

Un ami de la France : James Mason Crafts (1839-1917)

La Fondation Charles Friedel

par André Boullé

Dans le cadre du dernier Congrès de l'American Chemical Society (La Nouvelle-Orléans, 20-25 mars 1977) s'est tenu un symposium pour marquer le centenaire de la découverte par Friedel et Crafts de l'agent de synthèse dont l'emploi devait donner, en peu d'années, un grand essor à la chimie aromatique : le chlorure d'aluminium anhydre.

A ce symposium, organisé par deux universitaires américains les Docteurs Georges A. Olah et Royston M. Roberts, participèrent des chimistes de douze nations. La première séance fut présidée par M. le Professeur, Marc Julia de l'Académie des Sciences (1).

L'existence dans les archives de la Société Chimique de France, de documents concernant J. M. Crafts * a suggéré de mieux faire connaître ce savant qui a vécu plus de vingt ans en France et a donné des preuves de son attachement à notre pays **.

Au cours de la séance du Conseil de la Société Chimique le 8 janvier 1917, le Président Haller donne lecture d'une lettre de M. Georges Friedel, Directeur de l'École des Mines de Saint-Étienne, qui a lui-même reçu une lettre d'un « ami de la France » voulant garder l'anonymat et proposant la création d'une « Fondation » qui aurait pour but de venir en aide à des familles de chimistes français victimes de la guerre ; une somme de cent mille francs serait mise à la disposition de la fondation par cet étranger facile à identifier.

En effet, d'une part il est souhaité que la fondation porte le nom de Charles Friedel, d'autre part le Président rappelle qu'il a fait part au Conseil le 7 février 1916 d'une brève missive de J. M. Crafts (écrite de Boston le 12 décembre 1915) qui, sous prétexte de devenir membre à vie de la Société Chimique, envisageait l'envoi d'une somme importante pouvant couvrir d'éventuelles dépenses occasionnées par la guerre.

** En particulier deux lettres de Crafts et une lettre de sa fille Élisabeth écrite peu après la mort de son père, toutes trois en français.*

*** L'annonce de sa mort survenue le 20 juin 1917 fut communiquée par le Président Poulenc au Conseil de la Société Chimique lors de sa séance de rentrée le 8 novembre 1917. Hanriot qui était l'auteur de la notice de Charles Friedel (parue en 1900) accepta alors de rédiger celle de J. M. Crafts mais si elle fut écrite elle ne figure pas dans le Bulletin de la Société Chimique.*

Le Conseil respecte, bien entendu, le désir d'anonymat du donateur ; la discussion qui s'engage est relative :

- aux dispositions juridiques permettant à la Société d'accepter ce don *,
- aux conditions fixées par le donateur quant au fonctionnement de la future « Fondation Charles Friedel ».

La décision de principe est prise d'accepter le don et le Bureau de la Société est chargé de mettre au point un projet de règlement ; ce dernier est effectivement soumis au Conseil le 1^{er} février 1917 par le Président Poulenc qui écrit quelques jours plus tard à M. G. Friedel pour le remercier et lui rendre compte des délibérations du Conseil. Elles seront confirmées par une lettre, du Secrétaire Général A. Valeur, priant M. G. Friedel de les transmettre à son correspondant.

Le 8 mars suivant, le Président informe le Conseil que le chèque de cent mille francs a été perçu par le Trésorier ; il reçoit plus tard une lettre de J. M. Crafts (datée du 12 mai 1917) au sujet du règlement proposé. Finalement un texte comportant quatre articles est adopté au cours du Conseil du 14 juin 1917. Une commission de la Fondation est créée, elle est formée provisoirement de MM. Poulenc, *Président*, Hanriot, Moureu, Urbain.

Lors de cette même séance, Haller propose de nommer J. M. Crafts, Membre d'Honneur de la Société Chimique, proposition qui est acceptée à l'unanimité et qui est ratifiée par l'Assemblée générale le 13 juillet suivant.

