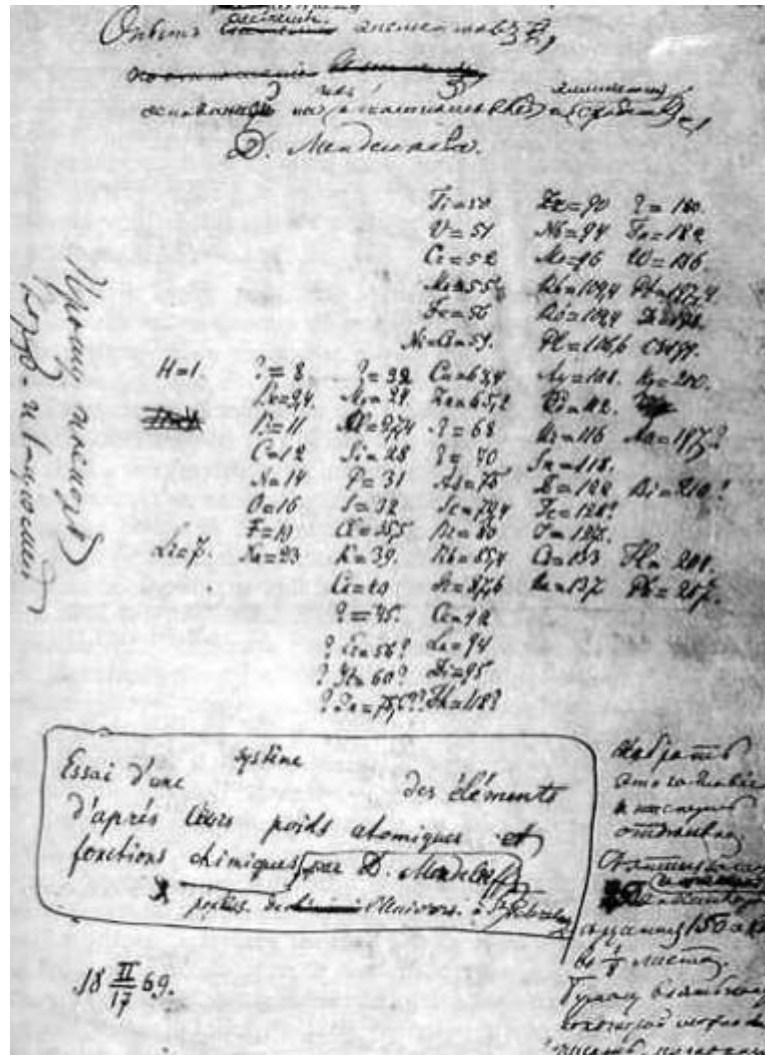


Exposition autour de Dmitri Mendeleïev et la classification périodique des éléments



Manuscrit du 1^{er} tableau de Mendeleïev conçu en 1869

Exposition organisée par le Centre documentaire du CAPHÉS et la Bibliothèque des sciences expérimentales de l'ENS, avec la collaboration de la Bibliothèque de mathématique et d'informatique et la Bibliothèque d'agrégation de physique-chimie

L'UNESCO et à sa suite PSL fêtent cette année les **150 ans du Tableau périodique des éléments**, occasion idéale pour chercher dans les collections des bibliothèques scientifiques de l'ENS les ouvrages pertinents autour de Dmitri Mendeleïev (1834-1907) et de sa classification périodique proposée dans sa première mouture en 1869.

Cette petite exposition a pour point de départ la première édition en français des *Principes de chimie* en 1895-1897 (déposée au CAPHÉS par le Département de chimie). À côté de cet ouvrage, elle présentera quelques jalons historiques qui ont précédé la tentative de Mendeleïev, des monographies consacrées spécifiquement à la vie de Mendeleïev et à la classification périodique, enfin, des ouvrages de chimie et d'histoire de la chimie rendant compte de la classification périodique des éléments.

Les ouvrages exposés proviennent de plusieurs bibliothèques du réseau de l'ENS : la Bibliothèque des sciences expérimentales, la Bibliothèque de mathématiques et d'informatique, la Bibliothèque d'agrégation de physique et chimie, enfin, le Centre documentaire du CAPHÉS, dépositaire de nombreux fonds de chercheurs, et notamment, pour le Département de chimie, d'une grande partie du très riche fonds du chimiste Georges Bram (1937-2004), féru d'histoire de la chimie (fonds en cours de traitement).

