chaudron* : Omourtague Dimitrov, Centre d'études de chimie métallurgique. *Pascalis* : Aug./Pirou/DR, CCIP.

Toutes les autres photos de cet ouvrage sont la propriété de la Société française de chimie.

Conception maquette intérieure et couverture : Jérôme Lo Monaco

Mise en page : AGD

ISBN : 978-2-86883-915-2

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

© 2007 EDP Sciences

SOMMAIRE

Préface	V
Avant-propos	VII
Une société fière de son histoire (1857–2007)	XI
Liste des rédacteurs	XIX

150 ANS D'HISTOIRE DE LA CHIMIE

GUSTAVE ANDRÉ	3	JEAN-BAPTISTE DONNET	153
JACQUES ARNAUDON	9	JACQUES DUCLAUX	159
VICTOR ÉMILE AUGER	17	CHARLES DUFRAISSE	165
JEAN-CLAUDE BALACEANU	23	JEAN-BAPTISTE DUMAS	171
ANTOINE-JÉRÔME BALARD	27	GEORGES DUPONT	179
AUGUSTE BÉHAL	33	RODOLPHE ENGEL	187
JACQUES BÉNARD	39	CLAUDE FRÉJACQUES	193
MARCELIN BERTHELOT	45	CHARLES FRIEDEL	199
GABRIEL ÉMILE BERTRAND	51	FERNAND GALLAIS	205
EDMOND BLAISE	57	ARMAND GAUTIER	211
LOUIS BOUVEAULT	61	AIMÉ GIRARD	219
GEORGES CHAMPETIER	67	VICTOR GRIGNARD	225
GEORGES CHAUDRON	75	ÉDOUARD GRIMAUX	231
YVES CHAUVIN	81	LOUIS HACKSPILL	239
STANISLAS CLOËZ	87	ALBIN HALLER	245
ALPHONSE COMBES	93	MAURICE HANRIOT	253
RAYMOND CORNUBERT	99	ALAIN HOREAU	259
IRÈNE CURIE	105	MAURICE-MARIE JANOT	265
MARIE CURIE	111	PIERRE JOLIBOIS	271
PHILIPPE DE CLERMONT	117	FRÉDÉRIC JOLIOT-CURIE	277
EDGAR DE LAIRE	123	MARC JULIA	283
HENRI DEBRAY	129	ÉMILE JUNGFLEISCH	289
RAYMOND DELABY	135	PAUL LAFFITTE	295
MARCEL DELÉPINE	141	CLAUDE AUGUSTE LAMY	303
PHILIPPE DESMARESCAUX	147	ARMAND LATTES	309

CHARLES LAUTH	315	ALBERT PORTEVIN	433
JOSEPH-ACHILLE LE BEL	321	CAMILLE POULENC	439
HENRY LE CHATELIER	327	CHARLES PRÉVOST	445
PAUL LEBEAU	333	JOSEPH RIBAN	451
JEAN-MARIE LEHN	339	PAUL RIGNY	457
LÉON LINDET	345	HANS ANTON ROSING	463
LÉON MAQUENNE	351	PAUL SABATIER	469
FRANÇOIS MATHEY	357	HENRI SAINTE-CLAIRE DEVILLE	475
CAMILLE MATIGNON	363	AUGUSTE SCHEURER-KESTNER	483
JACQUES METZGER	369	PAUL SCHÜTZENBERGER	489
ANDRÉ MICHEL	375	ROBERTO DUARTE SILVA	495
HENRI MOISSAN	381	CHARLES TANRET	501
CHARLES MOUREU	389	GEORGES THESMAR	507
HENRI MOUREU	395	MARC TIFFENEAU	513
HENRI NORMANT	401	JACQUES TRÉFOUËL	519
PAUL PASCAL	407	GEORGES URBAIN	525
GEORGES PASCALIS	413	LÉON VELLUZ	533
LOUIS PASTEUR	419	EDMOND WILLM	539
RAYMOND PAUL	427	CHARLES ADOLPHE WURTZ	545
Liste des présidents de la Société française de chimie			551
Liste des présidents d'honneur de la Société française de chimie			557
Liste des prix Nobel de chimie français			559
Remerciements			561
Index			563

PRÉFACE

DES PERSONNALITÉS AU SERVICE DE LA CHIMIE FRANÇAISE _____

Ils étaient jeunes et aimaient la chimie qu'ils étudiaient auprès de maîtres célèbres. Ils n'étaient que trois mais avaient la volonté d'apprendre davantage en partageant les informations qu'ils recueillaient non seulement de travaux français mais aussi d'étrangers. De ces trois jeunes, dont on dirait maintenant qu'ils sont de niveau Bac +3, deux étaient italiens. Ils décidèrent de se retrouver tous les mardis dans un bar du quartier latin et de se raconter et commenter le soir, les nouvelles chimiques qu'ils découvraient dans leurs lectures. Ils sont à l'origine de ce qui s'appela d'abord la Société chimique, puis la Société chimique de Paris et enfin la Société chimique de France.

Pour officialiser leurs rencontres, les ouvrir à d'autres jeunes, ils rédigèrent des statuts et désignèrent un président. Le premier fut italien, le deuxième norvégien, le troisième enfin fut français.

Ils firent école... leur nombre augmenta vite, bientôt douze dont seulement cinq français pour sept étrangers. Le succès attira alors les chimistes confirmés, patrons de qualité dont les laboratoires accueillèrent des chercheurs de toute l'Europe. C'était l'époque de gloire de la chimie française, celle qui devait marquer à jamais notre discipline. À partir de ce qui ressemble à un coup d'état, les anciens prirent la direction de la société : ils ne devaient plus la quitter, l'esprit même était changé, la Société chimique de France devenait une société savante.

C'est alors que se succédèrent à la présidence les grands noms de la chimie : Louis Pasteur, Marcelin Berthelot, Henri Moissan, Sainte-Claire Deville, etc. et combien d'autres dont on découvrira les noms dans cet ouvrage : en tout 75 personnalités auxquelles ont été associés les prix Nobel de chimie français et les présidents d'honneur de la Société.

Ces présidents, qui pendant 150 ans ont assuré, sans éclipse, l'animation, l'accompagnement de la chimie française, vous allez découvrir leurs origines, leur vie, leur descendance, leurs apports à la chimie. Vous découvrirez aussi qu'ils ont été des hommes parmi les hommes, avec les qualités et les défauts courants dans l'espèce humaine. Ils ont traversé des périodes difficiles pour leur discipline où des choix d'interprétation, d'orientation, se posèrent à eux. Certains les ont résolus avec talent, d'autres, en toute honnêteté, ont choisi la mauvaise voie.

Les événements mondiaux, guerres, invasions, options politiques, les ont amenés à faire des choix, où, là encore, comme dans toute population humaine, leur attitude a été multiple. D'aucuns ont fui leurs responsabilités ou même ont suivi des chemins que la morale réprouve. D'autres ont fait preuve de courage, de détermination, n'hésitant pas à mettre en jeu leur réputation, à perdre leurs avantages, pour défendre des causes et porter haut leur idéal de liberté.

Des hommes, tout simplement ! Industriels ou universitaires pour la plupart, ils ont marqué leur époque par les apports positifs à la chimie et l'exemple qu'ils donnaient aux yeux du public et de nos gouvernants.

Pénétrez maintenant dans leur intimité... admirez ceux dont les noms sont inscrits à la fois dans les livres à côté d'équations prestigieuses, ou au fronton de notre mémoire sociale. Soyez indulgents pour ceux qui plus modestement ont simplement exercé leur fonction. Les uns et les autres ont contribué à créer cette famille chimique à laquelle sans doute vous appartenez. Notre science nationale leur doit beaucoup ; en mémoire de leur œuvre et de leurs efforts, continuons à soutenir cette Société chimique de France qu'ils nous ont léguée dont nous sommes fiers et que nous devons rendre à nos successeurs enrichie de nos contributions et toujours appréciée de l'ensemble de notre communauté mondiale.

Armand Lattes
Président de la Société française de chimie (2003-2007)

AVANT-PROPOS

2007 : année du 150^e anniversaire de la Société française de chimie. Il y a plus de deux ans qu'a jailli l'idée de profiter de cette occasion pour écrire une page d'histoire de la chimie. Josette Fournier suggère la rédaction d'un ouvrage biographique comme étaient parus, en leurs temps, un livre du cinquantenaire et un du centenaire, où étaient évoquées les vies et œuvres des présidents de la Société. Quelques membres issus du Club d'histoire de la chimie, un des groupes thématiques de la Société, prennent en main le projet et la SFC s'engage à faire éditer l'ouvrage.

Très vite se dessine le projet éditorial : écrire une biographie des soixante-quinze présidents de la Société, comprenant leurs contributions scientifiques ainsi que leur rôle au sein de la Société, sous forme de notices de quelques pages pour chacun d'entre eux. Les notices des premiers présidents bénéficient du recul historique que confère le temps. Mais l'ouvrage comprend également les biographies des présidents les plus récents, comme Armand Lattes qui a présidé la Société jusqu'en cette année 2007.

La première grande personnalité de cette Société fut Jean-Baptiste Dumas, nommé président d'honneur dès la fin de sa présidence en 1861. Puis Berthelot fut nommé président d'honneur en 1900 afin de représenter la Société aux cérémonies de l'Exposition universelle. Cet ouvrage comprend donc également les notices de tous les présidents d'honneur de la Société, dont huit ne furent pas présidents de la Société. Ce livre reflète la vie et l'œuvre des grands noms de la chimie française. Nous avons donc décidé d'y adjoindre les huit prix Nobel de chimie français, dont un seul, Henri Moissan, fut président de la Société, et deux furent nommés présidents d'honneur (Victor Grignard et Paul Sabatier). Ceci nous a donné l'opportunité d'écrire les notices biographiques de Marie Curie et Irène Curie, sa fille, deux femmes, les seules de l'ouvrage.

De Société chimique de Paris à sa création, la Société est devenue Société chimique de France en 1907, puis a pris le nom de Société française de chimie (SFC) en 1984 lorsqu'elle a fusionné avec la Société de chimie-physique. Nous avons cependant renoncé à prendre en compte les présidents de la Société de chimie-physique, elle aussi héritière d'une longue histoire. Cela aurait alourdi considérablement l'ouvrage, avec le risque de ne pas voir aboutir cette publication en 2007, pour l'anniversaire de la SFC.

Rédiger ces quatre-vingt-huit notices a été l'occasion de solliciter les quelques six cents membres de la SFC qui se tiennent informés des activités du Club d'histoire de la chimie. Cet ouvrage regroupe les contributions de quarante-neuf rédacteurs, dont la majorité

sont donc des chimistes. Chacun était responsable de la rédaction de sa ou ses notices, mais, pour les aider et garder une certaine unité à l'ouvrage, le comité éditorial a rédigé des recommandations quant à la longueur des notices, la présentation du contenu et des sources. Toutes les notices ont été ensuite relues, de manière à en vérifier les contenus, et en harmoniser les présentations et les typographies. De nombreux échanges entre auteurs et relecteurs ont contribué à la fiabilisation des informations, tâche ardue sur un nombre aussi important de notices, couvrant cent cinquante ans de chimie française. C'est un comité éditorial de cinq membres qui a assuré l'essentiel de ces relectures : Marika Blondel-Mégrelis, Roger Christophe, Danielle Fauque, Marie-Claude Vitorge et moi-même. Cependant, un tel travail n'est pas allé sans heurts, comme on peut l'imaginer. Fallait-il privilégier les présidents célèbres, comme Berthelot, Sainte-Claire Deville ou Moissan, pour lesquels des livres existent déjà, ou bien conserver l'équilibre entre les notices afin de découvrir des chimistes moins connus comme Joseph Riban, Rodolphe Engel ou Georges Pascalis ? Pour les contributions scientifiques, fallait-il traduire les termes chimiques en termes modernes ou bien garder la forme originelle ? Souhaitons-nous privilégier l'harmonisation des notices, qui pourrait sembler nécessaire pour un ouvrage de référence, ou devons-nous laisser plus de liberté quant à la succession des informations ?

Si ces nombreux échanges ont souvent été enrichissants, certains auteurs ont cependant maintenu des positions plus rigides, conduisant à quelques hétérogénéités qui ne nuiront pas, nous l'espérons, à la qualité de l'ensemble.

Pour étayer leurs dires, les auteurs se sont plongés avec délices dans les archives, classiques comme celles de l'Académie des sciences, de l'École polytechnique, de l'École supérieure de physique et chimie industrielles de la Ville de Paris (ESPCI), ou plus inattendues comme celles de la Banque de France ou de la préfecture de police de la ville de Paris. Le *Bulletin mensuel de la Société chimique de Paris*, devenu en 1907 le *Bulletin de la Société chimique de France*, a été beaucoup sollicité, tant pour les nécrologies qui y sont parues que pour les procès-verbaux des séances de la Société¹. Les présidents les plus jeunes ont contribué eux-mêmes à la rédaction de leur notice ou ont aidé les rédacteurs par leur témoignage oral.

Ce travail avait à l'origine un seul but : la parution en 2007 de ce dictionnaire biographique des présidents de la Société. Il nous a cependant permis de rectifier des informations erronées, comme le titulaire de la présidence en 1901, qui, contrairement à ce qu'avait indiqué Armand Gautier en 1907, n'était pas Berthelot, mais Engel. Il nous conduit à mieux comprendre l'essor de certaines branches de la chimie française, comme la chimie organique avec Béhal, ou la chimie minérale autour de Chaudron et ses élèves Michel et Bénard. Il met en évidence la contribution de la Société à l'internationalisation de la recherche, par le biais de l'IUPAC ou des revues européennes. Il ouvre en fait la porte à de nombreuses pistes de réflexion sur la chimie française des XIX^e et XX^e siècles : qu'en était-il des liens de la Société

1. Le *Bulletin* est maintenant partiellement disponible en ligne sur le site Gallica de la Bibliothèque nationale de France.

avec la Société de chimie-physique, quel a été le rôle de la Société pendant les guerres ? Comment prendre en compte l'implication des présidents dans les Conseils d'hygiène de France ou de Paris ? Aux lecteurs de concevoir de nouveaux thèmes de recherches après la lecture de l'ouvrage !

Enfin, ce livre n'aurait pu aboutir sans le soutien logistique, financier et moral de la SFC, en particulier d'Armand Lattes, président de la Société. Je remercie tous les contributeurs à cet ouvrage, qui, par leur notice et leur travail, ont contribué à enrichir l'histoire de la chimie française, ainsi que les nombreuses personnes qui ont aidé les uns et les autres à réunir les informations nécessaires aux rédactions des notices (voir les *Remerciements* en fin d'ouvrage). Je tiens également à remercier les membres du comité éditorial pour le travail considérable qu'ils ont fourni, et notamment Danielle Fauque et Marie-Claude Vitorge pour leur soutien sans faille, et dont la compétence et le sérieux ont permis de conduire ce projet jusqu'à sa fin.

Laurence Lestel
Présidente du Club d'histoire de la chimie de la SFC

UNE SOCIÉTÉ FIÈRE DE SON HISTOIRE (1857–2007)

En 1857, trois jeunes chimistes, Arnaudon, Collinet et Ubaldini, prennent l'habitude de se réunir une fois par semaine pour discuter de leurs travaux et des travaux de chimie parus en France et à l'étranger. Le lieu de réunion est un café parisien, situé Cour du Commerce, un passage qui prenait naissance au 130, boulevard Saint-Germain. Rapidement rejoints par de jeunes chimistes, souvent étrangers, qui travaillaient avec Chevreul, Dumas, Sainte-Claire Deville, Berthelot ou Balard, ils fondent une Société chimique dont les premiers statuts sont rédigés en juin 1857. Le premier président, élu le 30 juin 1857, est Arnaudon, un jeune turinois de 28 ans, en France depuis 1855 pour se former dans le laboratoire de Chevreul. Les statuts sont validés par le gouvernement le 18 août 1856. Le président est alors élu pour un mois, le secrétaire et le trésorier pour six. La Société prend le nom de Société chimique de Paris.

La Société a ainsi débuté ses activités quelques années après sa consœur, la *Chemical Society* anglaise fondée en 1841. Elle précède la *Deutsche chemische Gesellschaft* (fondée en 1867), la Société chimique russe (1868), l'*American Chemical Society* (1876) et la Société chimique du Japon (1878).

À Arnaudon succèdent Rosing, un jeune norvégien élève de Dumas, puis Girard, un temps au laboratoire de Dumas à la Sorbonne, puis à l'École polytechnique où il est nommé conservateur des collections de chimie et de minéralogie en mars 1858.

Sous la présidence de Girard, la Société, déjà très structurée, s'institutionnalise : projet d'une revue chimique, recherche d'un nouveau local mieux adapté à la Société grandissante, réflexion sur l'établissement de cartes de membres. Girard prépare en fait ce que le D^r Quesneville a appelé le « 18 brumaire chimique », par référence au coup d'État du 18 brumaire (9 novembre 1799) où Napoléon Bonaparte avait instauré le Consulat. Dans une même séance, le 29 décembre 1858, sont admis dans la Société des chimistes renommés comme Henri Sainte-Claire Deville, Louis Pasteur, Auguste Cahours, Mateu Orfila, ou Paul Dehéraïn ; il est déclaré que la Société souhaite « *modifier l'esprit dont elle est animée depuis sa fondation en agrandissant le cercle de son activité scientifique* » ; enfin, Jean-Baptiste Dumas est élu membre et président par acclamation, contrairement aux statuts qui prévoyaient une élection par bulletin secret. Les vice-présidents sont les nouveaux membres Pasteur et Cahours. Le petit cercle d'amis initial a été définitivement écarté.

Dumas, malgré cette prise de pouvoir, est peu présent. En 1859 et 1860, les présidences des séances sont assurées par Pasteur, qui succéda à Dumas à la tête de la Société en 1861. Jusqu'en 1922, les présidents sont élus pour un an. Cette forte alternance conduit certains présidents à être élus à plusieurs reprises : Pasteur en 1861, 1865 et 1869 ; Wurtz en 1864, 1874 et 1878 ; Berthelot en 1866, 1875, 1882 et 1889 avant d'être nommé président d'honneur en 1900 pour représenter la Société aux cérémonies de l'Exposition universelle ; mais également Debray, Friedel, Schützenberger, Gautier, Grimaux, Maquenne, Moissan, Hanriot et Haller. Entre 1923 et la Seconde Guerre mondiale, les présidents sont élus pour trois ans. Les mandats varieront ensuite de un à trois ans. Depuis l'adoption des derniers statuts de la Société en 2006, le président est élu par le Conseil d'administration pour un mandat de trois ans, renouvelable une fois. Au total, soixante-quinze présidents ont tenu les rênes de la Société entre 1857 et 2007.

