

Or, on le sait, il n'a pas d'enfant — seulement sa femme et lui : il semble qu'il devrait penser à passer, comme d'autres le firent, en Angleterre ou en Amérique, où il est fort connu et possède de nombreux amis. L'idée ne paraît pas l'avoir effleuré d'aller y attendre la fin de la tourmente, qui va se déclencher violemment avec les massacres des Girondins en septembre.

Et, cependant que d'autres aux sympathies révolutionnaires bien établies recevront des fonctions de choix, lui se verra oublié dans d'assez obscures activités : toujours la Commission des Poids et Mesures (où il va encore déterminer avec Haüy le poids spécifique de l'eau distillée — pour la définition du kilogramme), Comité des Assignats et Monnaies, bureau consultatif des Arts et Métiers (qui a repris l'ancien office d'expertise de la défunte Académie); dans ce dernier, il retrouve nombre de ses anciens collègues : Berthollet, Fourcroy, Lagrange, Laplace, Le Roy, Bammé, Vandermonde, etc.

Le « Lycée des Arts » — titre sous lequel les ex-académiciens se sont regroupés sous la présidence de Fourcroy — décidera le 4 novembre 1793, à la demande de son président, de nommer un comité « régénérateur » pour procéder à l'épuration et éliminer, parmi les membres fondateurs, les émigrés et les contre-révolutionnaires : sur une centaine, il n'en restera plus que 27 ; Lavoisier est au nombre des exclus.

Puis, le 4 frimaire An II (24 novembre 1793), est décrétée l'arrestation des anciens fermiers généraux, dont 19 sont appréhendés. Lui, réussit à s'abriter au Louvre, chez l'ancien huissier de l'Académie, Lucas.

Mais, deux jours après, désespérant d'échapper au réseau révolutionnaire, il se constitue prisonnier. Il subira, dès lors, le sort des ex-Fermiers Généraux : simulacre de procès (où sera d'ailleurs prouvé que l'État reste débiteur de la Ferme), pour aboutir à l'exécution du 22 floréal An II (8 mai 1794). Il n'avait pas encore 51 ans.

Ni l'intervention des commissions où il travaillait — pour les Poids et Mesures, et pour les Assignats et Monnaies (qui n'obtinrent qu'un décret de Prieur en *excluant* non seulement Lavoisier, mais aussi Borda, Laplace, Coulomb, Brisson et Delambre), ni la tentative de ses amis de l' Arsenal (qui essayèrent vainement de le faire mettre en réquisition pour le règlement des comptes de la Régie), ni une démarche personnelle de Mme Lavoisier auprès de Dupin (l'homme de l'affaire des Fermes, qui allait devenir celui de la Commission des Armes et Poudres à partir du 17 pluviôse — 5 février 1794) ne purent tirer le savant du mauvais cas qu'il partageait avec ses ex-collègues de la Ferme Générale.

Dupin, après Thermidor, aura la malencontreuse idée de vouloir se constituer le protecteur des familles des fermiers généraux... qu'il avait fait exécuter : mal lui en prend, et, en juillet 1795, sur une brochure le dénonçant (attribuée à Mme Lavoisier), il est jeté en prison : il faudra l'amnésie générale du 4 brumaire An IV pour le tirer d'une situation assez dangereuse.

Et cependant, les salpêtres révolutionnaires verront leur purification accélérée par l'application d'un procédé, mis au point par Carny, mais inventé par Lavoisier lui-même, en 1792 — après sa démission de la régie...

Sur le plan général de la science, on ne peut que déplorer la mort prématurée d'un honnête homme dont l'immense génie laissait prévoir encore de fort importantes découvertes.

Pour la Régie des Poudres, Lavoisier — comme son grand prédécesseur François Berthelot pour la Ferme de

Louis XIV — laissait une situation qui allait permettre encore longtemps (au moins jusqu'en 1815), la prospérité de cette administration.