Dans cette période particulièrement sombre de la guerre l'échange du courrier avec les États-Unis est lent, aussi ignorait-on à Paris le 13 juillet que J. M. Crafts était mort subitement le 20 juin ; il ne connaîtra donc pas la distinction dont la Société Chimique venait de l'honorer. C'est Georges Friedel qui prévient le Président Poulenc de la disparition brutale de Crafts ; à son tour le Président informe le Conseil (séance du 27 juillet) et écrit aussitôt à M^{lle} Élisabeth Crafts, fille aînée du disparu, pour lui présenter les condoléances de la Société chimique et lui apprendre que son père avait été nommé Membre d'Honneur quelques jours avant sa mort. La réponse très touchante de M^{lle} Crafts est lue à la

** La Société chimique comprend statutairement des Membres donateurs et elle peut recevoir, sans payer de droits, des fonds d'un Membre donateur, même anonyme.*

séance de rentrée du Conseil le 8 novembre 1917.

Dans sa dernière lettre du 12 mai (citée précédemment) J. M. Crafts parle précisément de sa fille Élisabeth qui a organisé à Boston un Comité pour venir en aide aux orphelins de guerre français : 260 000 dollars ont été collectés à cette date : il signale également que les membres de sa famille qui ont l'âge convenable se sont déjà engagés ; il décrit le cortège qui vient de passer sous ses fenêtres pour la réception du Maréchal Joffre par la ville de Boston, l'une des étapes du voyage triomphal que fit le Maréchal à travers les États-Unis du 24 avril au 14 mai 1917*.

L'attitude généreuse de Crafts envers notre pays s'explique par la sympathie que lui manifestèrent les chimistes français et l'amitié qui le liait à Charles Friedel, sentiments qui devinrent de plus en plus vifs au cours des 21 ans que Crafts vécut en France où il fit deux séjours : 1861-1865 et 1874-1891.

Quelle fut la carrière de J. Mason Crafts ainsi partagée entre les États-Unis et la France (2) ?

Il est né à Boston le 8 mars 1839 ; son père R. A. Crafts dirigeait une manufacture de vêtements de laine ; sa mère Marianne Mason était la fille d'un homme de loi éminent, sénateur du New-Hampshire. A Boston, on s'intéressait beaucoup aux questions scientifiques ; la famille Crafts était en relation suivie avec W. B. Rogers le fondateur du Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.). La nature studieuse du jeune James s'est épanouie dans un tel milieu. Après avoir fréquenté différentes écoles de la ville, il suit les cours de l'Université d'Harvard où il obtient à 19 ans son diplôme de « Bachelor of Science ». Il entre ensuite dans un établissement nouvellement créé « Lawrence Scientific School » et opte pour la préparation à une carrière d'ingénieur des mines, très recherchée à l'époque. Mais J. M. Crafts estime que pour réussir dans cette voie il doit compléter sa formation en suivant certains enseignements dispensés dans des écoles européennes : aussi le trouve-t-on en 1859 en Allemagne à Fribourg (Saxe) assistant d'un métallurgiste connu Platner et déjà il commence à s'intéresser à la chimie. L'année suivante la chance le favorise : un poste d'assistant lui est offert à Heidelberg auprès de Bunsen célèbre par ses recherches en spectroscopie. Le rubidium est découvert,

* Les États-Unis sont entrés en guerre le 2 avril 1917 ; la veille, le Gouvernement français avait convoqué le Maréchal Joffre en disgrâce depuis deux ans (victime d'intrigues parlementaires) pour lui demander de se joindre à la mission en instance de départ pour les U.S.A. ; d'après la lettre de service que lui remit Paul Painlevé, Ministre de la Guerre, le Maréchal Joffre devait, avec les autorités américaines, « déterminer sans retard et dans leurs grandes lignes les directives de coopération des forces des États-Unis et des forces alliées ». Jean d'Esme « Joffre » Ed. France Empire 1962 ; Pierre Varillon « Joffre » Ed. Foyard 1956.

grâce à son spectre de flammes (3), durant le séjour de Crafts au laboratoire de Bunsen où il fait la connaissance de Kirchhoff, d'Helmholtz. Son goût pour la chimie s'affirme, aussi décide-t-il de venir à Paris en 1861 pour travailler sous la direction de Wurtz (successeur de J. B. Dumas) à l'École de Médecine ; c'est là qu'il rencontre Charles Friedel, son aîné de sept ans. Une vive sympathie s'établit spontanément entre eux et ils entreprennent en collaboration des travaux sur des composés organo-métalliques spécialement les organo-siliciques en vue, au départ, de préciser le poids atomique du silicium. Les résultats obtenus font l'objet de plusieurs publications entre 1863 et 1865.

