

Sommaire

Remerciements	6
Sommaire	7
Préface	11
Introduction	13
Chapitre 1: La naissance d'une vocation	15
Jeunesse d'un chimiste	15
La chimie au début du XIX ^e siècle: un état des lieux	17
1845-1853: sous la protection de Jean-Baptiste Dumas	21
Les débuts d'un atomiste	22
Convaincre: l'atomiste militant	26
Chapitre 2: Un professeur de chimie pour les médecins	29
La vie à la Faculté de médecine de Paris en 1860	29
Étudiants républicains et politique impériale	30
Wurtz doyen!	35
Une première année de décanat	38
Chapitre 3: Des hommes et des doctrines	43
Du neuf chez les professeurs	43
Une rentrée difficile	46
Pétition contre la Faculté	47
Enjeux du débat	52
Liberté de l'enseignement	54
Chapitre 4: Les femmes à l'assaut de la Faculté	63
L'entrée du corps féminin	63
Étapes de la scolarisation des jeunes filles	68

Dans la presse médicale: de l'ignorance au mépris des femmes-médecins	69
Réactions du corps enseignant	72
Des soutiens variés	75
Évolution des mentalités quant au travail féminin	77
Dans la presse non médicale: une approche contrastée	78
Vers un féminisme militant?	81
Chapitre 5: La fin de l'Empire	87
L'année 1870 à la Faculté de Médecine	87
Déclaration de guerre	90
Le siège de Paris	92
La capitulation	92
Les relations scientifiques franco-prussiennes	94
Chapitre 6: Wurtz face à la Commune de Paris	107
De la capitulation à la Commune	107
Wurtz à Versailles	109
L'École de médecine, lieu de rassemblement	117
Le club de l'École de médecine	117
L'École aux lendemains de la Commune	121
1872, l'affaire Dolbeau	123
Les Alsaciens à l'École de médecine de Paris	125
Chapitre 7: Le retour à la chimie	129
La fin du décanat	129
Une difficile succession	133
De nouveau la chimie atomiste	136
Atomes contre équivalents ou l'opposition à Marcellin Berthelot	139
La fin d'une carrière	142
Conclusion	145
Bibliographie	149
Archives	149
Œuvres de Wurtz	149
Œuvres des contemporains de Wurtz	150
Monographies	150
Périodiques	154

Littérature secondaire	155
Monographies	155
Articles de périodiques	160
Ressources électroniques	162
Table des illustrations et des documents	163
Index	165

Pour limiter les redites, les références portées en notes de bas de page sont réduites; on trouvera naturellement l'intégralité des données d'usage dans la bibliographie.

Préface

Ce livre démontre la fécondité de l'approche biographique pour mettre la science en culture, selon l'expression consacrée. En suivant presque au jour le jour une phase de la carrière d'un chimiste du XIX^e siècle, Natalie Pigéard-Micault relève le défi de « raconter » l'histoire de la France d'une époque. Mais elle fait mieux encore : elle réussit à plier le récit historique aux trois règles de la dramaturgie classique : unité de temps (dix ans), unité de lieu (la faculté de médecine de Paris), unité d'objet (un personnage).

Cette prouesse d'écriture relève d'un choix d'auteur, choix d'une écriture claire, concise et dépouillée de préférence au style universitaire. Ce choix n'implique pas pour autant de tourner le dos à l'érudition : Natalie Pigéard a condensé dans son récit une masse énorme d'informations patiemment recueillies. Explorer les archives, dépouiller la presse, avaler de gros livres spécialisés sur l'histoire politique de la France, l'histoire sociale des femmes, l'histoire des doctrines médicales, de la chimie, de la religion... tel est le secret qui permet de croiser toutes ces histoires en un récit concret et haut en couleur. Le travail sur les sources manuscrites et imprimées met en relief quelques traits durables de la vie universitaire française comme le cumul des fonctions, les querelles intestines, les contestations étudiantes... Il permet également de corriger quelques clichés bien ancrés sur les rapports entre science et religion dans la société française, ou encore sur le conservatisme des chimistes français.

Car ce portrait de chimiste en doyen nous transporte dans une période de restructuration de l'enseignement médical, de luttes entre vitalistes et chimistes, entre catholiques et matérialistes, entre partisans de l'enseignement privé et partisans du public. Face à ces tensions, comme durant l'explosion populaire de la Commune de Paris, Wurtz déploie un art consommé de gestion des conflits. Cet Alsacien, protestant convaincu, adopte des positions politiques modérées, tout en défendant fermement l'indépendance de la science comme l'accès des femmes aux études de médecine.

Va-t-il utiliser ses responsabilités administratives comme tremplin pour une carrière politique, à l'instar d'autres chimistes du XIX^e siècle qui ont conquis des ministères ? Wurtz semble lassé par dix années passées dans la tourmente des affaires universitaires, et s'en retourne au laboratoire. Sur la scène académique, il livre un autre combat, non moins acharné, pour la notation atomiste en chimie. S'il gagne la partie, contre des adversaires aussi puissants que Marcellin Berthelot ou Henri Sainte-Claire-Deville, c'est essentiellement en formant des chimistes dans son laboratoire, en créant une école de recherche. D'où la leçon que suggère le profil de Wurtz : la science est aussi un champ de bataille où la meilleure stratégie est la guerre d'influence et l'arme la plus efficace, l'essai-mage des élèves en diverses sphères d'activités.