Cette exposition associe des ouvrages de chimie, d'histoire de la chimie et de vulgarisation scientifique.

Nous remercions très chaleureusement Jean-Bernard Baudin pour son expertise scientifique si nécessaire, et Marie-Claude Jahan (RISC) pour son aide logistique de dernière minute.

Les textes utilisés pour cette exposition sont principalement extraits du site Culture sciences chimie : <http://culturesciences.chimie.ens.fr/content/la-classification-periodique-de-lavoisier-a-mendeleiev-1229#d0e661>

Du chapitre intitulé « Stratégie de classification », de l'ouvrage de Bernadette Bensaude-Vincent *Matière à penser : essais d'histoire et de philosophie de la chimie*, Presses universitaires de Paris Nanterre, 2008 (en ligne sur OpenEdition depuis 2012) : <https://books.openedition.org/pupo/1302>

Et d'autres sources citées au fil du texte.

SUR LA TABLE À CÔTÉ DE LA PETITE VITRINE : pour consultation

C. C. Gillispie (éd.). *Dictionary of scientific biography*, vol. IX.

New York, Charles Scribner's sons, 1974.

Notice Mendeleev, p. 286-295 par B. M. Kedrov.

Dictionnaire qui reste une référence pour les historiens des sciences.

Reproduction de **D. Mendeleff, « La loi périodique des éléments chimiques ».**

Traduit par Charles Baye et revu par l'auteur. Publié dans *Le Moniteur scientifique : journal des sciences pures et appliquées*, t. 21, 3^e série, t. IX, 1879, p. 691-737.

À la suite de la botanique ou de la zoologie, la chimie du XIX^e siècle est confrontée à une croissance rapide de la population des substances chimiques sous l'effet des progrès de l'analyse et, un peu plus tard, de la synthèse. Les substances simples passent de 4 à 33 à l'époque de Lavoisier, puis 50 vers 1840 et une centaine en 1900. L'un des enjeux des chimistes est de pouvoir enseigner et transmettre ce savoir chimique.

Jusqu'à-là, l'enseignement de la chimie et de ses éléments se présentait sous la forme de longues listes. Les professeurs de chimie semblent acculés à commencer par faire ce que l'on appelle « l'histoire des corps simples ». Mais dans quel ordre ? Alphabétique, comme un dictionnaire ?

PETITE VITRINE : quelques ouvrages rares et précieux

Œuvres de LAVOISIER. 1, Traité élémentaire de chimie. Opuscules physiques et chimiques. Publiées par les soins de son excellence le ministre de l'instruction publique et des cultes ; sous la direction de J.-B. Dumas.

Paris, Imprimerie Impériale, 1864.

Cote : BMI Réserve SMR Oe 256/1 b

Tout au long du XIX^e siècle, chimistes, philosophes et historiens rapportent l'avènement de la chimie scientifique à Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794). Dans le *Traité élémentaire de chimie* commencé en 1789, Lavoisier énumère tout ce qui figure dans les manuels de chimie et qu'on ne trouvera pas dans ce *Traité* : rien sur les affinités, rien sur les parties constituantes des corps, rien sur l'histoire de la discipline. Il veut faire table rase du passé et s'adresser à un nouveau public pour établir une nouvelle science.

Il donne une définition de l'élément guidée par l'exigence essentielle de simplicité, conçue de manière toute relative et provisoire, puisque subordonnée au pouvoir des techniques de l'analyse : « [...] nous attachons au nom d'éléments, ou de principes des corps, l'idée du dernier terme auquel parvient l'analyse, toutes les substances que nous n'avons encore pu décomposer par aucun moyen sont pour nous des éléments ; non pas que nous ne puissions assurer que ces corps que nous regardons comme simples ne soient eux-mêmes composés de deux ou même d'un plus grand nombre de principes, mais puisque ces principes ne se séparent jamais, ou plutôt puisque nous n'avons aucun moyen de les séparer, ils agissent à notre égard à la manière des corps simples, et

nous ne devons les supposer composés qu'au moment où l'expérience et l'observation nous en auront fourni la preuve »¹.

Il expose les principes de sa classification des éléments chimiques en distinguant 5 classes : 5 éléments qui s'approchent le plus de l'état de simplicité : lumière, calorique, oxygène, hydrogène, azote ; 25 bases acidifiables ; 17 substances métalliques ; 5 terres ; 3 alkalis.