En cette année 1865 J. M. Crafts, ayant acquis de bonnes connaissances de base, revient aux États-Unis où, pendant peu de temps, il exerce les fonctions d'ingénieur des mines.

C'est probablement en 1867 qu'il épouse Clémence Haggerty de New-York.

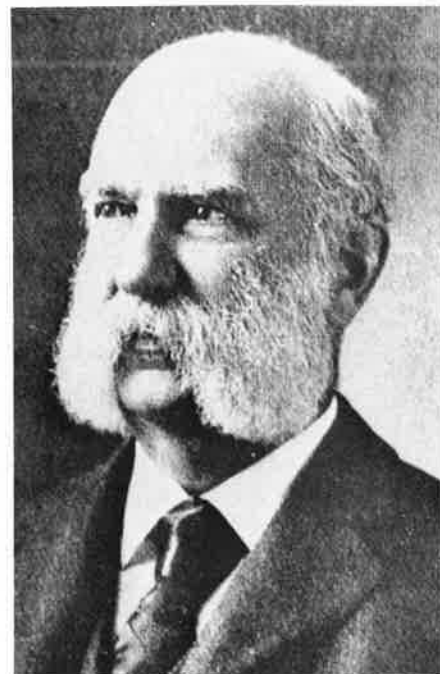
La même année un poste de professeur de chimie lui est offert à l'Université Cornell en cours d'organisation et peu après il devient « chairman » du département de chimie. Pour ses étudiants il rédige un traité d'analyse dédié à Wurtz en remerciement de l'accueil et des enseignements reçus à Paris ».

En 1870 Crafts succède à Storrer dans la chaire de chimie générale et analytique du M.I.T. ; malheureusement il doit assez rapidement, pour raison de santé, réduire son activité. Finalement il quitte l'Institut tout en conservant le titre de « Professeur non résidant » et revient à Paris en 1874 au laboratoire de Wurtz (où il retrouve Friedel) avec l'intention de passer 3 ou 4 ans en France ; il devait y demeurer jusqu'en 1891.

La collaboration aussitôt reprise avec Friedel aboutit en 1877 à la rédaction des premières notes à l'Académie des Sciences (4) sur « Une nouvelle méthode de synthèse d'hydrocarbures en présence de chlorure d'aluminium » qui ouvrait de vastes perspectives.

La découverte du rôle joué par Cl_3Al résulte, ainsi que le rappelle Crafts (5), d'une « accidentale observation » lors de l'action de Al métal sur le chlorure d'amyle. Un mode de synthèse dû à Zincke (6) était déjà connu : action du zinc en poudre sur un mélange de chlorure et d'hydrocarbure aromatiques (pratiquement chlorure de benzyle en solution benzénique) ; il se forme, entre autres produits, du diphénylméthane. La réaction n'avait pas reçu d'explication satisfaisante : Zincke avait bien constaté la formation de Cl_2Zn mais sans envisager une action particulière de ce composé.

Un jour de 1873, au laboratoire de Wurtz (où travaillait Charles Friedel) un jeune chercheur reproduisait la réaction de Zincke ; celle-ci devint tumultueuse et Friedel qui assistait incidemment à l'expérience aida le jeune homme à séparer le liquide de la poudre de zinc. A leur grand étonnement la réaction se poursuivit aussi violemment dans le liquide séparé donc en l'absence de zinc.



James Mason Crafts

Aucune interprétation satisfaisante ne fut donnée sur le moment à ces observations et au bout de quelques jours il n'en fut plus question (7).

Plus tard Friedel et Crafts eurent besoin pour leurs recherches en cours, d'appliquer la méthode de Gustavson (8) permettant de transformer un chlorure organique (dans le cas indiqué : le chlorure d'amyle) en iodure par action de l'iodure d'aluminium. Mais les deux savants au lieu d'utiliser I_3Al mirent en jeu de l'aluminium en plaques et des cristaux d'iode dans les proportions correspondant à l'iodure métallique. Il se produisit une réaction extrêmement vive mais qui ne conduisit pas à l'iodure organique cherché ; les mêmes observations pouvaient d'ailleurs être faites en l'absence d'iode et il était impossible de régulariser la réaction soit en enlevant les lames d'aluminium soit en refroidissant. Friedel et Crafts constatèrent que la solution contenait du chlorure d'aluminium ; l'analogie avec les expériences antérieures était évidente mais dans le cas présent Friedel et Crafts pressentirent le rôle joué par Cl_3Al .