Bernadette Bensaude-Vincent
Université-Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Introduction

L'histoire du XIX^e siècle est souvent racontée au travers des luttes sociales de la nouvelle société industrielle, des partis politiques émergents, de l'installation durable de la République. L'histoire des sciences est souvent celle des savants devenus des figures nationales ou internationales comme les Galilée, Lavoisier, Berthelot, Curie... Et si ces deux histoires n'étaient qu'une? Si les savants subissaient, ou étaient même partie prenante de ces changements sociaux, culturels et politiques? L'histoire ici racontée est celle d'un chimiste. Un chimiste très honoré de son temps, membre des académies et sociétés savantes, mais qui, paradoxalement, n'est pas devenu une figure emblématique de la science, et qui est même tombé, pourrait-on dire, dans les oubliettes de l'Histoire. Fils de la petite bourgeoisie protestante alsacienne, Charles-Adolphe Wurtz devient à Paris le chef de l'école dite atomiste dès les années 1860. Il a une conviction: il faut introduire la notion d'atome en chimie, même si ce même atome n'est pour l'heure qu'une hypothèse que ses contemporains refusent d'introduire dans une science qui se veut expérimentale. Commence alors son combat scientifique qui l'oppose au grand Marcellin Berthelot. Wurtz aurait sûrement aimé consacrer sa vie à la chimie, passer son temps dans son laboratoire de la Faculté de médecine de Paris, entouré de ses chers élèves. Mais, en tant que fils de pasteur protestant, il voit en chaque mission qu'on lui donne un devoir auquel il ne peut se soustraire. Ainsi, il n'avait pas prévu qu'en ce début de l'année 1866, alors qu'il est à l'apogée de sa carrière scientifique, aux portes de l'Académie des sciences et déjà membre de celle de médecine et de la Royal Society, les manifestations des étudiants républicains le conduiraient aux hautes fonctions de doyen de cette Faculté de médecine de Paris bien connue pour son agitation. Rien ne l'y destinait, si ce n'est le refus de ses collègues à assumer cette tâche.

Wurtz va alors passer dix années à la tête de cette Faculté à un moment de l'histoire miné par les conflits de pouvoirs entre le clergé catholique, le gouvernement et ses opposants politiques. C'est le temps du déclin du Second

Empire, de la guerre franco-prussienne, de la Commune de Paris, puis de ce gouvernement sans Constitution, hésitant entre République et Monarchie, qui deviendra la Troisième République. Pendant toute cette période agitée, Wurtz dirige une Faculté en proie à des troubles permanents, où les étudiants s'opposent à la politique de l'Empire, aux doctrines du clergé, quand ce n'est pas directement à l'un de leurs professeurs. Wurtz ne sera évidemment pas épargné par l'évolution de la société, par les changements des mentalités. Et le voici devant ces femmes qui désirent accéder aux études de médecine. Là aussi, il lui faut prendre position, décider.

Fatigué par cette gestion très lourde, très accaparante, Wurtz finira par démissionner au bout de ces dix longues années qui l'ont éloigné de son laboratoire. Nous sommes en 1875, année où Henri-Alexandre Wallon réussit à faire voter d'une seule voix majoritaire l'amendement instaurant la Troisième République. Wurtz peut enfin retourner à ses recherches et reprendre son combat pour l'atomisme.

À travers l'histoire d'un chimiste du XIX^e siècle, c'est non seulement l'histoire de l'atome mais aussi celle du second l'Empire, de la guerre de 1870, de la Commune, de l'enfantement douloureux de la Troisième République, long de cinq ans. C'est aussi l'histoire des mouvements étudiants, de leurs manifestations ; du clergé également, et de son influence sur l'enseignement de la médecine. C'est l'histoire de la Faculté de médecine, de sa gestion, de ses bâtiments, de ses professeurs... Parallèlement, c'est aussi l'histoire de ces femmes qui pour la première fois vont pouvoir s'inscrire dans une faculté parisienne. Enfin, c'est l'histoire d'un homme de son temps qui a su se battre pour ses convictions.

Chapitre 1

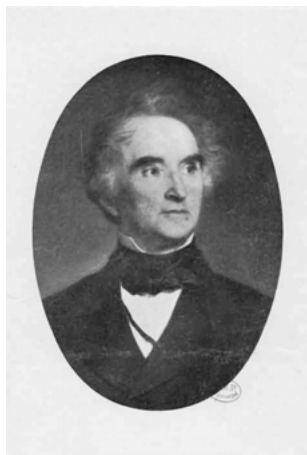
La naissance d'une vocation

Jeunesse d'un chimiste

Charles-Adolphe Wurtz est né près de Strasbourg en 1817. Son père, pasteur luthérien, est nommé à l'église consistoriale de Saint-Pierre-le-Jeune de Strasbourg au moment où le jeune Charles-Adolphe a neuf ans. Il commencera donc sa scolarité au Gymnase protestant de la ville. En 1834, il passe son baccalauréat avec succès et s'inscrit, selon la volonté de son père, à la faculté de théologie de Strasbourg. Le jeune Alsacien hésite alors entre devenir pasteur luthérien, comme le voudrait son père, ou chimiste, comme lui le souhaiterait.

Quelques mois passent et il abandonne la théologie. Le jeune Wurtz a une passion : la chimie. Seul problème : les études purement scientifiques sont loin de garantir une carrière et un salaire. Le père et le fils trouvent néanmoins un compromis dans les études médicales. Pour Wurtz, la médecine peut lui permettre de fréquenter les laboratoires de chimie et de suivre les cours de chimie et physique appliqués à la médecine. Et pour son père, être médecin nourrit son homme et donne une situation respectable dans la société. Il faut bien reconnaître que les études purement scientifiques offrent un avenir si hasardeux qu'il est très courant de débiter sa carrière dans la médecine. De plus, Strasbourg est l'une des trois villes françaises avec Paris et Montpellier, où une faculté de médecine existe. Contrairement aux écoles de médecine, les facultés peuvent non seulement décerner le diplôme de docteur en médecine, mais également offrir un peu plus de moyens en personnel et en matériel que les écoles. On y trouve donc généralement des laboratoires de chimie médicale ou thérapeutique. Pour le jeune Wurtz, les études de médecine lui permettent de ce fait d'assister aux cours de chimie médicale du professeur Amédée Cailliot¹.