Il s'agit de la première organisation sous forme de tableau ; elle clarifie certaines différences mais ne révèle pas la périodicité des propriétés des éléments classés (exemple : les métaux sont classés par ordre alphabétique en français).

Jöns Jakob BERZELIUS. *Théorie des proportions chimiques et table synoptique des poids atomiques des corps simples, et de leurs combinaisons les plus importantes.*

Paris, Firmin Didot, 1835. 2^{ème} édition revue corrigée et augmentée.

Description physique : reliure demi-cuir tabac, dos lisse à filets dorés.

Cote : fonds BRAM

Le chimiste suédois Jöns Jakob Berzelius (1779-1848) a pleinement développé le projet de la chimie lavoisienne qui se fonde sur le choix de la masse comme invariant. Mais ses recherches, qui ont abouti à la publication en 1818 d'une première table de masses atomiques, procèdent plus particulièrement des spéculations de Dalton. Celui-ci avait réactivé en 1803 l'antique notion d'atomes dans une théorie des gaz proche de celle de Lavoisier.

Il s'attacha à formaliser et à systématiser les vues de ses prédécesseurs sur les rapports pondéraux des éléments entrant en combinaison ; il procéda à d'innombrables analyses comparatives et exprima dans un système de notations simples les équivalences pondérales, qu'il développa entre 1811 et 1818².

Dans cet ouvrage, il propose, d'une part, « l'ordre dans lequel les corps simples se suivent relativement à leurs propriétés électro-chimiques générales et à celles de leurs plus forts oxydes » ; d'autre part, suivant la théorie atomique de John Dalton, il propose une table des poids atomiques des éléments et de leur combinaison extrêmement précise, en adoptant l'ordre alphabétique. Comme Lavoisier, il met l'oxygène au cœur de son système. Les masses atomiques proposées par Berzelius en 1818, 1826 et 1833 sont très proches des valeurs admises aujourd'hui ou de leurs multiples entiers.

Berzelius a été à la fois un grand théoricien et un grand expérimentateur. Il est surtout connu pour avoir conféré un statut scientifique à la chimie organique. Il a en outre découvert deux éléments, le sélénium et le thorium, et a isolé les alcalino-terreux, calcium, strontium, baryum, ainsi que le tantale, le silicium, le vanadium et le zirconium. On lui doit enfin d'avoir défini les notions fondamentales d'isomérisation et de catalyse.

Louis-Jacques THÉNARD. *Traité de chimie élémentaire, théorique et pratique, suivi d'un Essai sur la philosophie chimique. T. 1^{er}.*

Paris, Crochard Libraire éditeur, 1834. 6^e édition.

Description physique : Reliure demi cuir noir, dos à faux nerfs orné de trois fleurons dorés, tranches mouchetées.

Cote : fonds Bram

Louis-Jacques Thénard (1777-1857) publie ce traité en 1816, de nombreuses fois réédité jusqu'en 1836. Il servit de modèle à tous les manuels de chimie à destination des écoles ou des lycées pendant

¹ B. Bensaude-Vincent, « Lavoisier, une révolution scientifique », dans *Éléments d'histoire des sciences*, sous la dir. de M. Serres, Paris, Bordas, 1989 – en consultation sur le chariot.

² Jacques Guillerme, *Encyclopaedia universalis*, article consacré à J. J. Berzelius.

plusieurs générations. Il énonce 3 critères de classification (qu'il reprend, pour les 2 premiers, de Lavoisier) : du connu à l'inconnu, du simple au complexe, et suivant les analogies des propriétés.

La classification des métaux de Thénard perdure.

Thénard et Gay-Lussac travaillèrent en commun à d'importantes recherches (découverte du bore, etc.). En 1799, Thénard fit la découverte qui assura sa prospérité, le bleu de Thénard, de formule $(\text{CoO})_m(\text{Al}_2\text{O}_3)_n$, un colorant de la porcelaine. Parmi ses travaux, on peut citer aussi l'étude des esters (1807), des composés organiques du phosphore et la découverte de l'eau oxygénée (1818)³.

Dimitri MENDELEEFF. *Principes de chimie*. 1-2. Traduit du russe par M. E. Achkinasi, M. H. Carrion, avec préface de M. le Professeur Armand Gautier.