A l'époque la notion de catalyse était encore inconnue mais elle transparaît dans la conclusion des deux savants : « si l'hypothèse est bonne, on verra une fois de plus, une de ces « actions de présence » expliquée par une réaction transitoire à laquelle le corps qui semble y assister passivement prend part, par petites fractions, en étant régénéré à mesure, de manière à se trouver à la fin en proportions à peu près égales à celles du commencement de la réaction ».

En opérant avec un mélange de chlorure d'amyle et de benzène en présence de Cl_3Al anhydre, Friedel et Crafts constatèrent que la réaction était très régulière et fournissait l'amylobenzène $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}_5\text{H}_{11}$; elle pouvait être suivie par dosage de l'acide HCl formé.



Charles Friedel

(Photo Nadar)

L'essentiel des recherches poursuivies par Crafts durant ce second séjour en France correspond à la généralisation du mode de synthèse que Friedel et lui avaient découvert et qui s'avérait si fécond. Leur déroulement se trouvait ralenti du fait que les locaux de l'École de Médecine étaient d'une part inadaptés et d'autre part insuffisants car Wurtz accueillait beaucoup d'élèves étrangers.

Aussi la majeure partie des travaux relatifs aux synthèses d'hydrocarbures fut-elle effectuée dans un petit laboratoire de l'École des Mines dont disposait Friedel qui depuis 1856 était conservateur des Collections de Minéralogie de cet établissement*.

Néanmoins c'est une centaine de publications qui s'échelonnent de 1877 à 1891 en collaboration avec Friedel mais aussi avec d'autres chercheurs du groupe. La valeur de ces travaux était consacrée par l'attribution à Crafts en 1887 du prix Jecker de l'Académie des Sciences et en 1885 du ruban de Chevalier de la Légion d'Honneur.

En 1891 Crafts quitte la France pour les U.S.A. où il retrouve l'année suivante un poste de Professeur de chimie organique au M.I.T. ; la responsabilité de l'ensemble du

* La vocation initiale de Ch. Friedel était la minéralogie ; il avait suivi à Strasbourg les cours de cristallographie de Pasteur. En 1851, il vient à Paris et travaille sous la direction de Sénarmont et de Dufrenoy à l'École des Mines, mais en 1854 il entre au laboratoire de Wurtz auquel il succède en 1884. Durant ces trente années il partage son activité entre la chimie et la minéralogie ; ses travaux dans cette dernière discipline lui valent d'être nommé Maître de conférence à l'École Normale Supérieure (1871) puis Professeur à la Sorbonne (1876). Pasteur l'incitait à poser sa candidature à l'Académie des Sciences dans la section de minéralogie.

Département de chimie lui est confiée en 1895. Deux ans plus tard il est élu à la Présidence du M.I.T. ; dans ces nouvelles fonctions l'objectif de Crafts est d'amener l'Institut au niveau des établissements analogues existant en Europe et il conçoit en conséquence l'organisation de l'enseignement destiné aux futurs ingénieurs. Quant aux recherches, il est convaincu qu'elles doivent être poursuivies à la fois dans les domaines fondamentaux et dans ceux des applications ; c'est l'orientation qu'il fixe à l'Institut et la justesse de ses vues devait être confirmée par le brillant développement du M.I.T.

Bien que très absorbé par ses tâches administratives Crafts continue néanmoins à diriger le Département de chimie mais un choix finit par s'imposer à lui et en 1900 il abandonne la présidence de l'Institut et se consacre à la recherche (catalyse en solution, thermométrie à haute température...).

L'Université de Harvard lui décerne le titre de "Doctor of Laws" en 1898 récompensant la valeur de ses travaux scientifiques et l'efficacité de ses efforts comme Président du M.I.T.

La mort de Charles Friedel le 20 avril 1899 assombrit cette période heureuse de la vie de Crafts ; évoquant les liens qui l'unissaient au grand savant français il écrivait : « Pendant trente huit ans d'une amitié intime dont il a fait la preuve par sa conduite et par ses actes, je ne peux me rappeler une seule circonstance où j'aurais souhaité qu'il ait pensé ou agi autrement ».