*Les Œuvres de Lavoisier.* — Publiées par les soins du Ministère de l'Instruction Publique (1864-1893), elles sont groupées en six tomes : le tome IV comprend particulièrement les rapports de l'Académie ; le tome V, les mémoires de géologie et minéralogie, ainsi que les documents sur la Régie des Poudres et Salpêtres ; le tome VI rassemble surtout les textes de portée politique et économique : rapports à l'Assemblée provinciale de l'Orléanais ; mémoires sur la convocation des États Généraux ; instructions par la noblesse du bailliage de Blois à ses députés aux États Généraux de 1789 ; mémoire « De la richesse territoriale du royaume de France », tous rapports pour la Commission des Poids et Mesures et le Comité des Assignats. Au tome III, sont un mémoire pour l'éclairage des salles de spectacle (1781), le premier travail de Lavoisier, sur l'analyse du gypse (1765), son travail primé pour l'éclairage des villes, le rapport sur les prisons, les documents sur le mesmérisme, le projet pour reconstruire l'Hôtel-Dieu. Au tome I, en particulier, le rapport des commentateurs de l'Académie sur les Opuscules Physiques et Chimiques. Au tome II, la plupart des mémoires scientifiques ; par contre, le projet de concours pour l'étude des cycles biologiques a été placé au tome VI.

## MARCELIN BERTHELOT (1827-1907)

Comme son homonyme du XIII<sup>e</sup> siècle, le grand savant spécialiste de la thermo-chimie et des poudres au XIX<sup>e</sup> est fils de médecin : Marcelin Berthelot naquit le 25 octobre 1827, à Paris, place de Grève (la future place de l'Hôtel de Ville). Ses études au Collège Henri IV se terminent sur un Prix d'Honneur au Concours Général (philosophie, en 1846).

A 20 ans, il est l'élève de Pelouze, au Laboratoire d'enseignement pratique de la chimie établi par ce savant rue Dauphine ; il y devient bientôt préparateur et fait ses premiers travaux originaux (C.-R. à l'Acad. des Sciences, le 25 mai 1850) sur la liquéfaction des gaz, et en particulier de l'acide carbonique.

Le jeune Berthelot entre ensuite à la Faculté des Sciences, où il obtiendra dès juillet 1850 la licence, puis en avril 1854 son doctorat (thèse sur la glycérine, et les acides et corps gras). Entre temps, depuis 1851, il a quitté le laboratoire de Pelouze pour être préparateur au cours de chimie de Balard, au Collège de France — qui restera par la suite sa maison de prédilection...

Il va aussi (après 8 inscriptions de médecine — de novembre 1848 à juillet 1850) faire ses études complètes de pharmacie : le 29 novembre 1853, il est reçu pharmacien de 1<sup>re</sup> classe (thèse sur les sucres).

Son enseignement personnel commence en décembre 1859, à l'École Supérieure de Pharmacie (il a juste 32 ans). Il ne tarde pas, d'ailleurs, à faire aussi son apparition dans les Assemblées officielles de la science, et sera élu en 1863 à l'Académie de Médecine (section physique et chimie).

Marié en 1861 avec Mlle Sophie Naudet (nièce de Bréguet, de l'Académie des Sciences), il aura 4 fils et 2 filles ; celles-ci épousent de brillants universitaires — quant aux



*Marcelin Berthelot (Bulletin de la Société Chimique de France, 1913).*

fil, ils atteignent tous une remarquable réussite, soit dans les sciences, soit dans la politique, et la diplomatie, cette union, marquée d'un extrême attachement mutuel, enrichira l'existence du savant par une vie familiale intense, jusqu'à ses derniers jours.

Pour revenir à la carrière enseignante de Berthelot, en 1864 sera créée spécialement pour lui une chaire de Chimie Organique au Collège de France. Entre temps, il s'est signalé déjà par d'importants travaux de synthèse organique, qui donnent lieu à sa première grande publication en 1860 — voir ci-après la liste de ses œuvres. Il a également professé en 1862-63 ses « Leçons sur les principes sucrés et l'isomérisation » (à la Société de Chimie).

Au Collège de France, il exposera d'abord ses « Leçons sur les méthodes générales de synthèse », où il reprend surtout ses travaux initiaux et son ouvrage de 1860. Mais, comme Lavoisier, il va passer bientôt à une vue raisonnée et systématique de l'ensemble du problème, à quoi l'ont conduit les nombreuses études qu'il a faites sur des réactions chimiques nouvelles ; et dès 1865, il traitera pour la première fois ses « Leçons sur la Thermo-chimie » (il n'a encore que 37 ans, et renouvelle à son tour les conceptions générales de la chimie) — il reprendra d'ailleurs cette première publication en 1880 et 1883.

