

acquiert alors vis-à-vis de Dumas lui permet enfin d'entrer dans la bataille scientifique. Dès 1853, devant l'Académie des sciences, Wurtz affirme rechercher dans les formules chimiques « un véritable sens moléculaire » : il veut comprendre l'invisible agencement de la matière et le traduire par des formules. Trois ans plus tard, il découvre une nouvelle famille de molécules, les glycols. Il explique avoir été guidé par la théorie et non l'expérience. Il ose même parler de molécule diatomique, adhérent ainsi à la loi d'Avogadro-Ampère.

Quand, en 1860, il retrace l'histoire de sa découverte, il utilise pour la première fois la notation atomique. Il faut dire qu'il revient tout juste d'un congrès international organisé pour mettre fin à la multiplicité des notations. Suite à la campagne de l'Italien Stanislao Cannizzaro, la majorité des chimistes européens, dont Wurtz, y a adopté la notation atomique, jugée la plus féconde. Mais la plupart des chimistes français, d'emblée opposés à cette notation, n'ont pas participé au congrès, et Wurtz devient en France l'avocat d'une notation toujours exclue.

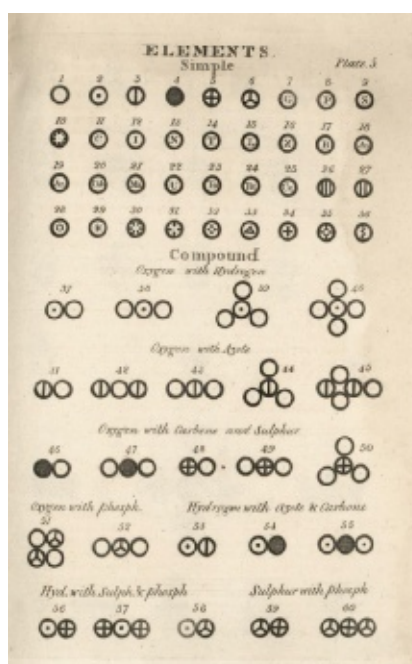
Des boules pour représenter les atomes

Wurtz a compris que pour faire admettre la notation atomique, il lui faut l'enseigner et la divulguer. Depuis qu'il est professeur à la Faculté de médecine, il a ouvert un petit laboratoire privé de chimie : celui-ci devient le lieu où il convainc la future élite de chimistes. Investie par ses disciples, la nouvelle Société chimique devient – via son Bulletin – un organe de diffusion de la notation atomique. De succès en succès, Wurtz affirme et impose de plus en plus la notation atomique, voire la théorie atomique. Il l'enseigne même au Collège de France durant l'été 1863.

Entre-temps, Wurtz rencontre un adversaire de taille : Marcellin Berthelot. Entre Berthelot et Wurtz, c'est déjà la guerre des postes, des honneurs et des distinctions. S'y joint désormais celle, scientifique, entre celui qui refuse le mot même d'atome et celui qui écrit en notation atomique et prône la validité de la théorie associée.

Un événement éloigne alors Wurtz de la chimie. Fin 1865, devant les manifestations

étudiantes, le doyen de la Faculté de médecine, Ambroise Tardieu, démissionne. Pas un médecin ne veut prendre la succession, ou n'est proposé au décanat. Le 18 janvier 1866, Wurtz, simple professeur de chimie – une science dite accessoire à la médecine – est nommé nouveau doyen. Cette charge l'éloigne de la bataille de l'atome durant dix ans, même si sa position est restée dans les esprits et resurgit de façon inopinée.



2. SYMBOLES DES ÉLÉMENTS CHIMIQUES utilisés en 1808 par John Dalton dans son *Nouveau système de philosophie chimique*. Dalton utilisait des petits cercles différents pour les 36 éléments chimiques connus alors. Les symboles actuels ne furent introduits qu'en 1813 par le chimiste suédois Jöns Berzelius.