Au début très parisienne, la Société s'est peu à peu installée en province à l'initiative d'Albin Haller, qui crée en 1895 une section nancéienne. Puis furent créées des sections à Lyon en 1898, à Lille et à Toulouse en 1902, à Marseille et à Montpellier en 1905. La Société prend alors, en 1906, le nom de Société chimique de France. Si Scheurer-Kestner avait instauré une section de chimie industrielle en 1894, sans succès, il fallut attendre l'initiative de Champetier pour voir réapparaître ces sections thématiques. La première fut la Division de chimie analytique créée en 1958, suivie en 1964 par les Divisions de chimie organique et de chimie physique et minérale. La dernière division créée fut celle de Chimie industrielle en 2006, renouant ainsi avec les initiatives de nombre de présidents de la Société pour renforcer les liens de la Société avec l'industrie. En 1984, la Société fusionne avec la Société de chimie physique et devient la Société française de chimie.

La plupart des présidents de la Société ont le profil que l'on attend d'eux : des personnalités reconnues pour leurs compétences en chimie, occupant souvent des postes institutionnels. Ainsi, parmi les soixante-quinze présidents, quarante-quatre sont académiciens. Beaucoup ont été élus dans la section de chimie ; certains, cependant, ont été élus dans la section de minéralogie (Sainte-Claire Deville, Pasteur), d'économie rurale (Girard, Maquenne, Lindet ou André), de sciences appliquées à l'industrie (Portevin, Velluz), ou comme académiciens libres (Le Bel, Hackspill, Tréfouël, Henri Moureu, Henri Normant). Berthelot, en 1873, avait été élu dans la section de physique générale.

La diversité entre ces présidents est pourtant très grande. Quelques années après le choix d'un président italien et d'un président norvégien, c'est un président d'origine portugaise, ayant exercé la profession de pharmacien à Hong-Kong pendant plusieurs années, qui est choisi en 1887 : Silva est alors français d'adoption, très fin connaisseur de la chimie européenne, ayant beaucoup voyagé, professeur de chimie analytique à l'École centrale après l'avoir été à l'École municipale de physique et de chimie industrielles. À sa mort, Silva légua sa bibliothèque à la Société.

Ces présidents ont suivi des études de médecine, de pharmacie. Certains sont issus de grandes écoles, d'autres ont été formés à la faculté, mais tous n'ont pas passé leur baccalauréat ; Scheurer-Kestner, par exemple, qui le regrettera plus tard. À côté de ceux qui

ont cumulé de nombreux postes institutionnels, comme Dumas, certains, tels de Clermont ou Le Bel, n'ont visiblement pas cherché à faire carrière, pouvant bénéficier d'une fortune personnelle, tout en cultivant de solides réseaux d'amitié avec les chimistes de leur temps.

Tout au long de son histoire, la Société a souhaité renforcer ses liens avec l'industrie. Elle nomme ainsi des industriels à sa tête : Scheurer-Kestner, Lauth, de Laire, Thesmar, Poulenc, Paul. Beaucoup de ces industriels ont eu des activités scientifiques reconnues, mais certains n'étaient pas dans ce cas. Ainsi Pascalis, polytechnicien qui se targue de n'avoir « *aucun bagage scientifique* », est-il nommé du fait de sa situation à la Chambre syndicale des produits chimiques.

Quelques filiations apparaissent : Alphonse Combes, neveu de Charles Friedel ; Léon Lindet, neveu d'Aimé Girard ; Henri Moureu, fils de Charles Moureu. Mais l'histoire de la Société est surtout marquée par les amitiés qui ont soudé le premier petit groupe de chimistes à l'origine de la Société, ainsi que par la grande amitié et solidarité entre les alsaciens Wurtz et Friedel et leurs élèves dont de Clermont, Le Bel, Combes et Scheurer-Kestner. Ils ont dominé la Société des années 1870 aux années 1890, ont été très présents au comité de rédaction du *Bulletin de la Société*, devenu un véritable « camp retranché » de l'atomisme défendu par Wurtz. Ces alsaciens ont par ailleurs été parmi les membres fondateurs de l'Association française pour l'avancement des sciences (AFAS) en 1872 (Lauth, Wurtz, Friedel, de Clermont, mais aussi Girard et Grimaux) et les fondateurs de l'École alsacienne en 1874 (Friedel, de Clermont, Wurtz, mais aussi Gautier). Grimaux, Lauth et Friedel furent trois des signataires de la demande de révision du procès d'Alfred Dreyfus en 1898, affaire dans laquelle Scheurer-Kestner s'est très fortement impliqué. À la suite à cet engagement, Grimaux fut d'ailleurs destitué de son poste de professeur à l'École polytechnique en 1898, ce dont il ne se remit pas.

Des filiations scientifiques ont également existé. En 1895 et 1896 se succèdent deux présidents anciens élèves de Dehérain : Maquenne et Moissan. En chimie organique, Béhal est incontestablement le chef de file d'une série de chimistes : Moureu, Blaise ou Tiffeneau, pour ne citer que ceux qui furent également présidents de la Société. À Chaudron succèdent ses élèves Bénard et Michel.

À travers l'œuvre scientifique de ces présidents apparaissent quelques sujets récurrents. Nombre d'entre eux ont passé leur thèse ou ont travaillé sur la formule et la synthèse du camphre : de Riban à Dupont, en passant par Haller, Bouveault et Combes, Tanret, Tiffeneau et Blaise. La préparation du camphre à partir de l'essence de térébenthine compte parmi les productions les plus importantes des usines de Laire.

Du fait de leur grande notoriété, ces chimistes ont joué un rôle sur le plan international. Dans le domaine de la nomenclature chimique, on peut citer l'action de Friedel, qui dirigea pendant deux ans la commission de nomenclature de chimie organique dont les travaux furent présentés à Genève en 1892. Cette commission comprenait Béhal, Bouveault (secrétaire), Combes, Gautier et Grimaux. Beaucoup participèrent aux actions de l'Union internationale de la chimie pure et appliquée (IUPAC). Charles Moureu en fut le premier président, Bénard le sera aussi. Grâce à l'implication de Delaby, l'IUPAC put reprendre ses

activités après la Seconde Guerre mondiale. Champetier, Jolibois et Gallais y auront également des responsabilités.

Les activités de ces chimistes sortent aussi du strict domaine de la science. Ainsi, Girard fut journaliste scientifique dans le quotidien *La Patrie*. Girard et Balard étaient passionnés de photographie (à une époque où prendre une photo et la développer nécessitait de maîtriser un certain nombre d'opérations chimiques). Le Bel publia une douzaine de travaux dans le *Bulletin* de la Société préhistorique française et légua, entre autres, à la Société la grotte préhistorique des Eyzies.

Une quinzaine d'entre eux furent membres du Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine, le plus actif étant certainement Gautier. Il faut citer également le rôle majeur de Delaby à la tête du Comité consultatif des établissements classés (CCEC) de 1952 à sa mort.

Beaucoup de ces chimistes ont manifesté leur intérêt pour l'histoire de leur discipline. Grâce à Berthelot, la fin du XIX^e renoua avec l'histoire de l'alchimie et de la chimie antique. Berthelot s'était pris de passion pour ce sujet lors son voyage en Égypte à l'occasion de l'inauguration du canal de Suez en 1869, où il faisait partie des scientifiques accompagnant l'impératrice Eugénie. Willm aida Dumas à publier les *Œuvres de Lavoisier*. Grimaux participa à l'édition d'un livre sur Gerhardt, avec le fils de ce dernier. Tiffeneau s'intéressa également à Gerhardt et à ses relations avec Liebig. Delépine publia de nombreuses monographies de chimistes.

La Société a elle-même écrit sa propre histoire. Ainsi Armand Gautier fait-il, le 17 mai 1907, une conférence à la demande du Conseil de la Société sur les cinquante premières années de la Société. Le texte de 70 pages est publié dans le livre du Cinquantenaire. Il n'est pas exempt d'erreurs dont on ne sait pas dans quelles mesures elles sont volontaires. Ainsi, Gautier oublie la présidence de 1901 d'Engel, au bénéfice de Berthelot qui était alors président d'honneur. Cet oubli est-il lié à l'émotion de la mort de Berthelot qui est intervenue quelques semaines plus tôt ? Engel, qui était alors professeur de chimie analytique à l'École centrale, et, lui, toujours bien en vie, n'a semble-t-il pas protesté. La longue introduction historique de Gautier fut également publiée dans la *Revue scientifique* et, de nouveau, à l'occasion du centenaire de la Société en 1957. On trouve également de brèves introductions historiques dans les *Annuaire* annuels de la Société.

Dès ses débuts, la Société fut soucieuse de son image au point de créer une fonction d'archiviste en 1860. Ce poste, occupé par les membres de la Société (dont les futurs présidents Jungfleisch ou Grimaux), perdurera jusqu'en 1907. Ces archives n'ont malheureusement que partiellement survécu aux déménagements successifs de la Société, qui est cependant encore en possession de ses premiers procès-verbaux, d'une série de cahiers manuscrits de procès-verbaux couvrant la fin du XIX^e siècle jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, ainsi que ses archives couvrant la période contemporaine. Les procès-verbaux sont également publiés dans le *Bulletin* de la Société jusqu'en 1984. Mais l'exploitation systématique de ces centaines de pages de procès-verbaux n'a pas encore été réalisée, même si beaucoup des rédacteurs de cet ouvrage y ont cherché les traces des activités des présidents

au sein de la Société. À partir de ces procès-verbaux, Marika Blondel-Mégrelis a récemment écrit une « esquisse pour l'histoire de la Société » où elle développe assez longuement les débats qui eurent lieu au sein du Conseil concernant le *Bulletin*, les relations de la Société avec l'industrie chimique, ainsi que la position de la Société lors de la Première Guerre mondiale. Le *Bulletin* est par ailleurs une source d'information très précieuse grâce aux nécrologies de chimistes français ou étrangers qui y ont été publiées.

On ne peut pas évoquer la Société sans s'intéresser à ses organes de communication. Le 29 mai 1858, la Société chimique « donne plein pouvoir » à son président Rosing pour un projet de publication. Les premiers *Répertoires de chimie pure*, rédigés par Wurtz, et *Répertoires de chimie appliquée*, rédigés par Barreswil, paraissent en novembre 1858. Ce sont alors des journaux privés publiés sous le patronage de la Société. Les secrétaires de la Société rédigent par ailleurs un *Bulletin des séances* publié chez Hachette, qui fusionne avec le *Répertoire de chimie pure* en 1863. En 1864, la revue absorbe également le *Répertoire de chimie appliquée* et prend le nom de *Bulletin mensuel de la Société chimique de Paris*, contenant à la fois des comptes rendus de communications faites au sein de la Société et des extraits d'articles parus dans des revues françaises ou étrangères. Chaque fascicule comprend également des extraits des procès-verbaux des séances tenues à Paris. Le *Bulletin* est en effet un véritable organe de diffusion des activités de la Société. Wurtz et ses anciens étudiants, très présents à la Société, occupent une place prépondérante au sein du Comité de rédaction, contribuant à la diffusion de la théorie atomique, par ailleurs si difficilement acceptée en France.

La revue adopte le nom de *Bulletin de la Société chimique de France* en 1907. Devant la croissance exponentielle du nombre d'articles paraissant en chimie, le *Bulletin* change plusieurs fois de formule, séparant les articles français et les extraits étrangers en 1892, puis séparant les Mémoires (tomes impairs) des Extraits (tomes pairs) en 1921, privilégiant les Mémoires à partir de 1934, les volumes d'Extraits n'étant plus numérotés. En 1946, la revue renonce à la bibliographie, devenue redondante avec le *Bulletin analytique* du CNRS. Des tables de matières et d'auteurs sont régulièrement éditées : en 1874, 1888, 1898, 1906, 1916, 1926 et 1933. Malgré la diversification des champs disciplinaires, la revue garde son importance : de nombreux présidents de la Société publient régulièrement dans le *Bulletin*. Un comité de lecture est instauré en 1964 et la revue perdure jusqu'en 1997 où elle est volontairement supprimée au profit de deux revues d'envergure européenne : *EurJoc* (*European Journal of Organic Chemistry*) et *EurJIC* (*European Journal of Inorganic Chemistry*). La création de ces deux revues est l'aboutissement d'un long processus, voulu par les présidents successifs de la Société, d'eupéanisation des revues scientifiques. Ce processus avait démarré en 1977 avec le *Journal of Chemical Research* qui paraît à l'initiative de la Société chimique de France, de la *Chemical Society*, et de la *Gesellschaft Deutscher Chemiker*.

Outre ce *Bulletin*, la Société s'était donnée comme mission d'informer les chimistes sur les avancées de la chimie. Pour cela, elle organisa régulièrement, depuis 1860, des conférences dont le but était de réaliser un état des lieux précis dans un domaine de recherche. Ces conférences ont été publiées sous la forme d'opuscules séparés intitulés *Leçons de chimie*

professées à la Société chimique de Paris puis, à partir de 1883, sous le nom de *Conférences faites à la Société chimique de Paris*. À partir de 1901, ces conférences sont publiées dans le *Bulletin*, d'abord avec une pagination spéciale en chiffres romains, puis, à partir de 1919, dans le cours même du *Bulletin*. Ces conférences, dont une liste a été établie par Paquot en 1950, sont d'une grande aide pour établir l'évolution des connaissances en chimie. Ce rôle est maintenant assuré par *L'Actualité chimique*, revue créée par la Société en 1973, destinée à un large public, dans laquelle on retrouve de grands dossiers thématiques, des nécrologies et, régulièrement, des articles en histoire de la chimie.

Cette brève introduction ne prétend pas se substituer aux histoires plus élaborées qui ont déjà été publiées et auxquelles le lecteur pourra se reporter. Les débuts de la Société ont déjà bénéficié d'une attention particulière (Jacques et Bykov, Fell et Rocke, Fournier). L'histoire de la Société bénéficie aussi de l'excellent travail de thèse d'Ulrike Fell qui l'a conduit à s'interroger sur le rôle de la Société pour la structuration de l'identité de la chimie dans la deuxième moitié du XIX^e siècle. Elle évoque également la place de la Société par rapport à la Société de chimie industrielle, fondée en 1917, et la Maison de la chimie, inaugurée en 1927. L'histoire du *Bulletin* a été relatée par Bram et Golfier. On trouve la liste des séries et l'évolution de leur contenu chez Cornubert, mais il n'existe encore aucune analyse systématique des milliers de pages de cette revue.

Armand Gautier fut par ailleurs le premier à proposer des notices biographiques des anciens présidents dans son introduction historique publiée dans l'ouvrage du cinquante-naire. Il y décrivait, en quelques paragraphes, les travaux scientifiques de ses prédécesseurs. En revanche, ces notices ne comprenaient pas d'informations biographiques, même si on y trouve de temps en temps quelques anecdotes. L'idée fut reprise pour le centenaire. Malgré l'existence de ces travaux historiques, peu de synthèses existent finalement sur le développement de la chimie française au XX^e siècle. Au travers des notices biographiques de quarante-huit personnalités, cet ouvrage en donne un premier aperçu. Nous ne pouvons que souhaiter qu'il soit le point de départ de monographies plus approfondies.

SOURCES

Blondel-Mégrelis M., « Esquisse pour une histoire de la Société chimique, 1857-2007 », *L'Actualité chimique* (juillet 2007).

Bram G., Golfier M., « Le Bulletin de la Société chimique et quelques-uns de ses premiers rédacteurs », *Bull. Soc. chim. Fr.*, 134, 841-851 (1997).

Centenaire de la Société chimique de France (1857-1957), Masson, Paris, 1957, 249 p.

Cinquante-naire de la Société chimique de France, Gauthier-Villars, 1908.

Cornubert R., *Contribution au développement de la recherche chimique I. La littérature chimique mondiale*, Dunod, Paris, 1943.

Fell U., *Disziplin, Profession und Nation. Die Ideologie des Chemie in Frankreich vom Zweiten Kaiserreich bis in die Zwischenkriegszeit*, Leipziger Universitätsverlag, 2000.

Fell U., Rocke A., « The Chemical Society of France in its Formative Years, 1857-1914 », in *Creating Networks in Chemistry: The Foundation and Early History of Chemical Societies in Europe*, Kildebaek A. and S'trbánová S. eds., Royal Society of Chemistry, London, à paraître.

Fournier J., « Un élève de Chevreul : Jacques Arnaudon (1829-1893) co-fondateur et premier président de notre

Société », *L'Actualité chimique*, (juillet) 47-52 (2003).

Gautier A., « Le cinquantenaire de la Société chimique de France », *Revue scientifique*, 5^e série, 7, 641-689 (1907).

Jacques J., Bykov G.V., « Nouveaux matériaux concernant l'histoire de la Société chimique de Paris », *Bull. Soc. chim. Fr.*, 1205 (1959).

Paquot C., *Histoire et développement de la Société Chimique depuis sa Fondation*, Mémorial de la Société Chimique de France, 1857-1949.