Paris, B. Tignol, [1895-1897] (Bibliothèque des actualités industrielles ; 61).

Note sur l'édition : Impression de l'ouvrage au moment de la parution de la 6^e édition russe dont les notes ont été incorporées au fil du texte pour les chapitres de 4 à 7 et renvoyées en fin de l'ouvrage pour les chapitres 1 à 3.

Daté d'après le Catalogue général de la Librairie française

Dmitri Mendeleïev (1834-1907) a travaillé à la classification périodique parce que, nommé professeur de chimie à l'Université de St Petersburg en 1860, il entreprit d'écrire un manuel pour son cours de chimie générale. L'ouvrage, intitulé *Principes de chimie*, paru en 1871, commence par des chapitres sur les substances les plus communes et les plus familières : l'eau (qui permet d'introduire 2 éléments, l'hydrogène et l'oxygène) ; l'air (qui introduit l'azote et ses composés) ; le carbone ; le chlorure de sodium ; les halogènes (chlore, brome, etc.), et c'est seulement à la moitié du parcours, au début du tome 2, au chapitre XV intitulé « Similitude des éléments et loi périodique » qu'arrive la classification périodique des éléments.

- Pour en savoir plus sur la classification, voir article de Danielle Fauque, « 1869 : Dmitri Mendeleïev publie la 'loi périodique des éléments chimiques' », extrait de *L'Actualité chimique*, n° 436, 2019 (janvier), p. 9-11. Article disponible sur un présentoir à l'entrée de l'exposition.

Au fil des éditions, Mendeleïev retravailla la présentation de la classification.

Sur demande à l'accueil : possibilité de consulter un autre exemplaire de la même édition des *Principes de chimie* (exemplaire du Fonds Bram)

GRANDE VITRINE :

1^{re} étagère :

- ✓ Des ouvrages de synthèse reprenant des textes fondamentaux pour un public large, des enseignants aux élèves dans l'enseignement secondaire

***Foundations of the molecular theory. Papers and extracts* by John DALTON, Joseph-Louis GAY-LUSSAC, Amedeo AVOGADRO.**

Edinburgh, E. & S. Livingstone, 1950 (Alambic Club Reprints ; 4).

Cote : Fonds BRAM.

³ Georges Kayas, *Encyclopaedia universalis*, article consacré à L.-J. Thénard.

Extraits de l'ouvrage de John Dalton (1766-1844), *A New System of Chemical Philosophy* (1808 et appendice publié en 1810). Cet ouvrage est très important pour l'histoire de la chimie parce que l'auteur y expose sa théorie des poids atomiques. Il compare les masses des différents atomes, avec comme unité l'hydrogène H plus petite masse).

Suivi de Louis-Joseph Gay Lussac (1778-1850), « Mémoire sur la combinaison des substances gazeuses les unes avec les autres » dans une traduction anglaise.

Dans cet article, Gay-Lussac, sur la base de ses observations, énonce sa loi selon laquelle les gaz se combinent en volume dans des proportions simples (par exemple, deux volumes d'hydrogène et un volume d'oxygène se combinent en deux volumes de vapeur d'eau). Cette loi est le fondement expérimental de base sur lequel s'appuieront pendant plus de cinquante ans tous ceux qui développeront par la suite la théorie atomique. Ainsi déjà deux ans et demi plus tard, Amedeo Avogadro partira des travaux de Gay-Lussac pour donner un début d'explication théorique à cette loi de combinaison des volumes.

Gay-Lussac se consacre à un programme expérimental de grande ampleur allant de la physique à la chimie. Il sera aussi actif et inventif en chimie appliquée⁴.

Dernier texte du volume : Amedeo Avogadro (1776-1856). « Manière de déterminer les masses relatives des molécules élémentaires des corps et les proportions selon lesquelles elles entrent dans les combinaisons ».

Publié dans le *Journal de physique*, en 1811.

Énoncé de l'hypothèse, devenue la « loi d'Avogadro », selon laquelle deux volumes égaux de gaz différents, dans les mêmes conditions de température et de pression, contiennent un nombre identique de molécules⁵.

Molécules atomes et notations chimiques : mémoires / de GAY-LUSSAC, AVOGADRO, AMPÈRE... [et al.] ; [édité par Henry Le Chatelier].

Paris, A. Colin, 1913.