En 1868, jugeant l'enseignement de la Faculté trop matérialiste, le clergé dénonce les conséquences immorales et dangereuses d'une telle conception de l'être humain. Au nom de l'autonomie de la science, Wurtz condamne cette intrusion du clergé. Repris dans la presse, son discours est remarqué, et déformé : Wurtz défend l'enseignement de la Faculté ? Il est donc matérialiste, d'autant plus qu'il est atomiste... Wurtz, fervent protestant qui conçoit très bien la coexistence d'un corps fait d'atomes et d'une

« âme », est catalogué comme matérialiste par les médecins. Et à l'inverse, les chimistes, surtout Berthelot, le qualifient de spiritualiste parce qu'il croit en cet atome invisible.

En 1874, à Lille, Wurtz, las de son décanat, signe son retour à la chimie par un discours engagé, largement diffusé : « Ce qui remplit l'espace, c'est-à-dire la matière, n'est pas divisible à l'infini, mais se compose d'un monde de particules invisibles, insaisissables, et qui possèdent néanmoins une étendue réelle et un poids déterminé. Ce sont les atomes. » Pour la première fois, Wurtz ne se contente pas de défendre la notation atomique : il affirme croire en l'existence réelle des atomes.

C'est même toute sa conception de la science qu'il révèle : il déclare que l'objectif du scientifique est « de rechercher la nature intime des phénomènes et leurs causes ». Or pour Berthelot, la nature intime des phénomènes étant invisible et inaccessible, elle relève d'un champ de réflexion non pas scientifique, mais métaphysique : la science ne spéculer pas.

Deux ans plus tard, Wurtz renouvelle ses affirmations. À Clermont-Ferrand, à l'aide de petites boules de couleurs différentes, il montre au public comment les atomes s'agencent pour former des molécules : « J'ai construit cette formule avec des boules noires, blanches, vertes, qui représentaient les atomes de carbone, d'hydrogène, d'azote. Ils ont compris cela, ou ils ont cru comprendre, car ils ont applaudi. Je suis presque fier de ce succès pour la théorie » écrit-il à un élève.

Les partisans des poids équivalents ne peuvent plus se taire, d'autant que Wurtz, n'ayant plus la charge de doyen, a obtenu en 1875 la création d'une chaire de chimie organique à la Faculté des sciences, et qu'il doit enseigner « les théories modernes de la chimie » aux futurs chimistes. Le 9 avril 1877, le chimiste Henri Sainte-Claire Deville déclare, devant ses homologues académiciens, que la loi d'Avogadro-Ampère n'est qu'une « hypothèse pure et simple, minée par les faits et les raisonnements de toutes sortes ».

Wurtz et Sainte-Claire Deville sont amis et s'estiment. Néanmoins, Wurtz se doit de répondre et défendre la loi d'Avogadro-Ampère qui est la base de la théorie atomique. Le

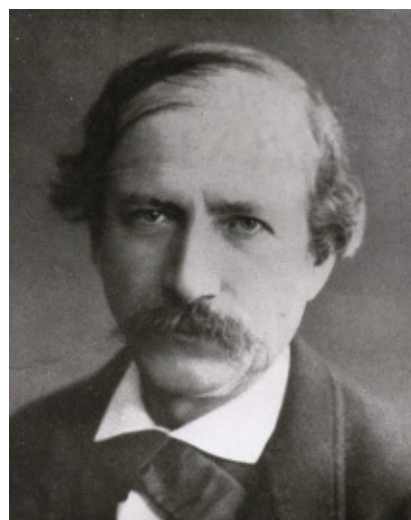
Bibliothèque numérique, Université de Strasbourg

7 mai 1877, à l'Académie, il montre que la loi d'Avogadro-Ampère n'est que le développement des lois dont les équivalentistes se réclament, notamment celle de Gay-Lussac.

Le 21 mai, Sainte-Claire Deville remonte à la tribune et prouve par des résultats expérimentaux que la loi d'Avogadro-Ampère ne s'applique pas à tous les éléments, notamment à la chimie minérale. En cela, il revient aux arguments de Dumas de 1836 : la loi ne s'applique pas pour le phosphore, le mercure, etc. Wurtz reconnaît alors que la loi s'applique mieux en chimie organique, mais il l'explique : la loi s'applique aux corps volatils, or certains corps minéraux se décomposent lorsqu'on les réduit en vapeur.