1. Amédée Cailliot (1805-1884) n'est pas un chimiste que l'histoire a retenu. Fils de médecin de la marine, il est reçu agrégé de la Faculté de médecine de Strasbourg en 1834 sous le



Justus von Liebig (1803-1873)

Chimiste allemand, Liebig est considéré comme le fondateur de la chimie agricole.

Avant d'être connu pour son extrait de viande, puis pour ses soupes, Liebig a ouvert le premier laboratoire de recherche et d'enseignement pratique moderne. Revenant des élèves du monde entier, venant se perfectionner dans l'art de l'expérimentation en chimie, il y accueille Wurtz en 1842. Quand ce dernier créera son propre laboratoire de recherche, Wurtz n'aura de cesse de prendre exemple sur ce maître de l'enseignement pratique.

Parmi ses découvertes scientifiques, on lui doit le premier engrais azoté.

Ainsi, suivant l'objectif qu'il s'est fixé, l'année suivante Wurtz devient aide préparateur de chimie, de pharmacie et de physique. Grâce à la protection d'Amédée Cailliot, tout va très vite, et en 1837, Wurtz devient préparateur de chimie, ce qui lui assure déjà un certain salaire. Deux ans plus tard, il devient chef de travaux chimiques. Strasbourg offre un autre avantage aux jeunes scientifiques : géographiquement cette ville permet d'avoir accès aux progrès de la science, qu'ils viennent de France ou d'Allemagne. Aussi, pour parfaire sa pratique expérimentale de la chimie, il quitte en avril 1842 ses études médicales pour devenir durant cinq mois l'élève du renommé Justus von Liebig à Gissen.

À cette époque, le laboratoire de Liebig est considéré comme l'un des meilleurs (si ce n'est le meilleur) pour se perfectionner dans la pratique de la chimie. Des élèves viennent du monde entier s'y parfaire. Wurtz nouera à Giessen des amitiés internationales qu'il conservera tout au long de sa carrière. De retour à Strasbourg, il y soutient son doctorat de médecine. Pure formalité, puisque son objectif n'est pas de s'installer comme médecin ou même de préparer son internat, mais de poursuivre ses études de chimie.

De lettre de recommandation en lettre de recommandation, il arrive à Paris en 1844 et travaille quelques mois au Collège de France dans le laboratoire d'Antoine Balard, bien connu pour avoir découvert le brome. Pourquoi n'y reste-t-il pas ? Aucune réponse, tout ce que l'on sait c'est qu'après quelques mois, le voilà sous l'aile du grand mentor de l'époque : Jean-Baptiste Dumas. Il l'accueille le jeune Alsacien dans son laboratoire privé de la rue Cuvier. Ce

décanat de son oncle René Cailliot qui créa en France la première chaire d'anatomie pathologique. Le fils de René, Eugène, était également professeur de cette Faculté de médecine.

laboratoire n'a pas tout à fait la même notoriété que celui de Liebig, mais il est et reste la référence française du laboratoire de perfectionnement du chimiste. C'est un passage obligé pour qui veut faire carrière.

La chimie au début du XIX^e siècle : un état des lieux

Avant d'entrer dans le cœur de l'histoire de la Faculté de médecine et de son doyen-chimiste, faisons un petit rappel de ce qu'est la chimie en ce tout début du XIX^e siècle.

En publiant en 1808, son *Nouveau système de philosophie chimique*², John Dalton (1766-1844) va semer pendant près d'un siècle une sérieuse zizanie dans la communauté des chimistes.

Pourquoi? Parce que, dans son livre Dalton définit la matière comme constituée d'atomes insécables, identiques entre eux pour un même élément,



John Dalton (1766-1844)

Enseignant en mathématiques, chimie et philosophie naturelle. Il publie en 1808 la première partie de son *A new system of chemical philosophy*, dans lequel il énonce sa théorie atomique et détermine le poids atomique de plusieurs éléments. Mais Dalton est aussi connu pour avoir étudié une maladie oculaire dont il souffrait lui-même à laquelle on a donné le nom de daltonisme.

Gravure de Charles Turner d'après James Lonsdale, 1834.

et qui peuvent se combiner lors des réactions chimiques. Certes, l'idée d'atome ne date pas d'hier; Démocrite et d'autres philosophes grecs en parlaient déjà durant l'Antiquité. Mais, même si l'idée d'un monde constitué d'atomes n'a jamais disparu, il faut bien préciser qu'elle était tombée en désuétude. Utiliser le terme d'*atome* renvoie trop précisément aux atomes de Démocrite, et sous-entend fortement la certitude d'une matière que l'on ne peut diviser à l'infini. Les chimistes parlent plus facilement de particules, d'éléments, de substances fondamentales, sans vraiment définir clairement ce qu'ils entendent par là, de peur de s'aventurer sur le terrain glissant d'un débat sur la continuité ou la discontinuité de la matière.

Et pourquoi cette crainte? Parce que depuis Lavoisier, la chimie est considérée comme une science. Une science qui s'enseigne dans les grandes écoles,

2. Dalton, John, *A new system of chemical philosophy*, 1808-1810.

comme Polytechnique, les Arts et Métiers, créées sous la Révolution. Or, revenir à des discussions sur la constitution intime de la matière alors que celle-ci est invisible, c'est, dans l'esprit des savants, faire un extraordinaire bond en arrière, revenir à l'alchimie. La chimie post-lavoisienne pèse, mesure, observe, expérimente, elle n'a pas à s'embarasser de suppositions.

Cependant, lorsque Dalton énonce sa théorie des atomes, celle des éléments chimiques de Lavoisier est bien ancrée parmi les chimistes. Pour Lavoisier, comme pour Berthollet ou Guyton de Morveau, un élément est un corps simple, non décomposable, soit par nature, soit par manque d'instruments appropriés. Un élément est ce qui paraît, pour une époque donnée, indivisible. Nous ne sommes plus au temps des quatre éléments la *terre*, le *feu*, l'*air* et l'*eau*, et Dalton ne fait rien d'autre que reprendre ce concept d'élément indivisible, ce que signifie étymologiquement *a-tome*, en l'appliquant à l'élément chimique.