Jusqu'ici, nous avons uniquement la carrière d'un homme de laboratoire et d'enseignement : recherches expérimentales, cours et publications sur les phénomènes généraux et les synthèses, en Chimie Organique — ceci représente une spécialité assez vaste, et à l'époque assez nouvelle, pour absorber toute l'activité d'un savant même tout jeune et plein d'allant.

Cependant, la Thermo-chimie va le placer sur un plan particulièrement éminent (un peu analogue à la position de Lavoisier au siècle précédent). Pour le respect de l'histoire scientifique, ajoutons que le mérite de cette création semble partagé avec un autre homme de science : Thomsen, chimiste danois (1836-1909), qui dirigera l'École de Chimie de Copenhague.

En tout cas, la Théorie Thermo-chimique présente dès maintenant des phénomènes chimiques une conception thermodynamique, quantitative, qui justifiera sous cet angle la reprise de l'étude systématique dans les différents grands domaines de la chimie, en particulier de la synthèse, et aussi des propriétés réactives.

Le champ d'application est même si général que Berthelot, pendant nombre d'années, ne semble pas s'orienter plus particulièrement dans une direction déterminée.

Il faudra la guerre de 1870, le siège de Paris et la Commune pour que son attention soit forcément attirée sur les substances explosives : en septembre 1870, il est désigné comme Président du Comité Scientifique pour la défense de Paris ; et il commencera, en 1871, à préciser ses conceptions sur les réactions explosives, présentant un premier essai de théorie, pour l'explication rationnelle des propriétés caractéristiques de ces substances.

Evidemment, le savant joint à ses recherches personnelles une étude approfondie des travaux des autres chimistes : il citera lui-même par exemple, dans son ouvrage sur « La force des matières explosives » (préface à la 3<sup>e</sup> édition, en 1883), le travail expérimental de Bunsen et Schielkoff en 1857 sur la poudre noire : mesure du volume des gaz, et de la chaleur dégagée — d'où des effets mécaniques (Poggendorf Annalen t. C II, p. 321) — mais les données fondamentales ne sont que mesurées, sans examen *a priori* de la composition de la poudre, ni détermination des produits de l'explosion.

Berthelot est dès lors décidé à développer l'application de la thermo-chimie dans le domaine où elle présente sans doute les plus éclatantes justifications, celui des réactions les plus puissantes — les substances explosives : et c'est alors qu'il diffuse « La force des matières explosives », dont l'édition de 1872 est intitulée 2<sup>e</sup> édition (on ne voit pas exactement quand a pu être publiée la première, selon toute évidence postérieure à 1870).

Il est devenu à cette époque une personnalité fort connue du monde scientifique, et son élection à l'Académie des Sciences se place en 1873 (il a quarante-cinq ans). Il succède à Duhamel, dans la section de Physique — car il est reconnu aussi habile physicien que savant chimiste. En février 1874, il est désigné comme représentant de l'Institut au Comité Consultatif des Poudres et Salpêtres, par une lettre du Ministre de la Guerre ; le décret de nomination paraîtra le 18 décembre 1876 : pendant une trentaine d'années, le savant qui est devenu — par la force de ses découvertes en thermodynamique chimique, et aussi des circonstances générales politiques et militaires — un spécialiste des explosifs et de la poudre, présidera de sa haute autorité scientifique à la mise au point des nouvelles réactions énergétiques d'emploi militaire moderne. Parmi ses principaux disciples, se placera en première ligne un poudrier : Sarrau, dont le rôle pour la détermination des caractéristiques des principaux mélanges explosifs a été mis en évidence en section technique.

C'est d'ailleurs en 1873 que sera créée, par décret du 14 juin, la Commission des Substances Explosives, instituée près le Ministre de la Guerre ; et le 23 juillet, la présidence en est confiée à Marcelin Berthelot — déjà sénateur, à l'époque.