Le monde illustré, 24 mai 1884, Collection privée



Musée Curie (coll. A.C.C.)

Peut-on fonder une science sur l'invisible ?

La discussion est purement scientifique, fondée sur les résultats d'expériences sur l'hydrate de chloral, le chlorhydrate d'ammoniaque, etc. Pourtant, Berthelot aimerait déplacer le débat du champ expérimental vers la philosophie des sciences. Une science peut-elle être fondée sur de l'hypothèse ?

Le 28 mai, il intervient dans la discussion avec la conviction qu'il va régler le conflit entre atome et équivalent. D'emblée, Berthelot place le débat sur le plan épistémologique en essayant de démontrer la confusion entre loi et hypothèse, imagination et observation. La loi d'Avogadro-Ampère, par exemple, déjà remise en question par Sainte-Claire Deville, ne peut pas être une loi puisqu'elle prétend compter des molécules et des atomes alors que ceux-ci restent invisibles.

Wurtz ne peut accepter que le débat sorte du champ expérimental. Au risque de se discrediter en tant que scientifique, il ne peut, comme dans un discours en province, avouer fonder sa pratique scientifique sur l'invisible à un moment de l'histoire des sciences où seules l'expérimentation et l'observation sont garantes de la démarche scientifique. Pour couper court à la discussion, il affirme lui aussi, mais de mauvaise foi, le caractère hypothétique de l'atome. Pour lui, seule la notation est ici en jeu. Au cas où Berthelot voudrait revenir sur le sujet, il ajoute : « Au fond de votre notation en équivalents se

3. LE CHIMISTE CHARLES-ADOLPHE WURTZ (1817-1884) fut toute sa vie un ardent défenseur de l'idée d'une matière constituée d'atomes (à gauche). Il eut plusieurs adversaires, dont Marcellin Berthelot (à droite), qui ne pouvait concevoir une science fondée sur des éléments invisibles.

cache la même idée de petites particules et vous y croyez comme nous. »

Entre le 9 avril et le 25 juin, les académiciens assistent à 16 interventions sur le sujet. Pour la première fois, il n'y a ni vainqueur ni vaincu entre Wurtz et Berthelot. Wurtz n'a pas avoué qu'il croyait à l'atome en tant qu'entité réelle et a bien montré la fécondité de la théorie atomique. Quant à Berthelot, en condamnant publiquement l'utilisation d'hypothèses dans les sciences, il peut aussi repartir en vainqueur.

Wurtz meurt en 1884. Ses plus fidèles élèves – Henninger, Friedel, Scheurer-Kestner – le suivent de peu. Berthelot subsiste. L'atome réapparaît dans les manuels scolaires en 1894. La notation atomique a presque gagné. Néanmoins, la plupart des chimistes atomistes, même parmi les élèves de Wurtz, affirment encore ne pas croire en l'existence réelle des atomes. En 1900, alors qu'il est au sommet de sa gloire et de son pouvoir, Berthelot affirme qu'il ne veut pas « que l'on croie en l'existence réelle des atomes comme on croit en l'existence de Jésus dans l'hostie consacrée ». Il finit par utiliser la notation atomique, mais meurt en 1907 sans avoir jamais cru en l'existence de l'atome, alors même que les physiciens essaient d'en comprendre la constitution et que la découverte de l'électron a déjà dix ans...

✓ BIBLIOGRAPHIE

N. Pigeard-Micault, **Charles-Adolphe Wurtz. Un savant dans la tourmente**, Hermann/ADAPT-SNES, 2011.

C. Lécaille, **L'atome : chimère ou réalité ? Débats et combats dans la chimie du XIX^e siècle**, Vuibert/ADAPT-SNES, 2009.

B. Bensaude-Vincent et I. Stengers, **Histoire de la chimie**, La Découverte, 1993.

P. Radvanyi et M. Bordry, **Histoire d'atomes**, Belin, 1990.