Les atomes connaissent alors un regain d'intérêt chez les chimistes de ce début de siècle. Pour Dalton, l'eau est constituée d'un atome d'oxygène (noté O) et d'un atome d'hydrogène (noté H), or 1 g d'hydrogène et 8 g d'oxygène font 9 g d'eau. Dalton décrit donc l'eau par la formule chimique suivante: $H + O = HO$. Généralisant ce raisonnement, et prenant pour base l'hydrogène égal à 1, le poids de chaque atome peut être calculé.

La formation de l'acide chlorhydrique est alors définie en poids selon Dalton par la réaction chimique suivante: un atome d'hydrogène s'associe à un atome de chlore pour donner l'acide chlorhydrique selon l'équation $H + Cl = HCl$. Mais voilà, un autre chimiste Joseph-Louis Gay-Lussac (1778-1850), qui, lui, se base non plus sur les poids mais sur les volumes, n'obtient absolument pas cette équivalence. Quand il fait réagir un volume de chlore avec un volume d'hydrogène, il obtient toujours deux volumes d'acide chlorhydrique et non un seul comme le suppose Dalton. Pour Gay-Lussac $H + Cl = 2HCl$. Amadéo Avogadro (1776-1856) et André-Marie Ampère (1775-1836) se penchent alors sur cette contradiction et arrivent à la conclusion que, pour obtenir deux volumes d'un gaz composé à partir de deux volumes de gaz différents, il faut considérer que les atomes de Dalton H et Cl peuvent se diviser en deux (devenant pour le coup des molécules diatomiques). En permettant de concilier la théorie de Dalton avec les expériences de Gay-Lussac, l'équation de Dalton devient ainsi: $H_2 + Cl_2 = 2HCl$. Avogadro et Ampère établissent alors cette loi bien connue aujourd'hui: à pression et température égale, deux volumes égaux de gaz différents contiennent le même nombre de particules intégrantes

(molécules)³. Autrement dit, il y aura toujours le même nombre de molécules dans des volumes égaux d'oxygène et d'hydrogène pris dans les mêmes conditions de température et de pression. Avogadro, en 1811, puis Ampère, en 1814, sont ainsi les premiers à supposer que les molécules de ces gaz sont composées de deux atomes, et pour certains chimistes, il s'agit bien là d'une preuve de l'existence des atomes. Cependant, non seulement la théorie atomique ne reste qu'une hypothèse – les atomes sont invisibles et rien, à cette époque, ne prouve directement leur existence –, mais il y a des résultats qui ne coïncident pas. En effet, certaines molécules de gaz ne sont pas formées de deux atomes. C'est, par exemple, le cas du phosphore et de l'arsenic.

Confronté à ces exceptions qu'il ne peut alors expliquer, Jean-Baptiste Dumas (1800-1884), un chimiste reconnu par ses contemporains, va réfuter la loi d'Avogadro-Ampère après l'avoir soutenue. Pour Dumas comme pour ses confrères, se pose alors un problème plus épistémologique. La science chimique n'est-elle pas en train de s'égarer? Faut-il vraiment s'intéresser à la constitution intime de la matière et introduire d'ultimes particules afin de spéculer sur leur agencement? Ne vaut-il pas mieux se contenter de travailler sur les faits observables et de les traduire par des lois simples et claires, plutôt que par des théories prétendument explicatives? En s'écartant de la balance de Lavoisier, Dumas considère que les chimistes se perdent dans l'invisible.

«Ce qui nous reste, c'est la conviction que la chimie s'est égarée là, comme toujours, quand, abandonnant l'expérience, elle a voulu marcher sans guide au travers des ténèbres.⁴»

En 1836, Dumas renonce alors à la nouvelle théorie atomique et renie l'atome dans cette phrase désormais célèbre :

«Si j'en étais le maître, j'effacerais le mot atome de la science, persuadé qu'il va plus loin que l'expérience; et jamais en chimie nous ne devons aller plus loin que l'expérience.⁵»

Dumas est alors l'un des chimistes les plus influents de France. Il va mener une guerre à l'atome. Et le mot atome va effectivement être banni des livres

3. «L'hypothèse qui se présente la première à cet égard, et qui paraît même la seule admissible, est de supposer que le nombre de molécules intégrantes dans les gaz quelconques, est toujours le même, à volume égal, ou est toujours proportionnel aux volumes.» Avogadro, A., «Essai d'une manière de déterminer les masses relatives des molécules élémentaires des corps, et les proportions selon lesquelles elles entrent dans ces combinaisons». In *Opere scelte di Amedeo Avogadro*, 1911.

4. Dumas, J.-B., *Leçons sur la philosophie chimique*, p. 314.

5. *Ibid.*, p. 315.

Jean-Baptiste Dumas (1800-1884)



Dumas a connu tous les honneurs tant scientifiques que politiques: Académie des sciences, de médecine, Institut de France, Député, Ministre de l'agriculture et du commerce, Sénateur inamovible, Grand Croix de la légion d'honneur. Il a enseigné, parfois simultanément, à l'École centrale des arts et manufacture dont il est un des fondateurs, mais aussi à l'École Polytechnique, à la Faculté des sciences et à celle de médecine. Républicain sous la Restauration, il devient vice-président du Conseil impérial de l'instruction sous le Second Empire.

Parmi ses nombreux travaux, il énonce la théorie des substitutions qui permet, par exemple, de remplacer un atome d'hydrogène par un atome de chlore dans un corps composé.

scolaires jusqu'en 1894, date d'une réforme des programmes qui le réhabilite enfin. En attendant, Dumas s'en tient à un système jugé bien moins dangereux pour la science, un système basé sur l'expérience seule. La théorie des équivalents peut très bien suppléer à ces hypothèses atomistes. Les poids équivalents sont tirés de la «balance». Ils expriment les proportions pondérales des éléments qui entrent en réaction par rapport à l'hydrogène pris comme unité de base. On peut ainsi très bien se dispenser de spéculer sur la constitution de la matière.