Laurence Lestel

LISTE DES RÉDACTEURS

- ASTRUC Didier**, professeur à l'université Bordeaux 1, membre de l'Institut universitaire de France.
- BARDEZ Élisabeth**, professeur des universités, Conservatoire national des arts et métiers et ENS de Cachan, UMR CNRS 8531, IFR d'Alembert.
- BERNIER Jean-Claude**, professeur émérite de l'université Louis Pasteur, Strasbourg.
- BLONDEL-MÉGRELIS Marika**, historienne de la chimie, Institut d'histoire et de philosophie des sciences et des techniques, CNRS/Paris I.
- BRIOT Eugénie**, doctorante au Centre d'histoire des techniques et de l'environnement, CNAM, ATER à l'université de Marne-la-Vallée.
- CHAMPEAU-FONTENEAU Virginie**, maître de conférences en histoire des sciences et des techniques, GHDSO-EST, université Paris-Sud XI, Orsay.
- CHEZEAU Jean-Michel**, professeur émérite à l'université de Haute-Alsace, ancien directeur de l'École nationale supérieure de chimie de Mulhouse, chercheur associé au CRESAT.
- CHEZEAU Nicole**, docteur en histoire des sciences et des techniques, chercheur associée au CRESAT, université de Haute-Alsace, Mulhouse.
- CHRISTOPHE Laurent**, ingénieur technico-commercial.
- CHRISTOPHE Roger**, historien des métiers et industries de la chimie.
- CLARO-GOMES José**, docteur en histoire des sciences, université Paris X.
- CLAVAGUERA Simon**, ingénieur-chimiste, doctorant, CEA Le Ripault, ENSCM.
- DELHAES Pierre**, directeur de recherches CNRS émérite, au Centre de recherche Paul Pascal, Bordeaux.
- DESMARECAUX Philippe**, ancien directeur général de Rhône-Poulenc, président-fondateur du Forum mondial des sciences de la vie : BioVision.
- DIMITROV Omourtague**, ingénieur ENSCP, docteur ès sciences, ancien directeur de recherches au CNRS.
- DUBAR Jacques** (décédé le 28 mars 2006), ancien élève de l'École polytechnique, docteur ès sciences.
- EMPTOZ Gérard**, docteur 3^e cycle (chimie organique), docteur ès sciences physiques, professeur émérite de l'université de Nantes, historien de l'innovation technologique (chimie, combustibles, énergie, brevets d'invention).
- ESBELIN Christian**, Development Scientist, Huntsman Polyurethanes, Everberg, Belgique.

- FAUQUE Danielle**, docteur en histoire des sciences, chercheur associée au Groupe d'histoire et de diffusion des sciences d'Orsay (GHDSO), université Paris-Sud XI, Orsay.
- FILLET Pierre**, a été directeur de la recherche chimique de Rhône-Poulenc, délégué général du CADAS de l'Académie des sciences. Membre de l'Académie française des technologies.
- FLAHAUT Jean**, doyen honoraire de la faculté de pharmacie, président honoraire de l'Académie de pharmacie, président honoraire de la Société d'histoire de la pharmacie.
- FOURNIER Josette**, professeur honoraire de l'université d'Angers en chimie organique, auteur d'une cinquantaine de publications en histoire des sciences.
- GAY-BELLILE Alain**, président de l'Union nationale des Associations françaises d'ingénieurs chimistes. Ingénieur ENSCCF de la faculté des sciences de Lyon.
- HURWIC Anna**.
- HUYNH Renaud**, directeur, musée et archives de l'Institut du radium, UMS 6425 CNRS/Institut Curie, Paris. www.curie.fr/musee.
- JAUSSAUD Philippe**, université Lyon 1, EA 4148, LEPS, Villeurbanne.
- KOUNELIS Catherine**, responsable de la bibliothèque et du centre de ressources historiques de l'ESPCI, historienne de la chimie.
- LAFFITTE Marc**, docteur ès sciences, ancien président de la commission de Thermodynamique, ancien membre de la division de chimie physique, ancien membre de la commission Enseignement de l'IUPAC.
- LAIRE Robert de**.
- LAMY Denis**, ingénieur de recherche au CNRS, UMS 2700, Muséum national d'histoire naturelle, département Systémique et Évolution, Paris.
- LANGLINAY Erik**, professeur agrégé d'histoire, doctorant EHESS.
- LATTES Armand**, professeur émérite à l'université Paul Sabatier, membre de l'Académie nationale de pharmacie.
- LESTEL Laurence**, chercheur au Centre d'histoire des techniques et de l'environnement, CDHTE-CNAM.
- LETTÉ Michel**, chercheur et enseignant en histoire des sciences et des techniques au Conservatoire national des arts et métiers (CDHTE-CNAM).
- MAZIÈRES Marie-Rose**, chercheur CNRS à l'Université Paul Sabatier, Toulouse, UMR 5068, Synthèse et physicochimie de molécules d'intérêt biologique.
- MILLOT Claude**, professeur, UMR CNRS-UHP 7565, équipe de chimie et biochimie théoriques, université Henri Poincaré, Nancy.
- PACAULT Adolphe**, Directeur honoraire du centre de recherche Paul Pascal, professeur émérite à l'université de Bordeaux 1, membre correspondant de l'Académie des sciences.
- PATARD Louis**, docteur en chimie.
- PIGEARD-MICAULT Natalie**, docteur en histoire des sciences, coordinatrice de Gallica pour les sciences et les techniques à la BnF.
- POISSON Jacques**, professeur honoraire à la faculté de pharmacie de Châtenay-Malabry, université Paris-Sud XI.
- RIGNY Paul**, physico-chimiste, ancien du CEA, du CNRS et de l'ANDRA.

RIVAIL Jean-Louis, professeur émérite de chimie théorique à l'université Henri Poincaré, Nancy.

RULLIÈRE Sonia.

SILLION Bernard, docteur, vice-président de la SFC.

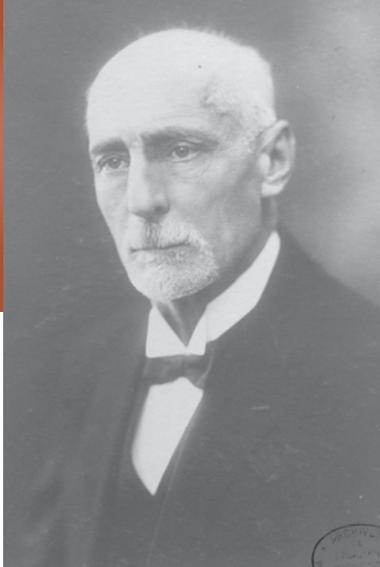
TACHOIRE Henri, professeur émérite de l'université de Provence, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, lettres et arts de Marseille.

TEISSIER Pierre, physico-chimiste de formation, il termine aujourd'hui une thèse sur l'histoire de la chimie du solide en France (1950-2000).

TOMIC Sacha, agrégé de sciences-physiques, docteur en histoire des sciences, enseignant associé au Service d'histoire de l'éducation (INRP-ENS).

TRAVERS Christine, docteur en sciences pétrolières, professeur et directeur du centre Raffinage-Pétrochimie-Gaz à l'ENSPM.

VIEL Claude, professeur honoraire à la Faculté de pharmacie de Tours, ancien président du Club d'histoire de la chimie de la SFC, vice-président de l'Académie de Touraine.



GUSTAVE ANDRÉ

(1856–1927)



BIOGRAPHIE

Gustave André est né à Paris le 27 août 1856. Son père était membre de l'Académie des beaux-arts. À sa mort, il avait cinq enfants (Louis, médecin ; Jules, ingénieur chimiste ; Albert, ingénieur des arts et manufactures ; Mme Georges Bruley ; Alice), et huit petits-enfants.

Il est décédé brutalement d'un accident cardiaque à Paris le 11 mai 1927 et il a été inhumé au cimetière Montparnasse. Il était catholique pratiquant.

Bachelier ès lettres (1873) et ès sciences (1875), Gustave André est licencié ès sciences physiques en 1877. Après avoir fréquenté le laboratoire de Fremy, il devient en 1879 préparateur d'histoire naturelle à l'école pratique de la Faculté de médecine devant laquelle il soutient, en 1880, une thèse *Sur la respiration végétale dans ses rapports avec l'hygiène*. En 1881 il entre comme préparateur dans le laboratoire de Berthelot au Collège de France ; en 1885 il est nommé chef de travaux à la station de chimie végétale de Meudon. En 1884 il a soutenu une thèse de doctorat ès sciences physiques sur la préparation et la chaleur de formation d'oxychlorures et oxybromures métalliques (Ca, Ba, Sr, Mg, Zn, Pb). Par son succès au concours de 1892, il est agrégé à la Faculté de médecine. En 1895-1896 il est professeur remplaçant au Collège de France. En 1897 il quitte Meudon pour travailler seul dans un petit laboratoire de l'Institut agronomique où il est nommé professeur de chimie agricole. La même année il est présenté en seconde ligne à la chaire vacante par suite du décès de Georges Ville au Muséum d'histoire naturelle. En 1902 il devient en outre maître de conférences à l'école normale de jeunes filles de Sèvres. Après plusieurs présentations (1891, 1894, 1895, 1897), il est classé en première ligne, en 1907, pour une place vacante à l'Académie de médecine. En 1918 il adhère à la Société de biologie. Le 8 février 1899 il est élu correspondant de la Société nationale d'agriculture (qui prendra le nom d'Académie d'agriculture de France par le décret du 23 février 1915). Il en devient membre titulaire le 13 avril 1921 sur le rapport de Léon Maquenne, dans la section des sciences physico-chimiques agricoles ; il succédait à Théophile Schloesing à une place dont Fourcroy avait été le premier titulaire. Gustave André y siège aux côtés d'Émile Roux, Léon Maquenne, Albin Haller, Jules Violle, Léon Lindet et Alfred Angot. Le 18 mai il y est accueilli par ces mots du président Lindet : « Vos travaux ont été extrêmement appréciés par les chimistes. Je n'en veux qu'une preuve, c'est qu'aujourd'hui nous recevons, en votre personne, à l'Académie, le président de la Société Chimique de France. » En 1921, en effet, Gustave André préside la Société.

Il est élu à l'Académie des sciences le 25 mai 1925 dans la section d'économie rurale, sur le rapport de Léon Lindet, à la place vacante par suite du décès de Léon

Maquenne. Il avait été déjà présenté quatre fois en seconde ligne dans cette section (1903, 1904, 1919, 1920).

Gustave André était officier d'Académie (1889), officier de la Légion d'honneur et officier du Mérite agricole (1912). La Société nationale d'agriculture l'avait honoré de sa médaille d'or en 1894. L'Académie des sciences lui avait décerné le prix Saintour (1898), le prix Houllevigue (1906) et le Prix Bigot de Morogues (1913) réservé tous les dix ans à l'auteur de l'ouvrage qui aura fait faire le plus de progrès à l'agriculture française.

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

La plupart des publications de Gustave André sont parues dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences* ; un petit nombre des plus récentes, seulement, sont imprimées dans les *Annales de chimie* et le *Bulletin de la Société chimique*. Quarante-sept mémoires de Gustave André sont cosignés par Marcelin Berthelot. Si cette collaboration, de 1884 à 1898, témoignait de l'estime de l'éminent Berthelot, selon Léon Lindet, « elle l'a nécessairement immobilisé et détourné de travaux plus personnels qui auraient eu peut-être plus de poids dans l'appréciation de l'Académie. M. André, dès 1881, c'est-à-dire son entrée au Collège de France, craignant de perdre sa personnalité dans une collaboration qui devenait de plus en plus exigeante, s'appliqua à des recherches de chimie pure en général, qui s'écartaient de celles que les idées de Berthelot lui faisaient partager ». Pendant les années où il a servi Berthelot, au Collège de France et à Meudon, Gustave André publie, seul, des travaux de chimie inorganique (oxychlorures et oxybromures de métaux, sulfates de zinc ammoniacaux, action des oxydes de plomb et de mercure sur quelques chlorures en solution, combinaisons ammoniacales de sels de nickel, sur quelques propriétés de l'acide bismuthique...).

Dans ses travaux d'intérêt agronomique, il distinguait ceux qu'il avait effectués avec Berthelot de ceux qu'il avait conduits « pour [son] compte personnel ». Dans les premiers il faisait trois parts relatives à la chimie agricole, à la chimie générale et à la chimie appliquée à la physiologie animale. Ils avaient déterminé par l'analyse les proportions de l'eau, des cendres solubles et insolubles, tout spécialement des nitrates, des substances « albuminoïdes », des « hydrates de carbone » insolubles (amidon...) et solubles (sucres, gommes et dextrines), dans les diverses parties d'une plante annuelle (racines, tiges, feuilles, fleurs, graines), sur neuf espèces, « choisies à dessein comme contenant une grande quantité de nitrates », et sur des échantillons prélevés à des moments bien définis du développement de la végétation. Ils en avaient déduit que les nitrates sont presque universellement répandus et que les « albuminoïdes » naissent dans les feuilles avant de migrer vers les graines. Dans d'autres séries de travaux ils avaient cherché la répartition dans la plante et la destinée des carbonates et des oxalates, celles des « amides » (urée, asparagine, oxamide). Ils avaient essayé de définir les formes combinées sous lesquelles se trouvaient les éléments K, Ca, S, P et Al, dans le sol et dans les plantes. Les substances humiques, la respiration de feuilles



détachées des plantes, les produits de décomposition de matières sucrées, les divers états de condensation des phosphates, les chaleurs de dissolution et de formation de l'hydroxylamine, les chaleurs de combustion et de formation de produits azotés d'origine animale ou végétale (fibrine, hémoglobine, vitelline, chitine...) faisaient successivement l'objet de leurs expérimentations.

Les travaux que Gustave André avait développés seul ont porté sur la nutrition des plantes. Ce sont des travaux d'analyse chimique appliquée à la physiologie végétale. Il s'est attaché à déterminer la constitution et la solubilisation des matières humiques, qu'il considérait comme la plus abondante des sources d'azote offertes aux végétaux, dans les tourbes, terreaux et terres de bruyère, suivant la profondeur du prélèvement, l'humidité, la saison, l'addition de chaux, carbonate de calcium ou potasse, et l'influence de ces circonstances sur la nitrification. Il s'est intéressé au rôle des engrais et de la rhéologie des sols dans la transformation de composés potassiques et phosphoriques insolubles, naturellement présents dans les roches, en espèces solubles assimilables par les plantes pour leur nutrition. Par l'étude quantitative du passage des éléments minéraux du sol à la plante (Ca, Si, P, K, S, Cl...) au cours de la germination, dans différentes conditions d'éclaircissement et de température, mis en relation avec les variations de la composition de la plante (graines, bulbes, bourgeons), en amidon, cellulose, asparagine, lécithine, il espérait saisir la correspondance entre les matières organique et inorganique « dont l'association intime est un des caractères fondamentaux des êtres vivants ». Accumulant une somme énorme de résultats, Gustave André s'est livré à d'interminables mesures des variations de composition végétale et des migrations de matières entre les organes des plantes, au cours de la maturation des graines, de l'étiollement de plantes chlorophylliennes maintenues à l'obscurité, de la conservation des fruits, de l'immersion, dans un nombre élevé de plantes, vivaces et annuelles, herbacées, grasses et ligneuses, alimentaires, industrielles et ornementales, y compris céréales, légumineuses, betteraves. Il a étudié les variations de composition en azote et phosphore des jus végétaux extraits par pression et filtration, sur porcelaine ou collodion, ainsi que les transformations des sucres dans le jus des oranges au cours de leur conservation. Certes, les techniques d'analyse ont évolué, cependant les méthodologies expérimentales et les questions de physiologie végétale et de science des sols que cherchait à élucider Gustave André restent d'actualité.

Enseignant à l'Institut agronomique, il a dressé, dans un but didactique, un tableau de l'état des connaissances disponibles en chimie appliquée à l'agronomie dans deux ouvrages intitulés *Chimie agricole, Chimie végétale* (1909) et *Chimie agricole, Chimie du sol* (1913). Ils ont connu de multiples éditions. Largement ouverts aux travaux faits à l'étranger, le premier dut être augmenté en trois volumes à sa troisième édition, et le second parut en deux volumes à sa seconde édition (1921). Ce sont de véritables encyclopédies sous un volume raisonnable, assortis d'un index alphabétique et d'une table analytique des matières détaillés.

LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS / DE FRANCE

Gustave André a été vice-président de la Société de multiples fois (1897, 1898, 1902, 1903, 1908, 1909, 1914 et 1920). Le 14 janvier 1921 il devenait président ; il entrait en fonction à la séance suivante le 28 janvier ; dans son discours inaugural, cet homme modeste croyait devoir indiquer les circonstances de son élection : « C'est à l'abstention, infiniment regrettable pour nous tous, de M. Moureu que je dois cet honneur : je lui en suis très reconnaissant ». Il se fixait deux objectifs, susciter l'assiduité des sociétaires et l'adhésion de nouveaux membres, par un nombre croissant de communications au cours des séances, et augmenter le nombre des extraits des travaux étrangers dans le *Bulletin*. De fait, l'analyse des travaux français et étrangers, consignée en 1920 en 880 pages, couvre, en 1921, 1 620 pages en deux volumes. Le nombre des extraits passe de 2323 à 3188 ; le président, soucieux d'équilibrer l'accroissement des dépenses d'impression, réussit à obtenir des subventions, « grâce à l'intervention de M. Maurice Barrès au Parlement et à l'active propagande de notre collègue M. Moureu », et au renoncement des autres sociétés savantes en faveur de la Société chimique de France. André transmettait sa charge à Edmond Blaise le 27 janvier 1922. En un an, la Société s'était accrue « dans des proportions considérables », avec 344 nouveaux membres dont 150 Polonais et 46 Tchécoslovaques. Une part importante des procès-verbaux des séances est consacrée à la présentation et à l'admission de nouveaux adhérents. André se félicitait de l'assiduité aux séances, « dont l'intérêt s'est accru grâce à la réalisation d'une idée, déjà ancienne [...] : la création de conférences-causeries ». Il annonçait le projet de « création de la Maison du chimiste, [...] qui nous permettrait de réunir sous le même toit toutes les sociétés chimiques. [...] comporterait une bibliothèque, des salles de conférences, peut-être même un laboratoire ». Le 5 juillet 1921, André représentait la Société aux cérémonies organisées à Strasbourg en commémoration de Gerhardt et de Wurtz, il retraçait « le rôle capital » du second dans la fondation de la Société : « Il en a été non seulement le premier Secrétaire, mais il en a été surtout l'âme pendant plus de vingt-cinq ans ». Dans le compte rendu de cette journée, André dresse la liste documentée des sociétés scientifiques et des périodiques qui avaient précédé la Société chimique de France et son *Bulletin*.

Enfin, le 8 juillet, Moureu rendait compte de la seconde Conférence de « l'Union internationale de la chimie pure et appliquée » (IUPAC) tenue à Bruxelles, du 25 au 30 juin. L'IUPAC avait été fondée en juillet 1919 ; la première Conférence avait eu lieu à Rome en juin 1920. Moureu venait d'en être élu président. Cette seconde Conférence avait vu la création des Commissions des éléments chimiques et de nomenclature, et d'un Bureau des étalons chimiques. André accompagnait la délégation française, la plus nombreuse, comme président de la Société chimique de France.