A vrai dire, comme sa carrière poudrière, l'existence politique du savant part de 1870 : c'est pendant la Commune qu'il a été élu, *sans candidature*, en 1871. Il sera nommé sénateur inamovible en 1881.

Puis, il deviendra Ministre de l'Instruction Publique dans le cabinet Goblet, de décembre 1886 à mars 1887 (il va donc alors avoir 60 ans) ; enfin, en 1895, le voici Ministre des Affaires Étrangères dans le gouvernement Léon Bourgeois.

La fin de sa carrière se partagera ainsi entre son enseignement, les organismes scientifiques dont il est membre ou président, la vie politique, et les publications dont il s'occupe.

Il développe l'application de la thermo-chimie aux réactions très énergétiques, dans son « Essai de Mécanique Chimique » en 1879.

Enfin, en plus de ses œuvres personnelles, il patronnera la publication de la Grande Encyclopédie, grand ouvrage didactique mettant à jour, à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, l'œuvre des Encyclopédistes.

Il aura continué jusqu'à la fin à publier des notes scientifiques à l'Académie des Sciences et au Memorial des Poudres (soit seul, soit en collaboration avec Vieille) ; et la dernière note de lui insérée au Memorial des Poudres est de 1903-1904 (c'est une note sur la stabilité des explosifs nitrés et nitrés — parue aux C.R. de l'Académie en 1900).

En fait, la vigueur intellectuelle de Marcelin Berthelot se manifestera jusqu'aux derniers jours de sa longue existence de savant :

— le 15 février 1907 (soit trois semaines avant sa mort), il publie à la Revue des Deux Mondes un article très remarqué pour la défense de la langue française (ce grand scientifique, ancien prix de philosophie au Concours Génér-

ral, lisant encore Lucrèce et Sénèque, à livre ouvert, est resté très attaché à la culture littéraire classique) :

— quelques mois seulement avant de mourir, il donne encore son dernier ouvrage : un important traité sur l'analyse des gaz ;

— quant à ses communications à l'Académie des Sciences, on peut dire que son décès seul en a interrompu le cours : le 14 janvier 1907, C. R. sur la mécanique chimique ; un autre le 13 février ; — et le dernier, en collaboration avec Landrieu, sera publié après sa mort-même aux C. R. de mars 1907.

C'est le 18 mars 1907, au Palais de l'Institut où il vivait alors, qu'il s'éteindra épuisé après avoir lui-même veillé jusqu'à la fin sa chère épouse, morte quelques heures plus tôt seulement.

Honoré de funérailles nationales, en présence du Président de la République et de tout le Gouvernement (président Georges Clemenceau), Marcelin Berthelot a été enterré avec son inséparable épouse — au Panthéon.

A son tour, il devait recevoir son monument, inauguré le 20 mai 1917 : de la main du sculpteur de St Marceau, et vis-à-vis de celui de Claude Bernard, devant sa chère maison du Collège de France.

Telles sont la vie et l'œuvre de Marcelin Berthelot, père de la synthèse organique, de la Thermo-chimie et de la Mécanique Chimique, qui a permis le développement de la théorie moderne des explosifs.

La fin de cette existence de labeur scientifique est auréolée d'honneurs : pour son cinquantenaire scientifique, au cours d'une grande cérémonie, le 24 novembre 1901, il a reçu — outre l'hommage des savants du monde entier — la Grand-Croix de la Légion d'Honneur (couronnement d'une ascension commencée, comme Chevalier, le 13 août 1861).

Il appartient alors à toutes les grandes Académies scientifiques : Société Royale de Londres, Académies des Sciences de Berlin, Vienne, St-Petersbourg, Stockholm, Dublin, Copenhague, Munich, Turin, Amsterdam, Hongrie, Boston, Lisbonne, etc., Sté de Physique de Genève, Sté des Naturalistes de Moscou...

Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences depuis 1889, il sera élu à l'Académie Française en 1901 (au fauteuil de Joseph Bertrand, et c'est Jules Lemaître qui le reçoit).

C'est lui qui, pour l'inauguration de la statue de Lavoisier — place de la Madeline, le 27 juillet 1900 — a prononcé l'éloge de son immortel prédécesseur.