Calcul des poids équivalents

Puisqu'il faut huit fois plus d'oxygène que d'hydrogène pour former de l'eau, le poids équivalent de l'oxygène est $O = 8$ si on prend pour unité le poids de l'hydrogène $H = 1$. Calculs tirés de l'expérience, puisque si aujourd'hui on écrit l'eau H_2O avec $H = 1$ et $O = 16$, le rapport H/O reste égal à $1/8$ ($2 \times 1/16 = 1/8$). Et c'est ce même rapport qu'obtiennent les équivalentistes en écrivant l'eau HO . Si on généralise ces calculs, le poids équivalent de chaque élément est ainsi déterminé sans faire appel à l'invisible atome.

Mais les débats chimiques ne se cantonnent pas aux discussions sur l'éventuelle réalité de l'atome. Nous sommes à une époque où les résultats s'accumulent, où des chimistes comme Dalton, Gay-Lussac, Dumas, Avogadro, Ampère, Berzelius et autres font de multiples découvertes, énoncent de nombreuses lois, bâtissent des théories. Pour traduire ce foisonnement d'avancées, une floraison de systèmes de notation chimique différents voit le jour. Voici un exemple repris de l'*Histoire de la chimie* de Bernadette Bensaude-Vincent et

Isabelle Stengers⁶. La formule C_2H_4 peut désigner chez certains du méthane et chez d'autres de l'éthylène. Inversement, pour décrire une substance, jusqu'à dix-neuf formules chimiques sont possibles! Certains prennent pour base l'hydrogène $H = 1$, pour les équivalentistes on a alors l'oxygène $O = 8$ et le carbone $C = 6$, pour les atomistes on a l'oxygène $O = 16$ et le carbone $C = 12$. Certains atomistes comme Berzelius vont en plus barrer ces symboles pour bien les différencier des équivalents. D'autres ont pour base $O = 100$ ou encore $O = 1$.

La chimie devient alors plus une science de conversion qu'autre chose⁷.

1845-1853 : sous la protection de Jean-Baptiste Dumas

Et voici comment débute l'histoire conjointe du chimiste Wurtz et de la Faculté de médecine de Paris. Jean-Baptiste Dumas est alors professeur dans cette Faculté et cumule des postes tant scientifiques et honorifiques que politiques. Il a déjà enseigné dans la plupart des grandes écoles. Il a été président de l'Académie des sciences, est membre de celle de médecine et commandeur de la Légion d'honneur.

Wurtz devient vite son protégé, celui que l'on soutient, que l'on introduit dans le milieu scientifique, dont on facilite la promotion.

Lorsque Wurtz arrive chez Dumas, la chimie est un véritable champ de bataille théorique dans lequel Dumas tient le haut du pavé. Il y a la bataille dite philosophique, celle qui met en jeu la constitution de la matière, mais aussi la bataille dite d'écriture. Dix ans après le refus public de l'atome, les chimistes n'ont toujours pas choisi une notation commune, bien que la notation en équivalents en ait convaincu la majorité.

Wurtz n'entre surtout pas tout de suite dans cette guerre des théories et des notations. De 1845 à 1853, il est avant tout l'élève de Dumas et de Liebig, il n'utilise donc pas la notation atomique, mais celle des équivalents. Wurtz refuse-t-il la notation atomique sous l'influence de son maître ou par souci de sauvegarder sa place auprès de lui et de s'assurer, par-là même, un avenir? Ou bien ne sait-il pas encore quel camp choisir? Un fait est certain, l'influence de Jean-Baptiste Dumas sur la communauté scientifique et l'importance de son poids politique sont à la hauteur de ses travaux scientifiques, qui suscitent l'admiration du jeune Wurtz. Il est durant ces années «l'apprenti» de Dumas.

6. Bensaude-Vincent, Bernadette et Stengers, Isabelle, *Histoire de la chimie*, 1993, p. 177.

7. Pour en savoir plus sur les différents systèmes de notation voir : Bensaude-Vincent, B. et Stengers, I., *Histoire de la chimie* ou Lécaille, Claude, *L'atome : chimère ou réalité? : Débats et combats dans la chimie du XIX^e siècle*, 2009.

La première étape pour Wurtz consiste à soutenir une thèse d'agrégation afin de pouvoir enseigner et s'assurer un bon salaire. C'est chose faite le 17 septembre 1847, avec une thèse intitulée *De la production de la chaleur des êtres organisés*. Et dès 1849, Wurtz remplace régulièrement Dumas dans son cours de chimie organique à la Faculté de médecine de Paris. Wurtz n'est déjà plus un chimiste inconnu, un simple élève de Dumas. Il vient de découvrir, et surtout de définir le mode de constitution des ammoniacales composées, appelées aujourd'hui amines.

Depuis la Révolution de 1848, Dumas s'est trouvé un nouveau cheval de bataille : la politique. Élu à l'Assemblée législative comme député du Nord, dès les premiers jours de la seconde République, il vote avec la majorité monarchiste. En 1850, il devient ministre de l'Agriculture et du Commerce pour quelques mois. Trop occupé par ses nouvelles fonctions pour assurer ses cours, il les confie alors à son élève prodige. En 1850, il crée l'Institut agronomique de Versailles et y nomme Wurtz professeur de chimie. L'Institut ferme en 1852, bien après la fin du ministère de Dumas. Mais la carrière politique de Dumas est loin de s'arrêter avec la fin de la République et l'avènement du Second Empire. En janvier 1852, Napoléon III le nomme sénateur, puis membre du Conseil de la Ville de Paris pour en finir président. Bref, on comprend bien que l'enseignement de la chimie dans une école de médecine ne fait plus partie de ses priorités.