SOURCES

Dossiers personnels aux archives de l'Académie des sciences et de l'Académie d'agriculture.

Notices sur les titres et travaux scientifiques de M.G. André, 1903, 1907, 1917, et *Notice supplémentaire*, 1925.

Bulletin de la Société chimique de France, 29, 117, 634, 853 (1921) ; 30 (1921) ; 31, 222 (1922).

BIBLIOGRAPHIE

« Étude chimique et thermique de quelques oxychlorures métalliques », *Ann. Chim. Phys.*, 6^e série, 3, 66 (1884).

« Sur le sulfate de cuivre ammoniacal et sur un sulfate basique de cuivre », *C. R. Acad. Sci. Paris*, 100, 1 138 (1885).

« Sur les principes azotés de la terre végétale », *C. R. Acad. Sci. Paris*, 103, 1 101 (1886) (avec M. Berthelot).

Chimie agricole, Chimie végétale, J.-B. Baillière et fils, Paris, 3 tomes, 3^e édition, 1924.

Chimie agricole, Chimie du sol, J.-B. Baillière et fils, Paris, 1913, 556 p.

Propriétés générales des sols en agriculture, Armand Colin, 1923, 184 p.

« Sur l'inversion du saccharose dans le suc d'oranges », *C. R. Acad. Sci. Paris*, 170, 292 (1920).

Josette Fournier

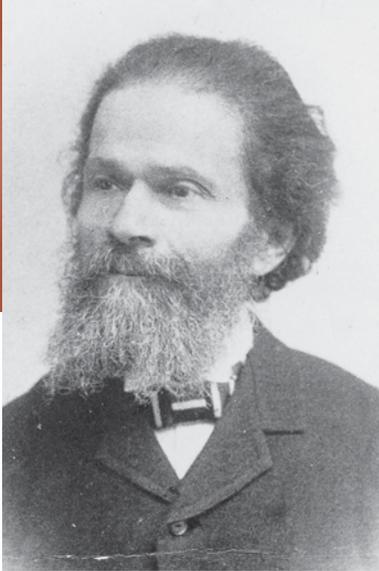
GUSTAVE ANDRÉ (1856–1927)

Gustave André (Paris 1856–Paris 1927) spent time at the Fremy laboratories before becoming assistant in natural history at the University of Medicine. In 1881 he started assisting Berthelot at the *Collège de France* and followed him to the plant chemistry station of Meudon.

He achieved autonomy with an agricultural chemistry teaching appointment at the Agronomical Institute. He succeeded to Théophile Schloesing at the Agriculture Academy and to Léon Maquenne at the Science Academy.

His personal research in chemical analysis stands on plant nutrition. He gathered a great number of results contributing to the progress of plant physiology and soil science. In both fields he published worldwide acclaimed didactic books that were often republished; they are authentic encyclopaedias of chemistry applied to Agriculture.

Gustave André was appointed vice-President of the Paris Chemical Society (1897, 1898, 1902, 1903, 1908, 1909, 1914 et 1920) several times, and became president in 1921. He had two goals: to increase existing members' assiduity, recruit new ones by increasing communication during the sessions and increase the number of foreign research extracts in *Le Bulletin*.



JACQUES ARNAUDON

(1829–1893)



BIOGRAPHIE

On a peu de renseignements sur Jacques Arnaudon. Il est né à Turin en 1829. Il est le fils du propriétaire d'une petite manufacture de peau, où il travaille, et il se forme aux procédés de tannage et de teinture en autodidacte.

L'ambassadeur de Sardaigne à Paris le désigne comme fabricant de Turin ; entre 1855 et 1860, il passe cinq années à Paris où il est venu étudier les procédés de teinture en usage aux Gobelins, dans le laboratoire de Chevreul, et pendant lesquelles il a noué de nombreuses relations avec les chimistes français, jeunes chercheurs avec lesquels il fonde la Société chimique de Paris, et savants tels Regnault, Salvetat, Berthelot. Dans une des premières séances de la Société, on apprend qu'il a travaillé sur des procédés tinctoriaux, en 1851, chez Sobrero (1812–1888), ancien élève de Pelouze, qui vient de découvrir à Turin la nitroglycérine (1846). En 1867 il envoie un compatriote, « natif de Pesaro », pour être admis à l'école pratique de Fremy. Dans une lettre à Chevreul du 10 août 1860, il se dit depuis longtemps intéressé par l'industrie des cuirs et peaux, sur laquelle il a rédigé un programme d'enseignement. À son retour à Turin, il enseigne à l'Institut technique de cette ville et exerce la fonction de chimiste à l'arsenal pour l'analyse de poudres, salpêtres, minerais et objets métalliques. Il introduit un enseignement nouveau de sciences commerciales et fonde un musée industriel, il vulgarise la classification des couleurs de Chevreul par des articles et conférences ; en 1873, il rédige un ouvrage sur les matières tannantes et le tannage, il en écrit d'autres sur les matières tinctoriales, les expositions industrielles, les spectacles et fêtes, et l'enseignement technique. En 1890, il collabore au *Moniteur scientifique du Dr Quesneville*. Il est mort le 3 octobre 1893 à Vico Canavèse. Il possédait dans cette petite région au nord de Turin un jardin expérimental à Saint-Maurice Canavèse, proche d'une tannerie qu'il dirigeait.

LA MANUFACTURE DES GOBELINS AU TEMPS D'ARNAUDON

Sur une liste non datée des élèves admis au laboratoire de Chevreul, à la Manufacture impériale des Gobelins, de 1850 à 1857, on trouve l'admission de ce Piémontais au 5 novembre 1855, et la mention qu'il « y est aujourd'hui ». Elle porte quelques annotations au crayon, Arnaudon est qualifié d'intelligent.

Le 22 septembre 1855, l'ambassadeur de Sardaigne, de Villamarina, écrivait à Chevreul, directeur des teintures à la Manufacture : « Permettez-moi de venir recommander d'une manière toute spéciale à votre bienveillance monsieur Jacques Arnaudon, l'un de nos fabricants les plus distingués sous tous les rapports, auquel s'intéresse particulièrement

Monsieur le Comte de Cavour président du Conseil, et qui est venu tout exprès à Paris pour étudier les modes et procédés de teinture employés dans les manufactures impériales.

J'ose espérer que vous voudrez bien accueillir avec bonté monsieur Jacques Arnaudon, et en ayant l'honneur de vous offrir d'avance tous mes remerciements pour tout ce que vous voudrez bien faire pour lui faciliter l'objet de ses recherches je saisis cette occasion de vous prier d'agréer l'assurance de ma considération très distinguée. » Le 24 octobre, il s'adressait au ministre d'État et de la Maison de l'Empereur, Fould, « dans le but d'obtenir une lettre spéciale pour M. Chevreul [...] qui permît à M. Arnaudon, jeune homme qui m'est recommandé d'une manière particulière par M. le Comte de Cavour, d'étudier à cette Manufacture impériale, les procédés et les teintures qui engendrent les merveilles que tout le monde admire ». Cette demande arrivait après l'exposition universelle de 1855. Par les ministères de l'Agriculture, du Commerce, de la Marine et des Colonies toutes sortes d'échantillons parvenaient au directeur des teintures des Gobelins, Chevreul était parvenu à créer un musée des matières tinctoriales qui s'enrichit après l'exposition des dons des exposants français et étrangers désireux de faire procéder à des essais par la Manufacture. Le 30 octobre, la lettre de la légation de Sardaigne était transmise pour avis à l'administrateur des Gobelins (Lacordaire). Le 31, ce dernier répondait : « Le départ de M. Gil-Pérez, élève du laboratoire laissant une place vacante, l'admission de M. Arnaudon [...] pourrait avoir lieu immédiatement. » Le 5 novembre, le ministre lui adressait l'autorisation d'admission « de M. Arnaudon au cours de teinture ». Arnaudon venait donc à Paris suivre le cours de Chevreul et faire des recherches.

Les activités de Chevreul à la Manufacture sont triples. Comme directeur il fait teindre les laines et soies nécessaires aux trois manufactures des Gobelins, de la Savonnerie et de Beauvais, dans l'atelier de teinture. À l'étage situé au-dessus de l'atelier il procède à des recherches sur la teinture et la couleur. Depuis 1826 dans l'amphithéâtre des Gobelins, il délivre un cours de chimie appliquée à la teinture, 30 leçons de théorie sur les développements de la chimie du 1^{er} octobre au 31 décembre, et 30 leçons d'enseignement pratique l'année suivante à la même époque ; à partir de 1830, il fait tous les deux ans un cours sur le contraste des couleurs. Le 15 janvier 1856, un rapport de la dotation mobilière du ministère de la Maison de l'Empereur sur le cours de chimie appliqué à la teinture précise : « Il existe à la Manufacture des Gobelins deux cours faits par M. Chevreul qui ont, pour objet l'enseignement théorique et pratique des procédés chimiques appliqués à la teinture.

L'un, dont la durée est de trois mois chaque année, est consacré dans un intérêt général, à des expériences publiques faites par le professeur. Il y est traité des diverses applications des principes colorants à toutes les matières textiles employées dans l'industrie, et des recherches tendant à réaliser des progrès.

L'autre, permanent et plus spécialement pratique, ne permet dans son état actuel, et en raison du crédit qui y est affecté, d'admettre à le suivre que trois élèves à la fois, chacun d'eux, pendant un ou deux ans au plus.

Les manipulations et les opérations expérimentales auxquelles les élèves se livrent entraînent une consommation de matières tinctoriales ou autres dont la dépense est assez importante. »



C'était Roard, soutenu par Chaptal et Berthollet, qui avait obtenu par décret du 4 mai 1809 du ministre de l'Intérieur, la création d'une école pratique de teinture. À l'arrivée d'Arnaudon, le laboratoire n'était admis à recevoir qu'un ou deux élèves par an et le cours était menacé. En 1857-1858, Chevreul était, aux Gobelins, l'objet de vives critiques ; tandis qu'il continuait à réclamer le rétablissement de l'École théorique et pratique, on jugeait que son cours était devenu inutile, du fait notamment de celui donné par Persoz au Conservatoire. Dans un gros rapport (de l'administrateur ?) il est dit : « Monsieur Chevreul est sans doute un des plus éminents chimistes du siècle, mais d'après tous les renseignements qui ont été recueillis, il paraîtrait ne plus se mettre à la portée d'un jeune auditoire. Pour être en état de comprendre ses démonstrations il faut avoir déjà des connaissances très étendues. Il se livre d'ailleurs, et beaucoup trop souvent, à des digressions scientifiques qui n'ont aucun rapport avec le but de son cours, et ces digressions rendent nécessairement ses démonstrations plus obscures ». On assure qu'à la quinzième leçon, le nombre des auditeurs était passé de 40 à une douzaine « qui ne viennent que pour se chauffer ». Quant au laboratoire : « Depuis trente ans et plus que dure la direction de M. Chevreul un grand nombre d'essais ont dû être faits, mais il n'en reste aucune trace à la manufacture [...]. Les travaux du laboratoire devraient être circonscrits à ceux qui peuvent être utiles à la teinture. [...] Il considère le laboratoire de la manufacture comme son laboratoire particulier. Il s'y livre à une multitude de recherches étrangères au service [...] tables tournantes même [...]. M. Chevreul va même jusqu'à occuper les ouvriers de l'atelier de teintures, à des travaux personnels ». Le 21 septembre 1857, le ministère de la Maison de l'Empereur interroge : « M. Chevreul adressait-il autrefois des rapports annuels, soit à l'administration soit au ministre, sur les résultats de son cours public des teintures, sur les progrès des élèves admis au laboratoire, enfin sur tout ce qui concerne son service ?

M. Chevreul s'occupe-t-il de l'instruction de ces élèves ou en laisse-t-il le soin à M. Decaux ? »

La réponse est sans appel : « M. Chevreul ne s'occupe des élèves que pour leur faire faire des préparations concernant des recherches dont il s'occupe depuis 25 ou 30 ans. [...] En résumé la Direction des travaux de M. Chevreul ne peut pas servir à un jeune homme qui se destine à la carrière industrielle de la teinture ». Dans une note intitulée « visite aux laboratoires et ateliers de teintures », on lit : « Il est difficile qu'un laboratoire de chimiste soit tenu avec ordre et propreté. Mais celui de M. Chevreuil (sic) dépasse tout ce qu'on peut imaginer en désordre et en saleté. [...] En sa qualité de membre de plusieurs conseils et de sociétés savantes, il se livre à des opérations tout à fait étrangères aux besoins de la manufacture, et dont les frais se trouvent payés par la liste civile, à son seul profit personnel et pour sa seule gloire. »

Le 10 novembre 1858, Chevreul se fâche dans une lettre à l'administrateur : « Je vous ai fait observer que de la manière dont les choses sont disposées, il ne peut à la rigueur y en avoir que deux (élèves). Notre matériel est dans un état déplorable, tant il y a eu de vaisseaux de verre et de porcelaine cassés ! Si M. le Ministre est dans l'intention que les élèves trouvent aux Gobelins les moyens de s'instruire, et qu'en même temps les instrumens de

précision et les vaisseaux de quelque valeur soient respectés, il est nécessaire qu'on construise un laboratoire dans la pièce voisine de l'amphithéâtre qui donne sur la Bièvre. Le nombre des élèves pourra être augmenté et ils seront dans des conditions meilleures pour leur instruction que celles où ils se trouvent aujourd'hui.

Je vous prierais de demander à M. le Ministre, pour le laboratoire, les objets de porcelaine de Sèvres dont j'ai l'honneur de vous envoyer la liste. » Le 22 novembre 1858, son sous-directeur Decaux intervient en communiquant l'enquête qu'il a faite sur l'opportunité de maintenir le cours de teinture, auprès « des chambres de commerce de plusieurs villes manufacturières de France, toutes sont unanimes sur l'utilité du rétablissement de cette institution ». Malgré cette atmosphère pénible, la correspondance qu'Arnaudon adresse à son « cher et illustre maître », après son retour à Turin, et que nous avons publiée, montre un attachement plein de confiance, de vénération et d'affection. Le 17 septembre 1873, « C'est possible, écrivait-il, que l'année prochaine je soie (sic) chargé d'un cours de teinture et chromatique à l'Institut royal industriel de Turin dans ce cas j'entreprendrai peut-être un voyage à Paris et j'aurai alors le plaisir de vous voir et vous présenter quelques nouveaux travaux, lointains reflets de l'enseignement que j'ai reçu dans les cinq années que j'ai passées dans votre laboratoire et de vos écrits que je consulte toujours (sic) avec profit. »

FONDATEUR DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE À PARIS

En juin 1857, Arnaudon, Collinet, élève et préparateur de Dumas dans son laboratoire privé de la Sorbonne, et Ubaldini, élève de Balard et Berthelot au Collège de France, prenaient l'initiative de fonder une Société chimique. Ils « avaient pris l'habitude de se réunir chaque semaine pour discuter de leurs travaux personnels et des publications faites en France et à l'étranger dans une salle de café située cour du Commerce au Quartier latin », chaque mardi soir. Le 18 août, la Société se dotait de statuts sous la présidence d'Arnaudon, élu le 30 juin. Parmi les douze premiers adhérents de la Société, en majorité étrangers ou provinciaux, figure Mantas « de Lisbonne ». Lui aussi fréquentait la Manufacture des Gobelins, « teinturier praticien, envoyé à Paris par le gouvernement du Roi du Portugal » « à l'effet d'obtenir la faculté d'exécuter des cercles chromatiques dans l'atelier de la Manufacture impériale des Gobelins », selon notre liste dans laquelle il figure le dernier, il était admis à l'atelier le 5 février 1857 ; à son sujet on précise qu'il « vient de temps en temps voir le travail ». L'autorisation de l'accueillir, du ministre de la Maison de l'Empereur à l'administrateur de la Manufacture, est datée du 16 février. Ces jeunes gens étaient temporairement à Paris pour se former. Le président de la jeune Société était élu pour un mois, Arnaudon fut réélu jusqu'au 29 décembre, date à laquelle il céda la place à Rosing. Le 27 janvier 1858, il fut élu vice-président, fonction créée par de nouveaux statuts adoptés le 10 février. Rosing et lui furent confirmés dans leurs fonctions jusqu'au 2 juin, date à laquelle Aimé Girard devint président, assisté de Jourdin. Ce dernier céda la vice-présidence à Arnaudon le 30 juin. De nouveaux statuts étaient adoptés le 28 juillet, d'après lesquels le bureau était élu pour six mois et comportait deux vice-présidents. Ce furent Friedel et Riche qui furent élus à ces



fonctions. Les « jeunes maîtres » de la chimie française avaient réussi à écarter du pouvoir les fondateurs qui n'étaient, d'après Armand Gautier (1908) que des « préparateurs distingués ». Dans un court résumé de l'histoire de la Société chimique de Paris, de 8 pages, paru vers 1900, la présidence d'Arnaudon est même passée sous silence.

Le 20 novembre 1858, Arnaudon se pose une question inspirée des préoccupations de Chevreul, il « annonce que ses recherches sur la coloration de certains bois l'ont conduit à examiner si quelques corps sur lesquels la lumière réagit exigent, pour que cette action ait lieu, la présence de l'oxygène ». Le 28 décembre 1858, il « communique une lettre [...] donnant la description d'un appareil pour l'analyse de l'air ». Ce même jour, sous la présidence d'Aimé Girard, on assistait selon l'expression du Dr Quesneville à un véritable « 18 brumaire chimique » avec l'élection à la présidence de Jean-Baptiste Dumas par acclamation, après le vote d'une déclaration : « La Société chimique de Paris déclare qu'elle désire modifier l'esprit dont elle est animée depuis sa fondation, en agrandissant le cercle de son activité scientifique ». Arnaudon qui n'était pas dans le secret du « coup d'état » s'étonne, il « fait remarquer que ce vote ne lui paraît pas utile, rien dans les statuts primitifs de la Société ne s'opposant à ce qu'elle choisisse son bureau parmi les sommités de la science ».