A partir de 1911, Crafts dont la santé a déjà été ébranlée à plusieurs reprises, doit cesser toute activité ; il se contente de mettre au point des publications* à partir des résultats acquis antérieurement.

Il meurt subitement le 20 juin 1917 dans sa résidence d'été de South Salem à Ridgefield (Connecticut).

Qu'advint-il de la Fondation Friedel ?

Un règlement en 4 articles précisait son fonctionnement. Les fonds disponibles correspondaient aux intérêts du capital placé en rentes ou fonds garantis par l'État (art. 1) ; leur affectation était décidée chaque année par une Commission spéciale comprenant :
 ● le Président et le Secrétaire général de la Société Chimique de France,
 ● un membre à vie : M. Georges Friedel,
 ● trois membres du Conseil de la Société Chimique nommés par le Conseil et renouvelables par tiers chaque année (art. 2). Les bénéficiaires seront en premier lieu « les membres de la Société Chimique et leurs familles qui auront souffert de la guerre actuelle » ; l'aide sera maintenue aussi longtemps que la commission le jugera utile (art. 3).

L'intervention de la Commission s'est manifestée en faveur de veuves (et de leurs enfants) signalées par MM. Darzens, Delepine, Hal-

* En partie dans des périodiques français.

ler, Matignon... ; des versements ont été effectués jusqu'en 1929, plusieurs sont destinés aux familles de victimes de la catastrophe survenue le 1^{er} mai 1916 à La Pallice dans une usine d'explosifs.

Après 1929, il ne semble pas que des secours aient été octroyés* d'ailleurs la dépréciation du franc ne permettait plus une assistance efficace. Or l'article 4 du règlement prévoyait que « lorsque la Commission de la Fondation le jugerait opportun, il sera procédé à l'affectation (en tout ou partie) des revenus à tout emploi que la Commission considérera utile pour le bien de la Société ».

La question est évoquée en 1933, lors de la réunion annuelle de la Commission des finances de la Société, sur un rapport de Jolibois ; il est décidé d'informer d'abord la famille Friedel. En effet Georges Friedel est décédé cette même année 1933 et pour le remplacer à la Commission de la Fondation c'est son frère Jean Friedel, Professeur de botanique à la Faculté des Sciences de Nancy qui est pressenti.

Finalement en 1937, après un exposé écrit de la situation par le Secrétaire général R. Delaby, la Société reprend la libre disposition des revenus de la Fondation mais en rappelant ce qui a été prévu lors de l'élaboration du règlement « quelle que soit dans l'avenir l'affectation des intérêts de la donation, la mention « Fondation Charles Friedel » y demeurera toujours attachée de manière à respecter le pieux hommage que le donateur désire rendre à la mémoire de son regretté Maître ».

Bibliographie

- (1) *Chemical Eng. News*, 1^{er} avril 1977, p. 28.
- (2) H. P. Talbot, « J. M. Crafts », *J. Amer. Chem. Soc., Proceed.*, 1917, **39**, 171.
G. A. Olah et E. A. Dear, « Friedel Crafts and related reactions », *Interscience Public.* vol. 1, 1963 (New-York, Londres).
J. M. Crafts, « Friedel Memorial lecture », *J. Chem. Soc. Transactions*, 1900, Vol. LXXVII, p. 993.
- (3) Bunsen et Kirchoff, *Liebig Ann.*, 1860, **113**, 337.
- (4) *C.R. Acad. Sci.*, 1877, **84**, 1392 et 1450 et *Bull. Soc. Chim.*, 1877, **27**, 482.
- (5) Crafts, « Friedel Memorial Lecture ».
- (6) Zincke, *Ann. der Chemie*, 1871, **159**, 374 et *Ber.*, 1873, **6**, 137 et 1191.
- (7) Hanriot, Notice Charles Friedel, *Bull. Soc. Chim.*, 1900, **23**, 1.
- (8) Gustavson, *Ann. der chemie*, 1874, **172**, 173.

* Il existe également une liste de 18 noms de chimistes morts victimes des préparations chimiques de guerre (produits spéciaux : chlore, ypérite...) ; pour chacun d'eux la firme et l'usine sont précisées. Cette liste sur papier sans en-tête est jointe à une lettre datée du 1^{er} mars 1920, et adressée au Secrétaire général de la Société, E. Fourneau, mais aucun document ne fait état d'une aide apportée aux familles par la Fondation Friedel.