Durant l'année 1852, Jean-Baptiste Dumas démissionne de sa chaire de chimie organique et pharmacie. Wurtz est nommé pour le remplacer au début de l'année 1853, après avoir juré fidélité au nouvel empereur. Mateu Orfila, ancien doyen destitué par la seconde République, titulaire de la chaire de chimie médicale décède durant cette même année. Wurtz devient alors, fin 1853, par un petit remaniement des intitulés de chaire, professeur titulaire de la chaire de chimie organique et médicale. Ainsi se retrouvent liés la carrière du chimiste et le sort de la Faculté de médecine de Paris.

Les débuts d'un atomiste

La vie de notre jeune chimiste connaît de grands changements durant ces années 1852 et 1853. Sur le plan personnel, tout d'abord, il épouse Constance Oppermann, jeune Alsacienne de 22 ans, fervente protestante comme lui, dont il aura quatre enfants. En ce qui concerne sa carrière, comme on l'a vu, il obtient, grâce à son maître, une position sociale et économique stable. Il peut dès lors, en tant que chimiste, se lancer réellement dans le combat des théories chimiques. L'indépendance qu'il acquiert vis-à-vis de Dumas lui permet de s'opposer publiquement à son ami Charles Gerhardt (1816-1856) sur

École ou faculté de médecine ?

Le 14 frimaire de l'an III (4 décembre 1794), la Convention nationale décréta la création de trois écoles de santé en France : une à Montpellier, une à Strasbourg et enfin une à Paris.

La création de l'université impériale, le 17 mars 1808, transforme ces trois écoles spéciales de médecine en facultés de médecine dirigées chacune par un doyen. Parallèlement, des écoles de médecine, appelées départementales, secondaires ou spéciales, subsistent ou naissent dans différentes grandes villes. En 1840, leurs statuts sont homogénéisés, elles deviennent toutes des écoles préparatoires de médecine. Ces écoles sont dirigées par des directeurs. En 1853, au moment où Wurtz devient professeur titulaire de la Faculté de médecine de Paris, il n'existe toujours que trois facultés de médecine et vingt et une écoles préparatoires de médecine en comptant celle d'Alger. Si les facultés seules peuvent décerner le grade de docteur en médecine, les écoles comme les facultés peuvent décerner ceux d'officier de santé ou de sage-femme.

Ainsi la distinction entre école et faculté de médecine est bien établie. Wurtz est professeur dans une faculté et non dans une école préparatoire. Néanmoins la Faculté de médecine de Paris, située rue de l'École de médecine, est encore dans la presse ou les œuvres contemporaines appelée parfois «école».

les formules des ammoniacs composées que Wurtz a découvertes quelque temps plus tôt⁸.

«Le soir, il recevait souvent la visite de son ami et compatriote Gerhardt, [...]. Spectacle curieux que celui de ces deux hommes discutant, avec une passion égale, des questions de molécules, d'atomes, de groupements ! On aurait dit un duel à mort. Violents tous deux, Gerhardt surtout, ils s'emparaient tour à tour des tableaux noirs de l'amphithéâtre, cherchaient à se convaincre mutuellement, n'y arrivant jamais, et se quittaient après cette passe d'armes, couverts de sueur, les meilleurs amis du monde.⁹»

Dans ce combat d'idées, Wurtz affirme pour la première fois, dans les *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences*, ne pas considérer les formules chimiques comme une simple représentation symbolique des réactions. À travers ce débat, il déclare chercher non seulement à décrire les résultats de réactions effectuées expérimentalement, mais aussi à les expliquer et à en dégager des conséquences théoriques. Autrement dit, il tente de comprendre et traduire au moyen des formules, l'invisible agencement de la matière. Nous ne sommes pas loin du concept de structure moléculaire.

8. Wurtz, A., «Note sur la théorie des amides», 1953. pp. 246-250. Gerhardt, Ch. «Note sur la théorie des amides», 1953, pp. 281-284 et interventions suivantes.

9. Scheurer-Kestner, A., *Souvenirs de jeunesse*, 1905.

Et en effet, durant ce débat, qui porte sur l'écriture des réactions chimiques, et qui l'oppose à Gerhardt, Wurtz précise sa pensée :

«Si, en effet, les siennes sont, comme il le dit, purement synoptiques¹⁰, il me sera permis d'attribuer aux miennes un véritable sens moléculaire. Car ces dernières représentent non seulement le rapport de dérivation des amides, mais, en même temps, la nature et l'arrangement des molécules simples ou composées, que renferment ces combinaisons.¹¹»

Parler de nature et d'arrangement de molécules est assez osé pour un jeune chimiste. En tout état de cause, Wurtz suit et affirme de plus en plus ses inclinations théoriciennes. Loin de cantonner la chimie à l'expérience, il commence à se battre pour faire reconnaître la nécessité d'un équilibre entre hypothèse, théorie et expérience. Cependant, il n'utilise toujours pas le mot atome.

En 1856, Wurtz découvre les glycols, composés intermédiaires entre l'esprit de vin (éthanol) et la glycérine (le glycérol). Il expose encore une fois sa démarche dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* : c'est la théorie qui a guidé les recherches expérimentales et c'est elle qui a permis cette découverte¹².

«Il existe entre l'alcool et la glycérine une différence analogue à celle qui sépare un acide monobasique d'un acide tribasique. Si l'esprit de vin est un alcool monoatomique, la glycérine peut être envisagée comme un alcool triatomique. Il m'a semblé qu'il devait exister entre l'alcool et la glycérine des combinaisons intermédiaires dont la molécule serait diatomique, et qui, pour poursuivre la comparaison précédente, correspondrait aux acides bibasiques. L'expérience n'a pas démenti ces prévisions.»