Le 11 janvier 1859, il « expose quelques faits concernant l'action de l'acide sulfurique sur l'acide picrique ». Le 25 février, Decaux fait en son nom « une communication sur l'oxyde de chrome hydraté. À l'acide borique employé par M. Guignet pour décomposer le bichromate de potasse, M. Arnaudon propose de substituer le phosphate d'ammoniaque ». Le 27 janvier 1860, Arnaudon « adresse une note sur la graine d'ovala ou d'opohehala du Gabon et sur l'huile qu'on extrait de cette graine », seules les conclusions sont rapportées dans le *Bulletin* : l'huile « est susceptible d'être employée pour les usages domestiques, ainsi que dans l'industrie mécanique et savonnaire ». Les tourteaux « peuvent donner par infusion une matière applicable à la teinture, surtout pour les noirs ; enfin la matière épuisée par ce traitement peut servir d'engrais ». Arnaudon a trouvé dans l'amande d'ovala un principe « susceptible de se colorer en rouge cramoisi vif par l'influence simultanée d'une matière sucrée, de l'acide sulfurique et de l'oxygène ».

Le 26 octobre il communique l'analyse d'un échantillon de bronze antique, appartenant à une statue trouvée à Brescia, opérée sur 2 g, et une note sur l'oxalate d'ammoniaque et son application à l'analyse et à la teinture. Il est désormais membre non résident, domicilié au laboratoire de l'Université à Turin, jusqu'en 1866. À cette date son adresse est à l'Institut technique. Absent des registres de la Société de 1867 à 1873, il reparaît de 1874 à 1885, il réside alors 5 rue Consolator à Turin. Le 2 novembre 1877, la Société reçoit (en italien) son *Rapport sur l'industrie et le commerce des cuirs, des peaux et des matières tannantes*, représentés à l'Exposition universelle de Vienne. Une note déposée par Willm, intitulée « Des bois tannants et en particulier du Quebracho *aspidosperma* ; application du même bois à la teinture », semble avoir été sa dernière contribution à la Société chimique de Paris. Il y rapporte un travail effectué aux Gobelins en 1857 et décrit des bois tannants qui « se trouvent actuellement au musée de Turin ».

SOURCES

AN F21/679

Bram G., Golfier M., « Le Bulletin de la *Société chimique* et quelques-uns de ses premiers rédacteurs », *Bull. Soc. Chim. Fr.*, 134, 841-851 (1997).

Fournier J., « Un élève de Chevreul : Jacques Arnaudon (1829–1893) co-fondateur et premier président de notre Société », *L'Actualité chimique*, (juillet) 47-52 (2003).

Paquot C., *Mémorial de la Société chimique de France 1857-1949*, documents réunis sous forme de tables additionnelles au Bulletin, sd, vers 1950.

RÉFÉRENCES

Bulletin des séances de 1858-1860, A. Wurtz, F. Le Blanc éd., 1860.

« Des bois tannants et en particulier du Quebracho aspidosperma ; application du même bois à la teinture », *Bull. Soc. chim. Paris*, 28, 524 (1877).

« De la ramie (*urtica nivea*). Utilisation de la fibre textile de la tige et des feuilles », *Le Moniteur scientifique du Dr Quesneville*, 35, 401 (1890).

Josette Fournier



JACQUES ARNAUDON (1829–1893)

Jacques Arnaudon, leather and fur maker in Turin, spent 5 years in Paris, from 1855 to 1860 at Chevreul's Laboratory located inside the Gobelins manufacture. During his stay, Chevreul had troubles with the manufacture's administrator who reproached his dye unrelated interests and his subsequent usage of students and staff. Despite this heavy atmosphere Arnaudon befriended his teacher and kept in touch with him after his return to Turin, spreading his views on colour contrast throughout Italy.

In 1857 he set up a chemical society in Paris with fellow foreign young researchers and became its first president. With the adhesion of French scientists, the organism became the Paris Chemical Society and developed swiftly while its founding members returned to their own countries.

Even after he came back to Turin and until 1877, Arnaudon presented papers to the society following Chevreul's path on dye technique, on archaeological object analysis, on a vegetable oil and on new dyestuffs and tanning compounds.

In 1830 he was a contributor of the *Moniteur scientifique* du Dr Quesneville.



VICTOR AUGER

(1864–1949)



BIOGRAPHIE

Victor Émile Auger est né à Amboise (Indre-et-Loire) le 5 janvier 1864. Sa famille était originaire de Nazelles, un village à côté d'Amboise. Son père, Eugène François Auger (1831–1911), était boulanger. Sa mère, Victorine Virginie Olivier (1840–1920) était née à Brûlons (Sarthe). Tous deux décéderont au 2 rue Concorde à Amboise. Victor Émile aura un frère, Eugène, vétérinaire en Touraine, et une sœur, Marie Georgette (?), mariée à Dreux, qui, comme lui, auront une descendance.

L'enfant Victor Auger parla et marcha très tard. À la fin de l'enseignement primaire chez les Frères, où il fut aussi enfant de chœur, il découvrit sa voix qui devint par la suite une très belle voix de basse qu'il garda toute sa vie. Adulte, il aimera chanter des chansons, parfois légères. À la fin de l'enseignement primaire, alors que ses parents lui demandaient ce qu'il voulait faire, il aurait répondu : « De la chimie ! ». Lorsque plus tard, il racontait cette anecdote, il se disait incapable de savoir pourquoi il avait fait cette réponse.

Victor Auger découvrit la chimie dans l'arrière-boutique d'un pharmacien où il broyait des drogues. Le pharmacien, devant ses capacités, incita ses parents à l'envoyer en Suisse pour suivre des études de chimie. Il étudia à Bâle entre 1882 et 1886, année où, le 12 janvier, le titre de docteur lui est décerné (*cum laude*) par Jacob Mahely, recteur, et Jules Piccard pour une thèse intitulée *Über condensations produkte des oenanthols mit dimethylanilin*. Ses diplômes suisses n'étant pas reconnus en France, il dut recommencer des études à la Faculté des sciences de Paris, où il obtint une licence ès sciences en 1888 et un doctorat ès sciences en 1890 pour une thèse effectuée au laboratoire de Charles Friedel « sur les chlorures d'acides bibasiques ». Il fut admis membre résident de la Société chimique de Paris le 16 novembre 1888.

Victor Auger fut, de 1893 à 1895, chef de laboratoire à l'usine de matières colorantes Poirrier à Saint-Denis (Seine-Saint-Denis). De 1895 à 1897, il fut maître de conférences à la Faculté des sciences de Bordeaux. Le 9 janvier 1896, il devint membre de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.

Le 6 (ou 5) janvier 1897, Victor Auger épouse Eugénie Élodie Blanchet, née le 27 septembre 1873 à Chézy (Marne), fille de Antoine Hippolyte Blanchet, négociant en vins et de Louise Élodie Bourniche. Ils auront quatre enfants : Simone Blanche, née en 1897, épousa André Pagès, ingénieur, fils de Georges Pagès, professeur d'histoire à la Faculté des lettres de Paris et membre de l'Institut ; ils auront trois enfants. Pierre Victor, né le 14 mai 1899, fut élève de l'École normale supérieure, professeur de physique à la Faculté des

sciences de Paris, directeur du département des sciences à l'UNESCO, membre de l'Académie des sciences, découvreur de l'effet Auger et des gerbes de rayons cosmiques qui épousera Suzanne Motteau (1921) ; ils auront deux enfants. Daniel Auguste, né le 19 décembre 1900, docteur ès sciences biologiques, épousera Elmina Reger ; atteint du mal de Pott, il décédera en 1940. Colette Thérèse, née en 1904, épousera Francis Perrin, haut commissaire à l'Énergie atomique, membre de l'Institut et fils de Jean Perrin ; ils eurent trois enfants. Sa femme Eugénie avait été l'élève d'un Poulenc musicien. Lorsque les Poulenc eurent besoin d'un chimiste, ils s'adressèrent à Victor Auger. À l'initiative de son épouse, il fut rémunéré en actions de la maison Poulenc, qui plus tard, après la crise de 1929, permirent aux Auger de construire une villa à Arcouest, près de Paimpol. Dans ce lieu qu'un journaliste surnomma « Sorbonne Plage », Victor Auger se retrouvait avec ses amis : Charles Seignobos, Jean Perrin, Louis Lapicque, Émile Borel, Charles Maurain... À Paris, Victor Auger et sa famille habitaient rue Jean Dolent, dans le 14^e arrondissement. Ils étaient voisins du professeur Jacques Hadamard, célèbre mathématicien et ami de toujours des Auger. Ce pavillon à deux étages était en hiver mal chauffé par un gros poêle se trouvant dans la cage d'escalier. Victor Auger préparait ses cours au premier, emmitoufflé dans une houppelande fourrée, coiffé d'un bonnet en velours noir, portant des mitaines et un lorgon attaché par un ruban noir.

À partir de 1897, Victor Auger travailla toujours à Paris où il fut successivement chef de travaux à la Faculté des sciences de Paris (1897–1909) dans le laboratoire d'enseignement pratique de la chimie créé en 1896 par Friedel et qui deviendra l'Institut de chimie de Paris, maître de conférences en chimie analytique à la Faculté des sciences de Paris (1909–1922), professeur sans chaire à la Faculté des sciences de Paris (1922–1929), directeur du laboratoire de recherches et de travaux pratiques de chimie générale (1922), professeur titulaire de chimie appliquée (1929–1934) à la Sorbonne où il succéda à Paul Pascal qui occupa le poste un an en 1928 à la suite de Camille Chabrié, et professeur de chimie analytique à l'École de physique et chimie de la ville de Paris de 1925 à 1934 où il succéda à Maurice Hanriot. Il continua d'ailleurs son enseignement dans cette École jusqu'à la fin de l'année universitaire 1934-1935.

Victor Auger, libéré des obligations militaires, collabora avec patriotisme et désintéressement aux travaux de recherches pour la Défense nationale pendant la Première Guerre mondiale. Il participa notamment à la mise au point de la fabrication industrielle de dinitro-phénol (une à quatre tonnes par jour) à l'usine de Montereau (Seine-et-Marne) puis d'acide dichloracétique. Au début de la Seconde Guerre mondiale, il a encore assuré les fonctions de chef de travaux de chimie analytique à l'École de physique et chimie, secondé par M. Dumont, et lui-même se plaisait à dire : « Encore une guerre et je serai garçon de laboratoire ! ».

Il a aussi travaillé comme conseiller pour l'Oréal, entreprise fondée par Eugène Schueller qui fut son assistant-préparateur à la Sorbonne à partir de 1904.

Victor Auger est fait chevalier de la Légion d'honneur en 1923, officier en 1933 et commandeur en 1948. Il reçoit le prix Jecker de l'Académie des sciences en 1896 et en 1928, ce dernier accompagné de la médaille Berthelot.



Victor Auger était petit, corpulent, avait le crâne dégarni et portait une grande barbe. Il avait la parole rapide, accompagnée de grands gestes. Il était d'un abord facile, le contact avec lui était direct et agréable, il manifestait toujours une grande bienveillance pour ses élèves et un vif désir de rendre service à qui venait le consulter. Il avait une mémoire prodigieuse et une vaste culture scientifique. Il définissait la chimie analytique comme l'application de la totalité des connaissances scientifiques à la détermination de la nature des corps et, selon Guy Emschwiller, fut sans doute l'un des derniers chimistes à posséder une aussi vaste érudition dans des domaines aussi variés de la chimie. Ses cours étaient un foisonnement d'idées, d'équations, de faits chimiques, et ce bouillonnement leur donnait parfois un aspect brouillon. Il excellait à présenter les méthodes analytiques élément par élément et fut un des premiers à introduire en France, dans l'enseignement de la chimie analytique, des développements sur la théorie chimique de nature à permettre une meilleure intelligibilité des faits analytiques. Il passait incessamment du tableau aux élèves et réciproquement, rajustant et essuyant régulièrement son lorgnon, et, rapporte son fils Pierre qui suivit ses cours à la Sorbonne, à la fin du cours il était complètement enveloppé par un nuage de poussière de craie.

Le chercheur était incessamment penché sur le fait chimique et il s'émerveillait des transformations de la matière, il admirait avec bonheur les changements de couleurs et d'aspect. Il garda toujours l'enthousiasme de la jeunesse. Il savait gagner la sympathie des jeunes et laissa une forte impression à ses élèves. Au-delà de la science, Victor Auger était très cultivé. Il parlait couramment l'allemand et lisait Cervantès dans le texte. Il adorait raconter à ses enfants puis à ses petits-enfants des contes, des histoires tirées des *Milles et Une Nuits* ou de la Bible, que, bien qu'athée, il connaissait parfaitement. Victor Auger s'intéressait au bouddhisme et aux théories de Renan. Ses opinions politiques étaient de tendance radicale-socialiste. Il était membre de la Ligue des droits de l'Homme et signa l'appel du Comité de vigilance des intellectuels antifascistes en 1934.

Après une vie consacrée à l'enseignement, à la recherche et à sa famille, Victor Auger meurt le 20 novembre 1949 à Paris.

CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES

Victor Auger a publié plus de cent dix travaux jusqu'en 1939, essentiellement dans le *Bulletin de la Société chimique* et les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* dans les domaines de la chimie organique, de la chimie minérale et de la chimie analytique. Il est notamment l'auteur d'un *Rapport général sur l'industrie des matières colorantes* en 1915, des *Principes de l'analyse chimique* en 1921, réédité trois fois jusqu'en 1947, et d'un *Cours de chimie analytique* en 1927, publié par l'Association des élèves de l'Institut de chimie de Paris.

Il a consacré ses deux travaux de doctorat à la chimie organique. À Bâle, il travailla sur l'action de l'aldéhyde oenanthylique et du chlorure d'oenanthyle sur la diméthylaniline. Dans le laboratoire de Friedel, il effectue une étude sur les chlorures d'acides dibasiques, qui fut très remarquée en raison des nombreux faits et aperçus ingénieux qu'elle développait.

Il effectua des recherches sur la nitration des naphtylamines, le nitrométhane et ses homologues supérieurs. Avec Auguste Béhal, Victor Auger prépare l'acétylacétone par action du zinc-méthyle sur le chlorure de malonyl, et publiera plusieurs travaux sur les chlorures d'acide du groupe malonique et sur un grand nombre de cétones. Il s'est intéressé à la chimie des dérivés organiques du phosphore, de l'arsenic et de l'antimoine. Il a, par exemple, découvert le méthylarsenic (CH₃As)₄ et l'éthylarsenic et en a dérivé des chlorures, des iodures et des oxydes.

En chimie minérale, il a décrit plusieurs pigments verts appartenant à la famille des mangani-manganates alcalinoterreux, dont un des représentants, le vert de Cassel, connu depuis longtemps était faussement décrit comme un manganate basique de baryum. Un de ses travaux sur le phosphate de cuivre l'a conduit à proposer, par analogie, une théorie de la formation du verre d'aventurine, un silicate de cuivre. Il a réussi à préparer l'acide pyrophosphoreux alors que nombre de tentatives d'autres chimistes avaient échoué. Il a découvert l'arsenic colloïdal, stable en solution aqueuse alcaline. Il a effectué divers travaux sur la chimie de l'uranium, du vanadium, du molybdène, de l'étain et du cuivre. Il a par exemple synthétisé de nouveaux acides molybdéniques.

Victor Auger s'est beaucoup intéressé à la chimie analytique. Il a mis au point des méthodes de dosage des sulfates, de l'ammoniaque, des sels ammoniacaux, de l'uranium, du cobalt, ... Il a mesuré la solubilité de divers composés résultants de la complexation de seize métaux par le cupferron.

LIENS AVEC LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS / DE FRANCE

Membre de cette Société à partir de 1888, Victor Auger en fut vice-président en 1901 et 1922, et président en 1903, succédant à Henri Moissan à cette fonction.

Victor Auger fut nommé membre du Comité de rédaction du *Bulletin de la Société chimique* en 1899.

SOURCES

Emschwiller G., « Notice nécrologique de Victor Auger », *Bulletin de l'Association des anciens élèves de l'ESPCI*, novembre-décembre 1949.

Charle C., Telkes E., « Auger (Victor, Émile) », in *Les Professeurs de la Faculté des sciences de Paris, 1901–1939. Dictionnaire biographique*, INRP et Éditions du CNRS, 1989, p. 28-30.

Archives Nationales, dossier F17 24337, Victor E. Auger.

TRAVAUX PRINCIPAUX

« Action de l'œnanthol et du chlorure d'œnanthyle sur la diméthylaniline en présence de chlorure de zinc », *Bull. Soc. chim. Paris*, 47, 42-51 (1887).

[sans titre], *Bull. Soc. chim. Paris*, 21, 34 (1899).

« Sur un nouveau mode de préparation des nitrométhanes », *Bull. Soc. chim. Paris*, 23, 333-336 (1900).

[sans titre], *Bull. Soc. chim. Paris*, 31, 835 (1904).

[sans titre], *Bull. Soc. chim. Paris*, 31, 1252 (1904) (avec Billy M.).

« Théorie de la formation du verre d'aventurine au cuivre », *C. R. Acad. Sci. Paris*, 144, 422-424 (1907).

« Solution colloïdale d'arsenic », *C. R. Acad. Sci. Paris*, 145, 718-720 (1907).



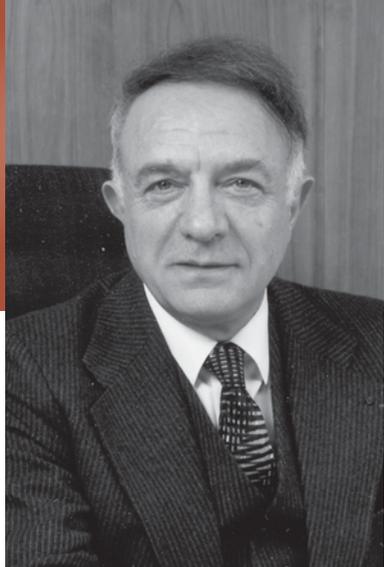
- « Sur un nouveau type de combinaison du soufre avec certains iodures », *C. R. Acad. Sci. Paris*, **146**, 477–479 (1908).
- « Sur un nouveau dosage volumétrique de l'uranium », *C. R. Acad. Sci. Paris*, **155**, 647–649 (1912).
- « Sur l'entraînement du cobalt et du nickel par l'étain précipité à l'état de sulfure stannique. Dosage colorimétrique du cobalt », *C. R. Acad. Sci. Paris*, **178**, 710–711 (1924) (avec Odinet L.).
- « Nouveau procédé de dosage titrimétrique des sels ammoniacaux », *C. R. Acad. Sci. Paris*, **178**, 1081–1082 (1924).
- « Sur quelques sels de cupferron », *C. R. Acad. Sci. Paris*, **180**, 376–378 (1925) (avec Lafontaine L., Caspar C.).
- « Bleus de méthylène. Sur un acide phosphocéruléomolybdique », *C. R. Acad. Sci. Paris*, **204**, 1424–1426 (1937) ;
- « Bleus de méthylène. Sur le bleu de molybdène amorphe colloïdal », *ibid.*, 1815–1817 (1937) (avec Ivanoff N.).
- « Sur les monohydrates α et β de l'anhydride molybdique », *C. R. Acad. Sci. Paris*, **207**, 164–166 (1938) ; « Sur deux nouveaux acides molybdiques », *ibid.*, 1213–15 (1938).
- « Sur l'acide sulfo-céruléomolybdique et ses sels », *C. R. Acad. Sci. Paris*, **209**, 216–218 (1939) (avec Ivanoff N.).
- Principes de l'analyse chimique*, Coll. Armand Colin, Armand Colin, Paris, 1921, 224 p.
- Cours de chimie analytique*, Presses universitaires de France, Paris, 1927, 291 p.