Aussi grand professeur que génial savant, Berthelot (au contraire de Lavoisier) laissera nombre d'illustres disciples, français ou étrangers : Jungfleisch (et même Nernst), Barbier, Sabatier, André, Joannis, de Forcrand, Guntz, Recoura ; et à l'étranger : Louguinine, Croustehoff, Ossipoff, Timoféïeff, Werner, etc., en Russie ; Fogh au Danemark ; A. Werner, en Suisse ; Hartog, en Angleterre ; Bredig, en Allemagne ; Paul Henry, en Belgique...

#### *Œuvres de Marcelin Berthelot :*

Au total, plus de 1550 communications, discours, publications et ouvrages ; en particulier :

— 500 à 600 mémoires aux C.R. Académie des Sciences (de 1850 à 1888).

— Leçons sur les principes sucrés de l'isomérisation — professées à la Société de Chimie de Paris (1862-63).

— Leçons sur les méthodes générales de synthèse — professées au Collège de France en 1864.

— Leçons sur la Thermo-chimie — professées au Collège de France (publiées en 1865 ; rééditées en 1880 et 1883).

— La Synthèse Chimique (in-8 - 1875, et plus de six éditions successives).

— Traité élémentaire de Chimie Organique ( 2 vol. in-8 - 1872, puis deux éditions en collaboration avec Jungfleisch).

— Essai de Mécanique Chimique fondée sur la Thermo-chimie (1879 - 2 vol. in-8).

— Sur la force des matières explosives d'après la Thermo-chimie (3<sup>e</sup> édit. en 1883 - 2 vol. in-8).

— Les origines de l'alchimie (1885 - in-8) : ouvrage historique et philosophique.

— Science et Philosophie (1886 - in-8).

— La révolution chimique, Lavoisier (1890).

— La Grande Encyclopédie, où Berthelot rédigea d'ailleurs certains articles (il fournit en particulier un article documentaire complétant celui sur la Poudre), fut publiée de 1885 à 1902. L'article technique, signé de Barral, date-rait de 1891.

## L'INGÉNIEUR GÉNÉRAL MAUROUARD (1822-1910)

Avec Maurouard, nous atteignons, dans cette revue des personnalités, les grands fonctionnaires militaires qui ont contribué, par leur action et leur autorité technique et morale, à donner sa place actuelle au Service des Poudres moderne.

Gustave Maurouard naquit à St-Lô, le 7 septembre 1822.

Les débuts de sa carrière, au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, (il fait partie de la promotion polytechnicienne de 1842), se situent alors que les Poudres, placées sous le boisseau de l'Artillerie, n'ont plus qu'un rôle relativement mineur : ayant suivi la Révolution, puis l'Empire, cette administration ne semble pas avoir trouvé la confiance des monarchies du XIX<sup>e</sup> siècle, qui ont profité d'occasions d'ordre économique pour la mettre en tutelle étroite des services du ministère, et plus précisément du service technique qui est son principal client : on est loin de l'indépendance par rapport aux ministères consommateurs.

C'est justement Maurouard qui aura l'honneur de pré-sider à l'autonomie retrouvée avec la III<sup>e</sup> République.

Nous avons vu le jeune ingénieur, à Metz, réaliser en 1856, d'importantes améliorations dans la fabrication du charbon de bois pour la poudre ; l'une des moindres n'est pas l'allongement du service des autoclaves par la mobilité du cylindre de carbonisation, qu'on peut donc retirer de l'enveloppe briquetée dès la fin de la combustion, et laisser refroidir avant de vider son contenu en étouffoirs.

Quelques années plus tard, l'on retrouve Maurouard désigné comme directeur-constructeur de la poudrerie de Sevran-Livry, décidée par décret du 27 décembre 1865 — et commencée en août 1868.

Mais il n'aura pas le temps d'achever cet établissement que la guerre de 1870, et l'avance foudroyante des Alle-mands, viennent bouleverser tous les plans : inutile de poursuivre pour l'instant à Sevran une poudrerie vouée à l'occupation ennemie.

Par contre, une fois décidée la défense du camp retran-ché de Paris contre l'ennemi, une poudrerie va être