Cette découverte des glycols place définitivement Wurtz dans le cénacle des savants qui comptent. La même année, il est élu à l'Académie de médecine. Trois ans plus tard, en 1859, il publie l'une des versions de l'histoire de cette découverte¹³. Le manuscrit de cette publication se trouve aux archives de l'Académie des sciences, et sa comparaison avec la publication nous en apprend beaucoup. Dans la publication, il ose exposer en parallèle les résultats théoriques et les résultats expérimentaux. Le mode utilisé dans le manuscrit est le conditionnel, celui de la publication est l'imparfait. Ainsi, ce qui était théoriquement possible en 1856 est devenu un fait établi trois ans plus tard. Enfin, comment ne pas remarquer que ce manuscrit, destiné à Jean-Baptiste Dumas, est écrit à l'aide de la notation en équivalents (avec eau = HO), alors

10. Qui embrasse le tout, qui donne une vue générale.

11. C. R., 1853, t. 37, p. 357.

12. Wurtz, «Sur le glycol ou alcool diatomique», 1856.

13. Wurtz, «Mémoire sur les glycols ou alcools diatomiques», 1859.

que la publication est en notation atomique. Wurtz pense bénéficier alors de la reconnaissance voulue pour se croire permis d'adopter publiquement la notation atomique. Mais pas n'importe quelle notation atomique, celle qui utilise les symboles barrés pour bien la différencier de la notation en équivalents qui est toujours majoritaire dans les écrits de ses collègues. Il reprend ainsi Berzelius qui barre les symboles chimiques pour montrer que leur poids atomique a été doublé. De ce fait, on ne voit plus écrit $C = 6$ ou $O = 8$, mais $\bar{C} = 12$ et $\bar{O} = 16$. Wurtz abandonne la notation en équivalents au profit des atomes.

L'année suivante, les 2, 3, 4 septembre 1860, a lieu à Karlsruhe en Grand Duché de Bade, le premier congrès international de chimistes. Au printemps 1859, Friedrich-August Kekule (1829-1896), qui a eu l'idée du congrès, rencontre Wurtz à Paris pour le convaincre de le suivre dans cette initiative. Enfin, il restait à Kekule à trouver un site: il charge Karl Weltzein (1813-1870) de cette tâche. Pour mener à bien leur entreprise, Weltzein organise une réunion à Paris en avril 1860. De trois organisateurs, ils passent à cinq; se joignent alors Adolf von Baeyer (1835-1917) et sir Henry Enfield Roscoe (1833-1915). Ils rédigent une annonce en allemand, anglais et français qu'ils diffusent largement. Le résultat est spectaculaire: cent quarante chimistes du monde entier se rendent au congrès. Les Allemands sont majoritaires, suivis des Français et des Anglais. En tout, treize pays sont représentés. Ce n'est, cependant, pas de l'existence réelle des atomes dont vont parler les chimistes à Karlsruhe, mais de la notation atomique.

Car le problème central est là, c'est un problème de langage. Et même si les organisateurs ne prétendent pas imposer par vote une notation, ils désirent que les conclusions de ce congrès aient un poids moral. La chimie doit avoir une seule et même langue, une seule notation, sous peine de ne plus progresser par manque de compréhension. Après une vive campagne de Stanislas Cannizzaro (1826-1910) pour réhabiliter la loi d'Avogadro-Ampère et la distinction entre atome et molécule, tous les chimistes s'accordent, à la fin du congrès, pour utiliser la notation atomique qui seule peut permettre cette distinction. Tous, sauf la grande majorité des Français. La notation atomique ne peut être admise dans une communauté où l'on refuse l'idée même d'atome, l'idée d'insérer de l'invisible et de l'hypothèse dans la chimie.

Pourtant, à la suite de ce congrès, Wurtz n'hésitera plus à affirmer son adoption de la notation atomique et à en faire son cheval de bataille. En 1865, bien que les équivalents dominent toujours en France, il abandonne les symboles barrés, considérant que l'hypothèse atomique est devenue maintenant une théorie qu'il convient d'admettre.

Convaincre: l'atomiste militant

Pour mener la bataille de l'atomisme, Wurtz sait qu'il lui faut convaincre, et pour convaincre, il lui faut enseigner. Déjà en 1850, Wurtz avait ouvert un laboratoire privé grâce à l'aide financière d'un autre Alsacien, Charles Dollfus, et à l'esprit entreprenant de François Verdeil rencontré au laboratoire de Liebig.

C'est chose courante à l'époque, l'État ne subventionnant que de très rares laboratoires. Par conséquent nombreux sont les scientifiques, même reconnus, à ouvrir des laboratoires privés. Dumas ne l'avait-il pas fait, rue Cuvier où Wurtz a été accueilli? Le laboratoire privé de Wurtz, situé rue Garancière, inaugure son école de recherche, même s'il accueillit peu d'élèves car l'immeuble qui l'abrite ne tarde pas à être revendu à l'imprimerie Plon¹⁴.

Dès 1853, Wurtz profite de sa nouvelle position de professeur à la Faculté de médecine pour annexer le plus illégalement du monde un petit local de la faculté, qu'il transforme en laboratoire. C'est là véritablement qu'il va créer son école, sa phalange de fidèles, ses combattants de l'atomisme. Dans ce petit local, non seulement Wurtz crée son école de recherches en chimie et non en médecine, mais en plus ses élèves ne sont, à quelques exceptions près, pas inscrits à la Faculté. Ils viennent des quatre coins du monde se perfectionner dans l'art de l'expérimentation chimique, comme Wurtz l'avait fait lui-même chez Liebig. Liebig qui, au passage, lui envoie directement ou indirectement des élèves. Certains d'entre eux viennent pour six mois, d'autres pour l'année, mais la plupart du temps, ils restent plusieurs années, ne partent que pour mieux revenir, en visite ou pour faire quelques expériences. En 30 ans, Wurtz va recevoir cent-cinquante-cinq élèves. Une trentaine de ces élèves resteront plus de cinq ans. Entre son laboratoire privé et celui de chimie biologique qui ouvrira en 1874, il aura accueilli plus de deux cent cinquante chimistes.