Claude Millot

VICTOR AUGER (1864–1949)

Victor Émile Auger was born in Amboise (Indre-et-Loire) on January 5th, 1864. Son of a baker, Victor also had a brother and a sister. He was educated in Amboise and discovered chemistry in the shop of a chemist where he was helping to prepare drugs. Then, he studied chemistry in Basel where he obtained a PhD in organic chemistry. He returned to France in 1886 and obtained another PhD in organic chemistry in Paris in 1890. Following a couple of years working in the dye industry and at the University of Bordeaux, he settled definitely in Paris in 1897. He got married that same year and had two daughters and two sons, one being the famous scientist Pierre Auger. Victor Auger then became professor of analytical chemistry at the School of Physics and Chemistry of Paris in 1925 and of applied chemistry at the Sorbonne University in 1929. He had a broad scientific culture and was particularly interested in analytical methods. He published over one hundred articles in the fields of organic chemistry, inorganic chemistry and analytical chemistry, a book on the principles of chemical analysis and his lecture notes on analytical chemistry. In organic chemistry, he proposed several new syntheses. For example, he studied organic derivatives of phosphorous, arsenic and antimony. In inorganic chemistry, he published works on the chemistry of many metals (molybdenum, manganese, vanadium, tin, copper, uranium, etc.). In analytical chemistry, he proposed titration methods.

Victor Auger obtained the Jecker price of the French Academy of sciences in 1896 and 1928 and was appointed President of the French Chemical Society in 1903. After a life devoted to teaching, to research and to his family, Victor Auger died in Paris on November 20th, 1949.



JEAN-CLAUDE BALACEANU

(1923–2004)



BIOGRAPHIE

Jean-Claude Balaceanu est né le 1^{er} avril 1923 à Aubervilliers, dans la région parisienne, de parents commerçants. Le 29 octobre 1947, il épouse Hélène Hofnung, philosophe, au côté de laquelle, sa vie durant, il milita pour les droits de l'Homme.

Après des études secondaires au lycée Rollin à Paris, puis au lycée de Saint-Étienne, il obtient une licence en sciences physiques et entre à l'École nationale supérieure des industries chimiques de Nancy où il obtient son premier titre d'ingénieur. L'année suivante, il sort major de sa promotion de l'École nationale supérieure du pétrole et des moteurs. Doté de ce second titre d'ingénieur, Jean-Claude Balaceanu entre au laboratoire de cinétique chimique du professeur Jungers à l'université catholique de Louvain, où il obtient un doctorat en sciences chimiques en 1951. Avant même d'avoir terminé son doctorat, il entre à l'Institut français du pétrole (IFP) en 1950 comme ingénieur de recherche. Il y sera successivement chef de laboratoire (1952), chef du département de cinétique (1955–1959), chef du département de combustion appliquée (1958), directeur scientifique chargé des recherches avancées (1959–1964), directeur (1964), directeur général adjoint (1970) puis finalement directeur général de 1973 à 1988.

Parallèlement à ses activités de recherche, Jean-Claude Balaceanu a exercé diverses fonctions académiques à l'École nationale supérieure des poudres, chargé de cours puis professeur de cinétique chimique à l'École nationale supérieure du pétrole et des moteurs.

Plusieurs décorations sont venues récompenser son implication dans la vie de la nation. Chevalier de la Légion d'honneur, commandeur dans l'ordre national du mérite au titre du ministère chargé de l'industrie, des PTT et du tourisme, il s'est également vu décerner la médaille de la résistance avec rosette. En 1984, il reçut le titre de Docteur *honoris causa* de l'Université catholique de Louvain.

Jean-Claude Balaceanu était membre de nombreux conseils d'administration : Institut de recherche chimique appliquée (1970), de la société Technip (1964), de la holding ISIS (1973), de la société Orkem (1989), président de nombreux groupes et associations : Groupe sectoriel franco-soviétique pétrole et gaz, groupe prospective technologique Énergie du Plan, fondation franco-norvégienne pour la recherche scientifique et technique et le développement industriel (1992), Association française des techniciens du pétrole, du programme de coopération en recherche industrielle avec l'Australie, de la Société chimique de France, et chargé de nombreuses missions ministérielles d'audit.

Hélène et Jean-Claude Balaceanu se sont éteints le 2 avril 2004 dans leur résidence de Rueil-Malmaison.

CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES

Durant les quinze premières années de sa carrière, Jean-Claude Balaceanu mène une vaste série de recherches en cinétique chimique appliquée, en particulier sur les thèmes des oxydations radicalaires en phase liquide, domaine pour lequel il installe à Rueil le premier laboratoire français et où ses nombreuses publications scientifiques sur la co-oxydation des hydrocarbures font toujours autorité, au niveau international, en matière de réactions composées à schéma réactionnel interférent, tandis que de nouveaux procédés industriels comme l'oxydation du cyclohexane voient le jour.

Il travaille également sur la catalyse hétérogène et la chimie du solide, domaines scientifiques clés pour le développement des procédés de conversion (reformage catalytique des essences lourdes, hydrotraitements des coupes pétrolières, hydrogénation du benzène en cyclohexane). Les laboratoires qu'il dirige atteignent en quelques années une large renommée scientifique et industrielle, sanctionnée en 1960 par l'organisation à l'IFP du second congrès international de catalyse, dont la réussite est bien l'œuvre de Jean-Claude Balaceanu.

Enfin, dans le domaine de l'aérothermie, il se prononce pour une prise en compte plus affirmée des phénomènes de combustion dans l'optimisation de l'ensemble moteur-carburant.

Ces activités de recherche scientifique nombreuses et variées ont contribué de manière décisive à jeter les bases fondamentales et à forger les moyens de développement et d'industrialisation qui ont ensuite permis à l'IFP de conquérir le second rang mondial parmi les bailleurs indépendants de procédés du raffinage et de la pétrochimie.

Mais dès cette époque, Jean-Claude Balaceanu pressent l'évolution que connaîtra à court terme le marché de l'énergie. Il s'oriente vers une diversification croissante, multi-énergie et multi matières premières, des programmes de recherche de l'IFP. Il joue un rôle déterminant dans le démarrage et le suivi de nouveaux projets portant sur les biotechnologies (fabrication de protéines, fabrication de méthanol à partir d'hydrocarbures, photosynthèse appliquée à la culture d'algues alimentaires) ou les sources d'énergie (magnétohydrodynamique, piles à combustibles). Sous son impulsion, les équipes de recherche qu'il dirige atteignent rapidement une compétence scientifique et industrielle indiscutables, dans des disciplines et des domaines nouveaux parfois fort éloignés de la vocation première de l'IFP ; par exemple en matière d'électrochimie à but énergétique où il transpose les méthodes de travail et les modèles d'interprétation des phénomènes de surface tels que développés en catalyse. Cette démarche est particulièrement originale pour l'époque.

À côté de ces travaux de pionnier, qu'il a conduits personnellement, Jean-Claude Balaceanu a initié de vastes et ambitieux programmes de recherche et d'industrialisation



multidisciplinaires, fédérant pour une large part les moyens disponibles en France, à l'université, au Centre national de recherche scientifique et dans l'industrie. Parmi eux, il faut citer la valorisation de la biomasse à usage énergétique où les travaux fondamentaux en matière d'hydrolyse de la cellulose et de fermentation acétono-butylique ont été relayés par la plate-forme expérimentale de Soustons (Landes), unité de démonstration industrielle. Il a également initié la mise au point des schémas et procédés de raffinage permettant de traiter les fractions les plus lourdes des bruts conventionnels et de s'attaquer ultérieurement aux énormes réserves mondiales d'huiles lourdes. La faisabilité et l'enchaînement des procédés nouveaux développés dans cette optique ont pu être testés sur la plate-forme ASVAHL, véritable raffinerie pilote multimodulaire d'une capacité de traitement de 2,5 t/h. Il a œuvré au regroupement au sein du GSM (Groupement scientifique moteurs) des recherches scientifiques de l'IFP et des constructeurs automobiles français (Renault et PSA) portant sur la combustion dans les moteurs ; ceci afin d'analyser le champ spatio-temporel des vitesses, concentrations et températures à l'aide des moyens informatiques et des méthodes physiques les plus modernes.

LIENS AVEC LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE

Reconnu par son œuvre en chimie physique et en chimie industrielle, Jean-Claude Balaceanu a été élu président de la Société chimique de France de 1981 à 1983. Durant son mandat, il a contribué fortement à la fusion de cette société savante avec la Société de chimie-physique, conduisant à la naissance à la Société française de chimie.

SOURCES

Cette notice a été rédigée en partie à partir de la note de présentation de la candidature de Jean-Claude Balaceanu, au titre de docteur *honoris causa* de l'Université catholique de Louvain, fournie par Daniel Decroocq que nous remercions.

TRAVAUX

Jean-Claude Balaceanu a rédigé soixante-dix-huit publications dans des revues scientifiques dont trente et une dans le *Bulletin de la Société chimique de France*. Il a déposé vingt-trois brevets en France et à l'étranger, a participé à l'ouvrage de cinétique chimique appliquée de Jungers (1958). Il est par ailleurs le rédacteur de cent trente-sept publications internes à l'Institut français du pétrole.

Cinétique chimique appliquée, Éditions Technip, Paris, 1958, 773 p. (avec Jungers J.-C., Coussebant F., Eschard F., Giraud A., Hellin M., Leprince P., Limido G.-E.).

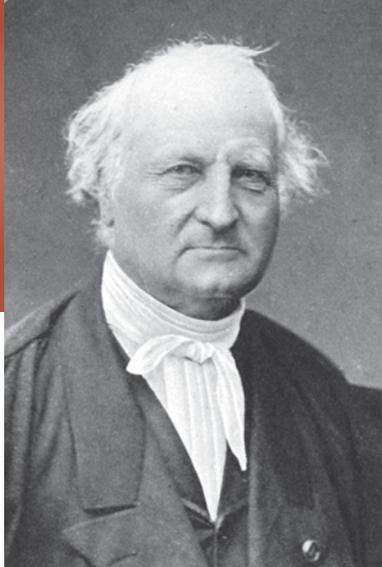
Christine Travers

JEAN-CLAUDE BALACEANU (1923–2004)

Jean-Claude Balaceanu was born in Aubervilliers, near Paris, on 1st April 1923. After graduating from the *École nationale des industries chimiques de Nancy* and the *École nationale supérieure du pétrole et des moteurs* (IFP School), he was awarded a PhD in chemistry at the *Université catholique de Louvain* where he worked in the chemical kinetics laboratory under professor Jungers. In 1950 he joined the *Institut français du pétrole* where he was CEO from 1973 to 1988 after holding various positions within the institute.

His scientific research covered a wide range of fields. He worked on radical oxydation in the liquid phase (he is still considered an authority in this field today), heterogeneous catalysis, aerothermics, valorization of biomass and heavy crude treatment.

In 1981 he was elected President of the *Société chimique de France*. He made an important contribution to its merger with the *Société de chimie-physique* which led to the creation of the *Société française de chimie*. He passed away on 2nd April 2004 at his home in Rueil-Malmaison.



ANTOINE-JÉRÔME BALARD

(1802–1876)



BIOGRAPHIE

Antoine-Jérôme Balard est né le 30 septembre 1802 à Montpellier. Il est issu d'une famille modeste. Son père, Jean Balard, originaire de la Drôme, était vigneron. Sa mère, Jeanne Gras, née dans l'Aveyron, était cuisinière au service de Catherine Hélène

Chambon de Montredon, épouse Vincent, de famille bourgeoise. Madame Vincent, veuve et sans enfant, prit le petit Antoine-Jérôme sous sa protection et se chargea de son éducation. Frappée par sa « vive intelligence », elle le fit entrer comme externe au lycée de Montpellier où il fit de bonnes études et obtint son baccalauréat en 1819. À la mort de Mme Vincent en 1837, il fut son unique héritier.

Après son baccalauréat, Balard intégra l'École supérieure de pharmacie de Montpellier. Ses études commencèrent par quatre années de stage à l'officine Laugier, puis par deux ans à la pharmacie Blanc. Ces six années de stage furent la meilleure des écoles pour cet esprit pénétrant et réfléchi. En même temps, il fut autorisé par son maître apothicaire à remplir les fonctions de préparateur de chimie et de physique au laboratoire du professeur Joseph Anglada (1775–1833) à la Faculté des sciences, où il exerça de 1820 à 1834. C'est là que, en 1826, il découvrit ce que l'on devait appeler ensuite le « brôme ».

Ses années de stage achevées, Balard poursuivit ses études de pharmacie à Montpellier. Son professeur de chimie, Jacques-Étienne Bérard, dirigeait également la manufacture de produits chimiques de La Paille, première usine de fabrication de produits chimiques de Montpellier, fondée par Jean-Antoine Chaptal, alors ministre de l'Intérieur, et qui était l'ami de son père Étienne Bérard. Balard y fut admis.

Ayant passé avec succès ses épreuves théoriques, Balard fut reçu pharmacien de première classe le 4 juillet 1826, après avoir soutenu sa thèse *Essai sur le cyanogène et sur quelques-unes de ses combinaisons*. En 1828, il fonda sa propre officine, rue de l'Argenterie, qu'il conserva jusqu'à son départ pour Paris ; son élève Lutrand, originaire de Béziers, prit sa suite. Il soutint sa thèse de doctorat ès sciences en septembre 1834 *Fragment d'un travail sur les combinaisons du brôme et de l'oxigène*.

Le 7 mars 1838, Balard épousa Sophie-Élisabeth Pascal. Née le 9 novembre 1798 à Lyon, d'un père chirurgien dentiste, elle avait deux enfants que Balard adopta. De ce mariage naquirent deux autres enfants (Émile et Jeanne-Laure). Son fils adoptif, Prosper-Jules-Bruno, après de brillantes études, sera reçu à l'École polytechnique. Son gendre, Jules Renoux, époux de sa fille adoptive Florentine, succèdera à Balard au Collège de France.

À l'issue de ces années, où Balard fut préparateur de Joseph Anglada à la Faculté des sciences de Montpellier, il lui succéda comme professeur en 1834. Parallèlement à ces fonctions à la Faculté des sciences, il fut nommé le 2 décembre 1829 second professeur adjoint à l'École spéciale de pharmacie. Il le resta jusqu'en 1837. Il devint alors titulaire de la chaire de physique de l'École de pharmacie. Il fut également professeur de chimie au Collège royal de Montpellier.

En 1842 commence la carrière parisienne de Balard. Il succède à Louis-Jacques Thenard à la Faculté des sciences de la Sorbonne où il occupe une chaire de chimie comme professeur-adjoint de Jean-Baptiste Dumas.

En 1845, il est nommé maître de conférence à l'École normale supérieure, pas encore inaugurée. C'est dans son laboratoire, construit pour lui rue d'Ulm, que Balard offre l'hospitalité à Auguste Laurent. Dans ce même laboratoire de chimie, Pasteur, nommé agrégé-préparateur, prépare la thèse qu'il soutiendra en 1847.

Il abandonne ce poste lorsqu'il est nommé professeur au Collège de France, dans la chaire de Théophile-Jules Pelouze, le 21 janvier 1851. Cette élection n'a pas été de soi : placé en seconde ligne par les professeurs du Collège (neuf voix contre treize, derrière Auguste Laurent), il est préféré par trente-cinq des quarante-six votants de l'Académie des sciences, qui se réservait la décision ultime, malgré le plaidoyer fervent du physicien Jean-Baptiste Biot en faveur de Laurent. Il y enseignera jusqu'à sa mort.

C'est Balard qui fera nommer Marcelin Berthelot, élève de Pelouze, préparateur au Collège de France ; puis il fera transformer, pour lui, le cours complémentaire de chimie organique en chaire magistrale.

De 1853 à 1867, Balard exerce également le rôle d'examineur à l'école préparatoire du lycée Saint-Louis. En 1867, il est nommé Inspecteur général de l'Enseignement supérieur dans l'ordre des Sciences, en remplacement de Jean-Baptiste Dumas, démissionnaire ; il quitte alors la Sorbonne. En 1868, un décret le nomme professeur honoraire à la Faculté des sciences de Paris.

Balard a exercé de nombreuses fonctions et responsabilités publiques. Il est élu membre correspondant national de l'Académie de médecine le 17 juin 1834, et membre adjoint du comité des arts chimiques de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale en 1843. En 1844, proposé par Chaptal, il est reçu à l'Académie des sciences dans la section de chimie, en remplacement de Darcet. Il est membre du jury des expositions universelles de Paris (1849), de Londres (1851) et de Paris (1855). En 1868, il devient vice-président de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, poste qu'il occupe jusqu'à sa mort en 1876. Membre du conseil d'administration de la Société française de photographie depuis 1855, il remplace Reynault à la présidence de cette Société en 1868. Il sera ensuite réélu chaque année jusqu'à sa mort. Il est l'un des fondateurs de l'Association française pour l'avancement des sciences (1872).

Nommé chevalier de la Légion d'honneur en 1837, Balard a été promu officier en 1855, puis commandeur en 1863.

Profondément affecté par le décès de son épouse, le 27 mai 1875, Balard s'affaiblit



progressivement et meurt le 30 mars 1876 à l'âge de 74 ans, en son domicile de la rue d'Assas, probablement du diabète.

CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES

Les premiers travaux d'Antoine-Jérôme Balard, *Note pour servir à l'histoire naturelle de l'iode* (1825) le dirigèrent vers la découverte du « brôme ». Deux halogènes étaient alors connus : le chlore fut aperçu par Scheele (Suède, 1742–1786) en faisant réagir de l'acide chlorhydrique (alors appelé muriatique) sur du dioxyde de manganèse en 1774, mais il ne reconnut pas ce nouveau corps simple. C'est en 1819 que Gay-Lussac, Thenard et Davy montrèrent la nature de ce corps simple. L'iode fut découvert en 1811 par Bernard Courtois (1777–1838), pharmacien salpêtrier à Paris, en étudiant les soudes de varech des bords de l'océan et fut étudié par Gay-Lussac en 1815.

Balard raconte ainsi son cheminement scientifique : « Plusieurs chimistes, depuis la découverte de l'iode, avaient constaté la présence de cette substance simple dans beaucoup de produits marins de l'océan. Habitant du Midi de la France, j'ai essayé de soumettre à des recherches analogues un grand nombre de productions de la Méditerranée ». Il observe qu'une algue (*Ulva intestinalis*) contient ou non de l'iode, selon qu'elle est en contact ou non avec l'eau de mer. Il en conclut que l'eau de mer doit contenir de l'iode et traite les eaux mères des salines montpelliéraines par le chlore et une solution aqueuse d'amidon. Il observe une couleur jaune qu'il avait remarqué auparavant en effectuant le même traitement sur les cendres de divers produits marins. La substance responsable de cette coloration peut être extraite par l'éther, les autres sels n'étant pas solubles. Après distillation, on récupère un liquide rouge foncé qui émet des vapeurs lourdes à l'odeur désagréable. Balard prend d'abord cette substance pour du chlorure d'iode. Justus von Liebig avait fait des observations analogues en examinant un échantillon des liqueurs mères des sources de Kreuznach, et s'était arrêté à cette hypothèse. Mais Balard constate que, « malgré des ressemblances trompeuses et des analogies entraînant, cette substance n'était pas du chlorure d'iode, comme je l'avais supposé d'abord. Je crus y reconnaître un nouveau corps simple, de la même famille que l'iode et le chlore ; mais ce premier aperçu, que je consignai dans un paquet cacheté remis à l'institut, je cherchai à le justifier pleinement par une étude approfondie de ce corps. Je m'efforçai de la rendre aussi complète qu'il m'était donné de la tracer, et, à la suite d'un travail continu de près de deux années [...] je résumai mes recherches dans un mémoire présenté à l'Académie [...] ».

Le paquet cacheté avait été déposé le 30 novembre 1825. Ouvert le 12 juillet 1826 par la commission administrative de l'Institut, il contient le mémoire manuscrit daté du 7 novembre 1825, intitulé *Sur une substance particulière contenue dans l'eau de mer*. La publication de ces travaux dans les *Annales de chimie et de physique* fait l'objet d'un rapport élogieux de la part de Vauquelin, Thenard et Gay-Lussac lors de la séance de l'Académie des sciences du lundi 14 août 1826. Balard, sur les conseils d'Anglada, lui donne le nom de « murine », de saumure. « Brôme » sera préféré, pour rappeler sa mauvaise odeur. Pour cette

découverte, Balard reçut plusieurs récompenses de différentes sociétés savantes dont la grande médaille de la Société royale de Londres. Liebig s'en voulut d'être passé à côté. Il garda donc le flacon contenant le brome qu'il n'avait su voir, dans une armoire qu'il montrait à ses visiteurs : « l'armoire des fautes ». Mauvais perdant, il ironisa : « Balard n'a pas découvert le brome, c'est plutôt le brome qui a découvert Balard ! ».

Balard effectua une étude physique et chimique complète du nouveau corps simple et de certains de ses composés. Cette substance, qui « résiste à toutes les tentatives de décomposition », « se rattache au chlore et à l'iode », et « vient s'interposer entre ces deux substances », permit d'enrichir la notion de famille chimique, ici celle des halogènes.

Dans les années 1830, Balard continua à s'intéresser aux halogènes et aux composés oxygénés du brome (sa thèse soutenue en 1834 à la Faculté des sciences de Montpellier est le *Fragment d'un travail sur les combinaisons du brôme et de l'oxygène*) et du chlore : acide hypochloreux (ClOH) et monoxyde de chlore. Il se pencha sur la nature des combinaisons décolorantes du chlore et étudia ce que nous appelons aujourd'hui l'eau de Javel, ainsi que sur son homologue calcique, la poudre de blanchiment improprement appelée « chlorure de chaux ». Il montra que cette poudre de blanchiment était constituée d'un mélange en proportions variables d'hypochlorite, de chlorure et d'hydroxyde de calcium. Il effectua la synthèse de l'acide hypochloreux à l'aide d'eau chlorée et du précipité d'oxyde mercurique. En traitant l'acide hypochloreux par le nitrate de calcium, il isola le monoxyde de chlore.

Plus tard, Balard se tourna vers la chimie organique. Il étudia la décomposition du bixalate d'ammoniaque par la chaleur (1841) et découvrit l'acide oxamique (monoamide de l'acide oxalique).

En 1844, il étudia l'alcool amylique des vinasses et ses principaux dérivés. Il montra que l'alcool amylique se produit dans toutes sortes de fermentations et particulièrement dans les fermentations des graines. Il travailla sur les dérivés allant des pentanes au nitrate d'amyle. Puis il étudia quelques cyanures métalliques.

Enfin il reprit son thème favori : l'extraction des sulfates de soude et de potasse de l'eau de mer.

Tout au long de sa carrière, Balard s'est attaché aux applications industrielles de ses découvertes : pour ce qui concerne les eaux mères des marais salants, de nombreux brevets industriels seront exploités par la Compagnie des Salins du Midi.

Il a mis au point, entre autres, une méthode pour récupérer les sulfates de soude, de potasse et de magnésie à partir des eaux mères des salines. Hélas, le procédé Balard, intéressant tant que l'acide sulfurique était cher, sera abandonné dès lors qu'il sera bien plus rentable de traiter le chlorure de sodium avec l'acide obtenu à bas prix, à partir des pyrites. Balard connaîtra une seconde déception lorsque, en 1858, on découvre un immense gisement de chlorure de potassium à Stassfurt en Prusse. L'extraction des sels de potasse à partir de l'eau de mer, qu'il avait longuement mis au point, ne sera plus viable.

LIENS AVEC LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS

Balard est membre de la Société depuis 1861. Il en prend la présidence en 1862.



SOURCES

Archives régionales, ville de Montpellier.

Archives de l'Académie des sciences.

Jeanjean J.F., « Antoine-Jérôme Balard : sa vie, son œuvre », *Monspeliensis Hippocrates*, **43**, 21-29 (1969).

Couettard P., « Les journées Balard des 9 et 10 octobre 1976 à Montpellier », *Bulletin de liaison de l'association des amis du musée de la pharmacie*, **2**, 9-18 (1977).

Salvinien J., « Rôle de quatre pharmaciens dont Balard », *Bulletin de l'académie des sciences et lettres de Montpellier*, **12**, 251-254 (1981).

Guenoun F., « Antoine-Jérôme Balard 1802–1876 », *Bulletin de liaison de l'association des amis du musée de la pharmacie*, **14**, 53-62 (1989).

Boudet G., « Des découvertes de Balard aux premiers procédés industriels », *Bulletin de liaison de l'association des amis du musée de la pharmacie*, **15**, 65-71 (1990).

Bram G., « Balard Antoine Jérôme (1802–1876) », *Encyclopedia Universalis*, **10**.

Charlot C., « Antoine Jérôme Balard : un enfant des faubourgs montpellierains », *Bulletin de liaison de l'association des amis du musée de la pharmacie*, **27**, 19-26 (2002).

Charlot C., Flahaut J., « Antoine-Jérôme Balard : l'homme », *Revue d'Histoire de la pharmacie*, **338**, 251-264 (2003).

TRAVAUX

On se reportera à :

Julien P., « Liste bibliographique des travaux de Balard », *Revue d'Histoire de la pharmacie*, **24**, 233 (1977).

La découverte du brome est reportée dans :

« Mémoire sur une substance particulière contenue dans l'eau de mer », *Ann. Chim. Phys.*, 2^e série, **31**, 337-381 (1826).

Simon Clavaguera et Sonia Rullière

ANTOINE-JÉRÔME BALARD (1802–1876)

Antoine Jérôme Balard (Montpellier, 30 September 1802 – Paris, 30 March 1876) studied at the *École de pharmacie* in Montpellier. He started as an apothecary, but taking up teaching he acted as chemical assistant to the professor Joseph Anglada at the Faculty of Sciences of his native town. After graduating with a thesis on cyanogen in 1826, he became professor at the *École de pharmacie* in 1829, at the royal college in 1830 and at the Faculty of Sciences in 1834 when he succeeded Anglada.

In Paris, he succeeded Louis Jacques Thenard as professor of chemistry in the *Sorbonne* (Faculty of Sciences) in 1842. He became demonstrator in the *École normale* in Paris in 1845 where he had Louis Pasteur as student. Then, he was full professor in the *Collège de France*, from 1851 until his death where he had Marcelin Berthelot first as pupil, then as assistant and finally as colleague.

In 1825, while investigating the iodine contained in seawater and marine plants and animals, he discovered a dark red liquid, which he proved was a previously unknown element with properties similar to chlorine and iodine. Balard suggested the name "muride" from the Latin word "muria" for brine, but Vauquelin, Thénard and Gay-Lussac from the French Académie of Science preferred "brome" from the Greek word "bromos" meaning stench to indicate its strong irritating odor. In English the suffix -ine was added, since this suffix was previously used for other halogens.

While the discovery of bromine and the preparation of many of its compounds was his most conspicuous piece of work, Balard was an industrious chemist on both the pure and applied sides. In his researches on the bleaching compounds of chlorine he was the first to advance the view that bleaching-powder is a triple compound of chloride, hypochlorite and calcium hydroxyde. In organic chemistry he published papers on the decomposition of ammonium oxalate, with formation of oxamic acid, on amyl alcohol, and on the cyanides.



AUGUSTE BÉHAL

(1859–1941)



BIOGRAPHIE

« Presque tous les travaux que j'ai entrepris sont du domaine de la chimie organique ». « M. Béhal jouit dans les milieux scientifiques d'une notoriété incontestée, tant par la valeur de ses publications originales que par l'action heureuse et féconde qu'il a exercée sur toute une élite d'élèves qu'il a su former et orienter dans la voie de la recherche désintéressée ». Haller, *Rapport sur les titres et travaux...* (1907).

Né à Lens (Pas de Calais) le 29 mars 1859, de parents cultivateurs, Auguste Béhal est dirigé dans ses études secondaires par son oncle, principal de collège. Il obtient un certificat de grammaire en 1875, puis entre en stage chez un pharmacien pour trois ans. Il fait ensuite son internat des hôpitaux de Paris, où il est reçu premier en 1880. Afin d'acquérir des diplômes universitaires, il passe son baccalauréat ès sciences en 1883, et suit les cours de Wurtz à la Faculté des sciences. En 1884, il obtient la licence et prépare une thèse de chimie organique au laboratoire de Charles Friedel sur les carbures acétyléniques. Il obtient son doctorat ès sciences en 1888. Béhal devient un proche collaborateur de Friedel, et participe avec lui à la préparation d'une nouvelle nomenclature en chimie organique. Il l'accompagne à Genève pour la conférence internationale sur cette réforme.

Il s'inscrit ensuite au concours de l'agrégation des écoles supérieures de pharmacie qui nécessite un travail préalable sur les composés azoïques. Il est reçu en 1889 et est attaché cinq ans à l'École supérieure de pharmacie de Paris. L'enseignement et la recherche resteront les deux pôles de sa vie. Il demande alors de faire un cours libre de chimie organique en notation atomique à l'École de pharmacie pour l'année 1889-90. Après une discussion avec l'Assemblée de l'École, en particulier avec Jungfleisch et Bouchardat, il est autorisé à faire ce cours, qui obtient un succès considérable, jusqu'en 1897. L'enseignement de la chimie à l'École de pharmacie s'en trouvera entièrement transformé. En 1898, il est nommé maître de conférences de chimie organique à la Sorbonne, mais n'obtiendra pas la chaire de Friedel, décédée, remportée par Haller. Il reviendra en 1901 à l'École de pharmacie comme professeur de toxicologie, pour occuper enfin, en 1907, la chaire de chimie organique, laissée vacante par Jungfleisch, qui succède à Berthelot au Collège de France.

À côté de cette carrière universitaire, Béhal poursuit une carrière hospitalière. Pharmacien des hôpitaux de Paris en 1886, il devient pharmacien en chef à l'hôpital du Midi, près du Jardin des plantes, en 1888. Mais son laboratoire de l'hôpital du Midi est absorbé en 1901 par l'hôpital Cochin ; il ne retrouvera un laboratoire à la maternité que trois ans plus

tard. Enfin, c'est au laboratoire de chimie organique de la Faculté de pharmacie qu'il constitue une équipe de chercheurs que dirigera Marcel Sommelet.

Un échec à l'Académie des sciences en 1912, puis son laboratoire déserté par les événements de 1914, le conduisent à solliciter la création d'un office qui assurerait la fabrication et la répartition des produits pharmaceutiques et chimiques nécessaires à la poursuite de la guerre et au développement de l'économie nationale. En 1914, un décret nomme Béhal directeur de cet Office des produits chimiques tout juste créé. En même temps, il est chargé de l'étude de la production des phénols, des goudrons, et de l'utilisation des usines allemandes installées sur le territoire français (octobre 1914). Dorénavant, il va œuvrer, jusqu'à s'y consacrer totalement, à relever l'industrie nationale, en développant les relations entre la science et l'industrie, en participant à un grand nombre de commissions, et en prenant une part active à la création de la Maison de la chimie.

En 1921, il est enfin élu à l'Académie des sciences (section chimie, au fauteuil d'Armand Gautier), qu'il présidera en 1939. Il était membre de la Société de pharmacie de Paris depuis 1889, qu'il préside en 1905. En 1922, il est élu président de l'Académie de médecine dont il était membre depuis 1907. Il est lauréat du prix Jecker de l'Académie des sciences, en partie en 1881, et en totalité en 1900. Chevalier, puis commandeur de la Légion d'honneur en 1919, il est élevé à la dignité de grand officier en 1928. Béhal est nommé membre honoraire de la Chemical Society en 1933. Il est président de la Maison de la chimie lors de son inauguration en 1934, président de la Société de chimie industrielle en 1937. En 1939, il est élu président de la 9^e conférence des poids et mesures.

À soixante-quinze ans, il se retire à Mennecey (Essonne), dont il appréciait les marais où il pêchait à la ligne. Il y décède le 2 février 1941.

CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES

Les travaux de Béhal se regroupent par thèmes, qui l'occupent pendant plusieurs années.

Une *Contribution à l'étude des carbures acétyléniques*, commencée en 1883, constitue sa première thèse de doctorat présentée à la Faculté des sciences de Paris en avril 1888. Dans cette catégorie, mal connue, on rangeait tous les carbures « tétratômiques » de la série grasse, c'est-à-dire les composés de carbone et d'hydrogène capables de se combiner directement avec quatre atomes d'un ou de plusieurs éléments monovalents. Malgré la rareté des produits et les complications de tous genres, il établit une classification méthodique basée sur leurs réactions chimiques.

Il s'occupe de la préparation d'anhydrides mixtes des acides cycliques et acycliques. Depuis Gerhardt, on pensait que les anhydrides mixtes de l'acide formique n'existaient pas. Béhal en obtient toute une série puis s'intéresse spécialement à l'anhydride acétoisovalérique et montre que cet anhydride existe bien.

Avec Auger, il s'intéresse à certaines dicétones cycliques et à des acides cétoniques nouveaux. Tous les deux, ils ont l'idée de substituer au chlorure de phosphore le chlorure de thionyle, dans la préparation du chlorure de malonyle et de ses homologues. Ils obtiennent



ainsi des molécules d'une grande plasticité qui, entre leurs mains, ont permis des synthèses des plus heureuses.

Avec Sommelet, il met au point une méthode de préparation des aldéhydes à partir des éthers-oxydes des glycols.

En collaboration avec Choay, il se livre à des recherches sur la chloralimide et les dérivés du chloral, dont une des conclusions est dans le sillage des premiers travaux de Friedel sur les relations entre la forme cristalline et la composition chimique. Dans la plupart des cas, la symétrie cristalline est supérieure à celle que fait prévoir la composition chimique. Ensemble, ils découvrent des combinaisons du chloral et d'antipyrine qui présentent un intérêt du point de vue médical. Toujours en majeure partie avec Choay, il tente d'élucider la composition de la créosote. Il examine plusieurs créosotes (chêne, hêtre...), qui sont des mélanges de phénols, en indique une méthode d'analyse. Ces travaux permettront la vente du gaiacol, extrait de manière industrielle de la créosote de hêtre, sous sa forme pure, cristallisée.

Il aborde le problème de la constitution du camphre, pour lequel cinq formules étaient proposées. Il ne le résout pas mais le resserre en passant par l'acide camphonélique (synthèse de Komppa) et donne un procédé de production industrielle de ce corps en partant de l'essence de térébenthine.

Enfin il étudie, tantôt seul, tantôt en collaboration avec Tiffeneau et Sommelet, l'action des dérivés organo-magnésiens, découverts par Victor Grignard, sur les éthers-sels, en particulier ceux de la série cyclique.

Avec Sommelet, il se lance dans l'étude de la délicate question des transpositions moléculaires. Il en déduit une méthode aussi simple qu'élégante de synthèse de certains aldéhydes, dont on peut dériver toute une série de produits.

Une des conséquences non négligeable du travail de ce « fanatique de la chimie organique » se mesure aussi à l'œuvre de ses élèves. Nous avons cité Auger, Sommelet, Choay. Dès son premier travail, publié en commun avec Béhal aux *Comptes rendus*, Tiffeneau repère une transposition moléculaire que n'avait pas vue Bougault et qui l'occupera toute sa vie, « migration accomplie dans l'intérieur de la molécule », difficultés que Béhal avait affrontées dès sa thèse. Plus tard, Tiffeneau reconnaîtra devoir toute sa formation à cet « admirable conducteur d'hommes » dont la parole et l'action s'exercèrent sur toute cette génération. Janot relèvera néanmoins que le *Surrey (Name Reactions in Organic Chemistry, 1954)* ne signale aucune réaction au nom de Béhal et commente : « Cet anonymat infligé aux réactions de Béhal est sans doute la conséquence d'un excès de classicisme qui les a rendues impersonnelles ».

Nous avons noté que Béhal n'entre qu'en 1921 à l'Académie des sciences. C'est Haller qui écrit le *Rapport* sur ses titres et travaux pour les Comités secrets d'avril 1907, février 1909 et novembre 1911. Voici ce qu'il écrit dans le premier de ces rapports : « Par le nombre et la difficulté des sujets abordés, par la variété des méthodes imaginées, par l'égale maîtrise déployée dans tous les domaines, par son activité scientifique ininterrompue, par son souci permanent de former des disciples et de se les associer, Béhal a contribué à accroître largement nos connaissances en chimie ; mais il a encore fait *École* ».

Un grand nombre de ses élèves, Moureu (qui est d'ailleurs candidat, ce jour, face à lui), Blaise, Desgrez, Tiffeneau, Sommelet, Valeur, Fiquet, ont effectivement constitué une phalange de jeunes savants destinés à maintenir le prestige et les traditions de l'École française de chimie organique.

LIENS AVEC LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE

Membre de la Société chimique dès 1886, membre du Conseil en 1890, il est très assidu aux séances. Il est candidat en 1893 au secrétariat, en même temps que Bigot. La concurrence entre les deux hommes est acharnée aux séances du conseil (par exemple le 20 mars 1893), chacun des deux ayant ses partisans. Il est placé en première ligne par dix voix contre neuf à Bigot et un bulletin blanc, puis est élu secrétaire général le 14 avril par soixante-treize voix contre dix à Bigot et un bulletin nul. Il est réélu pour deux ans en 1895 ; il l'est encore en 1899-1900, et jusqu'en 1908, date à laquelle il donne sa démission. Membre de la Commission des comptes, secrétaire de la rédaction du *Bulletin*, à partir de 1893, il est également à la Commission d'impression, depuis 1897, d'abord à côté de Maurice Hanriot, puis seul. Vice-président puis président en 1911, il est élu membre d'honneur en 1926 sur proposition de Georges Urbain, puis président d'honneur en 1931.

En tant que secrétaire, il négociera auprès des sociétés de chemin de fer des faveurs tarifaires pour les membres de la Société. Il fait publier aux *Bulletins* les extraits de tous les journaux chimiques étrangers, obtenant, pour ce faire, des feuilles supplémentaires. Il demande également des fonds pour publier des brevets « qui pourront rendre de grands services ». En fait, d'après les procès-verbaux des séances, c'est Grimaux qui en est partisan, dès 1897, car « il connaît au moins cent cinquante corps dont les propriétés et les constantes physiques n'ont été décrites que dans les brevets ». À ce moment-là, on soumet cette publication à une exigence financière préalable très prudente.

En cette année 1897 éclate une crise au sein du Conseil. Grimaux se livre à de violentes critiques concernant la marche du comité de rédaction et le nombre de pages supplémentaires, critiques à travers lesquelles on décèle une vive opposition entre lui et Béhal qui, sans doute, y joue un rôle trop important à ses yeux. Les relations sont également très tendues avec Tanret, le président de l'époque, qui mène une sorte d'enquête sur la question des émoluments du secrétaire général dont il demande la suppression du titre, afin que l'on en termine avec les abus.

En 1911, Béhal succède à Haller à la présidence. Plusieurs événements notables se produisent durant cette année. Un rapprochement avec les chimistes allemands est tenté : Willstätter est invité à faire une conférence sur la chlorophylle (il n'acceptera pas ; mais il fera une conférence sur les matières colorantes des plantes pour la Pentecôte 1914) et Haber sur la synthèse de l'ammoniaque. Par ailleurs, la Société chimique allemande approuve le principe de la création d'une *Association internationale des Sociétés chimiques* à laquelle se joignent rapidement les sociétés suisse et américaine.

La première réunion de cette Association internationale, avec banquet, est fixée au 25 avril 1911. Les délégués désignés par le Conseil sont Béhal, Haller, Hanriot. Elle a pour but



l'unification de la nomenclature chimique (Moureu et Grignard, entre autres, feront partie de la Commission de Nomenclature) et l'organisation du Congrès de chimie pure. Béhal écrira qu'il a été « l'un des premiers à suivre la voie de la réforme de la nomenclature, voie qui avait été ouverte par Friedel lors du Congrès de l'Exposition universelle de 1889 ». Il propose en effet à ce même congrès un projet de nomenclature des composés à fonction complexe ayant une chaîne linéaire.

Willstätter sera exclu de la Société, dont il était membre ordinaire, en février 1915, ainsi que von Baeyer et Fischer, pour avoir signé le manifeste dit des intellectuels allemands. C'est la célébration du centenaire de Marcellin Berthelot qui fournira l'occasion pour la reprise des relations avec la chimie allemande. Willstätter et Haber y seront invités par Urbain au déjeuner officiel, en octobre 1927.

Cette même année 1911, il est désigné, en même temps que Lindet et Bertrand, pour représenter la Société chimique au 8^e congrès de chimie appliquée, à New York. Enfin cette même année verra la scission des deux fonctions de secrétaire général et de rédacteur en chef. Béhal laissera la présidence à Hanriot le 24 janvier 1912.

SOURCES

Archives de l'Académie des sciences, archives de la Faculté de pharmacie, procès-verbaux des séances du Conseil de la Société chimique.

Haller A., *Rapport des titres et travaux scientifiques de M. Béhal*, Comité secret du 29 avril 1907, 8 février 1909, 27 novembre 1911.

Tiffeneau M., « Notice nécrologique sur M. Auguste Béhal (1859-1841) », *Bull. Acad. Médecine*, séance du 25 mars 1941.

Vincent H., « Notice nécrologique de A. Béhal », *C. R. Acad. Sci. Paris*, 212, 201 (1941).

Janot M.-M., « Auguste Béhal (1859-1941) », *Compte rendu de la séance publique annuelle de l'Académie de pharmacie*, tenue à la Faculté de pharmacie de Paris, le 5 janvier 1955.

Delépine M., « Auguste Béhal », *Rev. Hist. Pharm.*, 249-54 et 301-8 (1960).

Nous n'avons pas trouvé de notice nécrologique dans le *Bulletin*. Pourtant un rappel avait été fait par le secrétaire général et le rédacteur en chef, à la séance du 12 juin 1945, pour rappeler à M. Sommelet, qui s'était vu confier la rédaction de cette notice, que la chose devenait urgente.

TRAVAUX PRINCIPAUX

La liste des publications de Béhal est dressée dans *Notice sur les titres et travaux scientifiques* de A. Béhal, Masson, Paris, 1907 ; 1911.

Entre 1885 et 1911, cent dix-huit articles sont publiés dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, le *Bulletin de la Société chimique* et les *Annales de physique et de chimie*. Dans les années 87-90 de même que 91-93, tous les articles de Béhal sont publiés dans le *Bulletin*, sauf un article aux *Comptes rendus*.

Traité de Chimie organique d'après les Théories modernes (1896, 1897, et 3^e éd. avec Valeur, 1908-11).

« La chimie et la société moderne », *Chimie et Industrie*, 16, n° 3 (sept. 1926).

Enfin un très grand nombre d'articles ont été écrits pour le *Dictionnaire de Chimie pure et appliquée* de Wurtz, sous la direction de Friedel. Pour la seule lettre A des *Suppléments* : aldoximes, carbures acétyléniques, acorine, amarine, amines, amyènes...

En 1925, Béhal rédige, pour le *Bulletin*, un compte rendu des travaux de la 5^e conférence de l'Union internationale de la chimie pure et appliquée (Copenhague, 26 juin-1^{er} juillet 1925), dont il est alors président. Le succès de cette manifestation a dépassé incontestablement celui des sessions précédentes de l'Union, qui compte désormais 18 pays.

Marika Blondel-Mégrelis

AUGUSTE BÉHAL (1859–1941)

Pharmacist, son of a farmer and organic chemistry giant, Béhal introduced the atomic notation at the school of pharmacy. He was a student of Wurtz and an associate of Friedel. He taught and led a worldwide famous team of various scientists. He also created the Office of Chemical Products, which was very active during the war and strengthened the relationship between science and industry.

He initiated numerous researches in organic chemistry: acetylene carbides, mixed anhydrides, ketones, starting point of numerous syntheses, creosote, camphor... molecular migration, all fields that were richly developed afterward by Moureu, Tiffenau and many others.

Very active within the Chemical Society, he was President in 1911 and put a lot of work in the redaction of the *Bulletin*. He led the French delegation to the first meeting of the International Association of Chemical Societies.

He wrote his famous Organic chemistry treatise after modern theories as well as more than one hundred theses and numerous interesting papers on the chemical industry.



JACQUES BÉNARD

(1912–1987)



BIOGRAPHIE

Jacques Marie Charles Bénard naît à Blois le 21 décembre 1912. Après avoir obtenu le baccalauréat en 1930, il forme le projet de préparer le concours de l'École des Chartes mais opte finalement pour la chimie. Il intègre l'Institut de chimie de Lille (ICL) et suit simultanément des cours à la faculté des sciences. En 1933, il reçoit les titres d'ingénieur et de licencié ès sciences.

Attiré par la recherche universitaire et séduit par la personnalité du professeur Georges Chaudron, alors directeur de l'ICL, il commence une thèse dans son laboratoire de chimie minérale. Le jeune thésard y rencontre des condisciples enthousiastes et amicaux avec qui il restera en contact. Début 1939, Chaudron succède à Georges Urbain à la tête du Centre d'études de chimie métallurgique (CECM) à Vitry-sur-Seine. Bénard comme quelques autres suit le maître. Il obtient le titre de docteur ès sciences physiques à Paris en mai 1939. En parallèle (1937-1939), il effectue son service militaire au sein du 7^e bataillon de chasseurs alpins. Mobilisé en septembre 1939, il rejoint son unité comme sous-lieutenant. Lors de l'offensive allemande de mai-juin 1940, il est fait prisonnier puis est envoyé en Allemagne. Ses faits d'armes lui vaudront la Croix de guerre 1939-1945.

Libéré en avril 1942, Bénard rejoint le CECM et devient assistant à la Faculté des sciences de Paris. Promu maître de conférences à Lyon (1947) puis professeur sans chaire (1950), il revient à la Sorbonne en 1951 comme maître de conférences, puis professeur sans chaire (1954). Il obtient finalement la chaire de chimie appliquée en 1956. Entre-temps, en 1950, Chaudron remplace Louis Hackspill à la direction de l'École nationale supérieure de chimie de Paris (ENSCP). Il cherche à y promouvoir la recherche et dès 1951, encourage Bénard à y fonder le « Laboratoire de chimie appliquée » qui sera associé au CNRS en 1972 comme « Laboratoire de physico-chimie des surfaces ». Le maître fait ensuite nommer son ancien élève directeur-adjoint de l'École (1955-1961) puis directeur (1961-1976) lorsqu'il doit lui-même céder la place. À partir de 1950, l'ENSCP devient ainsi un haut lieu de la « Chaudronnerie », une appellation plaisante, utilisée par certains acteurs du domaine, pour désigner l'empire construit par Chaudron et ses anciens élèves dans la chimie française entre 1920 à 1980. Quatre héritiers de Chaudron vont y fonder leur laboratoire (Bénard, Jean Talbot, Michel Fayard, Robert Collongues) et d'autres y deviennent professeur. Bénard est élu au Comité national du CNRS dans la section « chimie minérale » (1959). Enfin, en 1964, il participe à l'élaboration du cinquième « Commissariat général au plan » dans la commission de chimie.

Divers prix sont venus récompenser ses recherches universitaires. Il est médaille d'or de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (1942) puis, par deux fois, lauréat de l'Institut : fondation Charles-Adam Girard (1944) et prix Paul Marguerite de la Charlonie (1961). En 1970, il est promu chevalier de la Légion d'honneur. En mai 1979, il est élu membre permanent de l'Académie des sciences après quatre tentatives. Très actif au niveau international, des académies européennes l'avaient déjà élu membre correspondant : Danemark (1968), Bavière (1971), Göttingen (1973). Fin diplomate, doué pour l'organisation, il va occuper une place déterminante au sein de l'Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC) : secrétaire de la division chimie minérale (1950), puis membre des commissions de nomenclature (1957) et d'enseignement (1966), il est délégué officiel, pour la France, aux conférences de Montréal (1961), Moscou (1963), Paris (1965), Prague (1967), et devient vice-président (1965) puis président (1967) de la division de chimie minérale. Enfin, il est élu vice-président (1969) puis président (1971-1973) de l'IUPAC. Il y est élu triomphalement avec cent quarante voix sur cent quarante-quatre, devenant ainsi le deuxième français après Charles Moureu à être président de cet organisme.

Jacques Bénard décède le 4 octobre 1987 dans le Loir-et-Cher dans sa soixante-quinzième année ; il est inhumé dans l'intimité à la Ferté-Saint-Cyr. Il était marié et avait quatre enfants.

CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES

Ses premières recherches de thèse (1933-1939) résultent des choix de Chaudron pour le sujet d'étude et les méthodes d'investigation. Depuis la thèse d'Hubert Forestier (1925), Chaudron s'intéresse à la structure du protoxyde de fer (FeO) car c'est un cas d'école : ce composé, d'une part, est non stœchiométrique (de formule FeO_{1-x} avec x réel positif)¹ et d'autre part, se décompose en fer et magnétite au-dessous de 570 °C à pression ambiante. Or, dans l'entre-deux-guerres, les composés non stœchiométriques et les « réactions dans l'état solide » sont rares et peu étudiés. Bénard est chargé d'élucider la non-stœchiométrie du protoxyde de fer par l'étude de sa réaction de décomposition. Pour ce faire, il recourt aux techniques du laboratoire de Lille entre chimie minérale et métallurgie : analyses thermique différentielle et thermo-magnétique, diffraction de rayons X sur poudres et métallographie. Son objectif est de corréler la structure des composés solides aux paramètres thermodynamiques et cinétiques de la synthèse. Il parvient ainsi à mettre en évidence expérimentalement puis à codifier le phénomène d'« hérédité cristalline », qui suggère une certaine permanence structurale lors des transformations dans l'état solide. Avec ses premiers élèves, il poursuit l'étude des relations entre structure et propriétés des composés solides non stœchiométriques en l'élargissant à d'autres oxydes métalliques (1942-1954), puis à des sulfures métalliques (1954-1964). Il met au point avec Michel Huber, cristallographe parti se

1. L'appellation « composé non stœchiométrique » vient remplacer celle de « berthollides », communément utilisée auparavant d'après le nom du chimiste Claude-Louis Berthollet, adversaire des « proportions définies » à la fin du XVIII^e siècle.



former en post-doctorat auprès de Lawrence Bragg, une nouvelle méthode d'exploitation des spectres de diffraction de rayons X et collabore avec les physiciens du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) pour utiliser la diffraction des neutrons.

Simultanément, cherchant à prendre son indépendance par rapport au maître tout en utilisant les savoir-faire acquis, Bénard oriente une partie de ses étudiants vers l'étude de réactions à la surface des métaux et des alliages métalliques binaires : oxydation du fer et du cuivre (1943–1958), d'alliages (1956–1968), sulfuration de métaux et d'alliages (1958–1968). Les caractérisations portent désormais sur des couches d'oxyde ou de sulfure, d'une centaine d'angströms, formées à la surface des solides, ce qui permet de réutiliser les savoir-faire de l'étude volumique des solides. De nouvelles techniques sont néanmoins développées : contrôle d'atmosphères gazeuses raréfiées pour maîtriser la cinétique de réaction, diffraction électronique en collaboration avec les métallurgistes de l'IRSID (1954). Ces travaux permettent l'observation et la caractérisation d'un nouveau phénomène de germination superficielle (1950–1954) non prévu par les théories physiques de l'époque (C. Wagner et N.F. Mott) mais rendant compte expérimentalement de la croissance de nombreux films cristallins. Cet épisode caractérise le goût de Bénard pour « l'expérience bien faite » et sa méfiance à l'égard des modèles mathématiques. Quelques thèses sont ensuite menées sur des phénomènes connexes : « épitaxie cristallographique » et « diffusion superficielle ».

À partir de 1954, l'étude des réactions de surface se déplace vers les questions de réactivité des surfaces, c'est-à-dire l'« adsorption chimique », phénomène-clé de la catalyse. L'interaction solide-gaz entre les couches mono-moléculaires et les atomes de surface s'opère sur des distances inférieures au nanomètre, ce qui correspond à un système bidimensionnel. L'étude thermodynamique est menée grâce à une nouvelle technique développée au laboratoire en partenariat avec le CEA de Saclay : le marquage radioactif par l'isotope ^{35}S du soufre. Elle permet à Jacques Oudar de tracer « des isothermes d'adsorption chimique strictement réversibles » dans un système $\text{Ag-H}_2\text{S}$ (1959-1964). L'étude structurale des couches est menée grâce à l'implantation, au sein du laboratoire, de techniques plus fines : la « diffraction des électrons de basse énergie » (1965) et la « spectroscopie Auger » (1968). Cette double série d'expériences permet ensuite de corrélérer les données structurales avec les données thermodynamiques. Au cours des années 1970, les expériences, menées sur des alliages binaires, montrent des similitudes de structure et de croissance des systèmes adsorbés bidimensionnels avec les systèmes chimiques tridimensionnels.

En marge de ces deux principales activités, Bénard touche à plusieurs domaines de chimie minérale, de métallurgie et de physico-chimie des surfaces au cours des années 1940 avec ses anciens condisciples. Au sein de son laboratoire, il encourage le développement de thèmes plus spécifiques : étude des composés de coordination des métaux de transition (1956) et celle de la diffusion des ions dans les solides : halogénures alcalins (1955-1958) et phosphates (1960-1966).

Pour son laboratoire il a choisi une organisation conviviale – il disait « familiale » – : deux ou trois équipes de quelques personnes travaillant sur un thème fondamental d'avant-garde mais lié à des applications « utiles » telles que la catalyse et l'électrochimie. Cette