Il faut dire que Wurtz sait soigner ses élèves. Tout comme Dumas l'a fait pour lui, il leur trouve des postes, les aide à publier. Si nécessaire, il va même jusqu'à leur rendre visite en prison quand ils sont arrêtés comme opposants à l'Empire; il fait jouer ses relations pour que de simples voies de faits soient traitées avec clémence. Dans le même temps, Wurtz accueille des opposants à l'Empire alors qu'il s'accommode de ce régime en place pour faire vivre son laboratoire et sa carrière. Si son laboratoire ne bénéficie d'aucune subvention de l'État, ce dernier lui permet, contre l'avis de la Faculté, d'occuper ses locaux. Pour faire vivre son laboratoire, Wurtz doit cependant faire payer ses élèves comme le veut la coutume, selon leurs moyens et mérites.

14. Sur l'école de Wurtz, voir Carneiro, Ana, *The research school of chemistry of Adolph Wurtz, Paris, 1853-1884*, 1992.

De fait, s'ils sont d'un milieu économiquement modeste, ils peuvent être exemptés des frais, tout comme l'étudiant qui vient de réaliser un travail digne d'être publié dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Mais il faut avouer que Wurtz n'est pas un très bon gestionnaire. Le laboratoire, malgré son succès, s'endette d'année en année. Aussi, à partir de 1860, Wurtz propose de rendre la gestion de son local à la Faculté, à condition que celle-ci lui finance le matériel et l'entretien des locaux. Mais ce que veut la Faculté, c'est récupérer son local, et certainement pas allouer des crédits pour que puissent travailler des étudiants chimistes étrangers qui ne paient même pas de droits d'inscription. Les professeurs en mal de mètres carrés jalouent celui qu'ils considèrent comme leur «demi-confrère» puisqu'il n'enseigne même pas la médecine. Quant au doyen Tardieu, il n'accepte pas que soit bravée son autorité et dénonce une nouvelle fois au ministère la situation, en septembre 1864.

Mais, à cette époque, Wurtz est déjà un savant reconnu. Il est maintenant considéré comme le chef de file de l'atomisme. Il a formé un grand nombre d'élèves qui comptent dans la communauté scientifique française mais aussi internationale. Dans son petit local, il a même accueilli, un temps, en 1858, une jeune société savante qui, en moins de cinq ans, est devenue la fameuse Société chimique de Paris, dont la plupart des grands académiciens font partie. En effet, Wurtz sait que former des élèves ne suffit pas à l'avènement de la théorie atomique. Il prend alors la tête de la jeune société savante, créée par quelques chimistes étrangers à Paris en 1857. Comme ils n'ont pas de lieu de rassemblement, il propose son laboratoire et incite ses élèves à adhérer à la société. Il va même jusqu'à proposer à la société le *Répertoire de chimie pure* qu'il vient de créer comme organe de publication de la société. Ses élèves participent à l'administration de la Société en tant qu'archivistes, trésoriers ou encore rédacteurs de ce qui est devenu le *Bulletin* de la société. Wurtz et les siens occupent de 50 à 80 % des places du comité de rédaction, sans compter leur roulement à la présidence de la société. Le *Bulletin* leur permet de propager en France et hors de France leurs recherches fondées sur la théorie atomique. Dans un même temps, par la publication des travaux étrangers, dont les auteurs, pour leur très grande majorité, adoptent les mêmes théories que Wurtz, le *Bulletin* est devenu un instrument pour contrebalancer l'influence des confrères équivalentistes parisiens¹⁵.

15. Attention, l'adjectif «équivalentiste» n'existe pas à l'époque. On parle alors de notation en équivalents, ou de partisans de la notation en équivalents. Ce n'est qu'à la fin du XIX^e mais surtout au XX^e siècle que les termes équivalentiste, pris comme nom ou adjectif et équivalentisme sont apparus dans les écrits des historiens sans jamais avoir eu droit de cité dans les dictionnaires de langue française. Le terme équivalentisme renvoyant à

LA FRANCE DE 1851 À 1875

2ND EMPIRE (1851-1870)

2 décembre 1852 Proclamation du Second Empire.

Mai 1864 Légalisation du droit de coalition accordant ainsi le droit de grève. Début de l'Empire dit libéral.

24 mai 1869 Victoire républicaine aux élections législatives.

19 juillet 1870 Déclaration de guerre à la Prusse.

9 août 1870 La chambre renverse le gouvernement.

2 septembre 1870 Capitulation de Napoléon III à Sedan. Il est fait prisonnier.

PÉRIODE TRANSITOIRE (1870-1871)

4 septembre 1870 Chute du Second Empire. Proclamation de la république.

Septembre 1870 Début du siège de Paris.

28 janvier 1871 Armistice franco-allemand (21 jours), capitulation de Paris.

8 février 1871 Élection de l'Assemblée nationale.

17 février 1871 Thiers devient chef du gouvernement.

28 mars 1871 Proclamation de la Commune de Paris à l'Hôtel de Ville.

10 mai 1871 Traité de Francfort instituant la paix avec l'Allemagne en contrepartie de l'Alsace, la Lorraine et d'indemnités.

21 mai 1871 L'armée de Versailles entre dans Paris, début de la semaine sanglante.

27 mai 1871 Fin de la Commune de Paris dans le sang.

SUITE DE LA PÉRIODE TRANSITOIRE (1871-1875)

31 août 1871 Thiers est élu Président de la République et l'Assemblée Nationale devient constituante.

24 mai 1873 Chute de Thiers. Le maréchal Mac-Mahon est élu Président de la République

26 mai 1873 Le maréchal Mac-Mahon présente sa politique de «l'ordre moral».

18 novembre 1873 Loi instituant un mandat présidentiel de sept ans.

III^E REPUBLIQUE

30 janvier 1875 Amendement Wallon instituant la République par 353 voix contre 352.

une théorie des équivalents ne sera pas utilisé puisque les partisans de la notation en équivalents s'opposaient eux-mêmes à une théorie des équivalents.