Cote : ENS-Ch 684

Mêmes textes que dans l'ouvrage précédent de Gay-Lussac et Avogadro, cette fois en français.

Suivis de : André-Marie Ampère (1775-1836). « Lettre de M. Ampère à M. le Comte Berthollet, sur la détermination des proportions dans lesquelles les corps se combinent, d'après le nombre et la disposition respective des molécules dont leurs parties intégrantes sont composées ».

Publiée dans les *Annales de chimie*, XC, 43, 1814.

Ampère imagine les figures géométriques de polyèdres selon lesquelles pourraient s'organiser les molécules – la position et l'ordonnement des atomes dans les molécules et cristaux (ce qu'on appelle la stéréochimie) conditionnent leurs propriétés⁶.

Texte suivant : Jean-Baptiste Dumas. « Sur quelques points de la théorie atomistique ».

Publié dans les *Annales de chimie et de physique*, XXXIII, 1826.

Jean-Baptiste Dumas (1800-1884) décrit ici ses méthodes et donne les résultats de ses mesures, mais n'ose pas proclamer la nécessité d'avoir deux poids proportionnels distincts pour chaque corps, un poids moléculaire et un poids atomique⁷.

⁴ Pierre Radvanyi, « Gay-Lussac : Sur la combinaison des substances gazeuses, les unes avec les autres », <http://www.bibnum.education.fr/sites/default/files/gay-lussac-analyse-40.pdf>

⁵ Site <http://sciences.amisbfn.org/fr/livre/essai-dune-maniere-de-determiner-les-masses-relatives-des-molecules-elementaires-des-corps>

⁶ <http://www.bibnum.education.fr/chimie/theorie-chimique/lettre-d-ampere-berthollet>

⁷ Extrait de l'introduction de l'éditeur de l'ouvrage, Henry Le Chatelier, p. 37.

Extrait suivant : [Marc-Antoine Gaudin](#). « [Structure intime des corps inorganiques](#) ».

Publié dans les *Annales de chimie et de physique*, LII, 1833.

Marc-Antoine Gaudin (1804-1880) contribue au développement de la théorie atomique. Dans le texte proposé ici, il distingue clairement l'atome et la molécule : « Un atome sera pour nous un petit corps sphéroïde homogène, ou point matériel essentiellement indivisible, tandis qu'une molécule sera un groupe isolé d'atomes, en nombre quelconque et de nature quelconque »⁸.

Texte suivant : [Jean-Baptiste Dumas](#). « [Leçon sur les notations chimiques](#) ».

Extrait des *Leçons de philosophie chimique*, recueillies par M. Bineau, 1836.

Cette leçon comprend un ensemble de recommandation pour la notation des corps simples, des composés binaires et des composés ternaires.

Dernier extrait : [Charles Gerhardt](#). « [Notation des formules](#) ».

Extrait du *Traité de chimie organique*, 1856.

Charles Gerhardt (1816-1856) résume à la fin de son traité les principes essentiels de la notation de la chimie moderne.

[Détermination des poids moléculaires / mémoires de MM. AVOGADRO, AMPÈRE, RAOULT, VAN'T HOFF, D. BERTHELOT ; avant-propos par M. R. Lespieau,....](#)

Paris, Gauthier-Villars, 1938. (« [Les classiques de la découverte scientifique : textes originaux de langue française](#) »).

Cotes : KAH 140 ; ENS-Ch 738

[Textes d'Avogadro et Ampère](#), publiés dans les deux ouvrages précédents.

[François-Marie Raoult](#). « [Loi de congélation des solutions aqueuses des matières organiques](#) » ; suivi de « [Loi générale de congélation des dissolvants](#) » ; « [Méthode universelle pour la détermination des poids moléculaires](#) » ; « [Sur les tensions de vapeur des dissolutions](#) ».

Articles extraits *des Annales de chimie et de physique*, respectivement publiés en 1883, 1884, 1886 et 1890.

Après une thèse de doctorat sur les chaleurs de réaction et la force électromotrice des piles électriques, François-Marie Raoult (1830-1901) aborde, à partir de 1870, l'étude des dissolutions et apporte des contributions importantes en établissant un certain nombre de lois (lois de Raoult) reliant la masse moléculaire du corps dissous à l'abaissement du point de congélation (cryométrie), à l'élévation du point d'ébullition (ébulliométrie) et à la diminution de la tension de vapeur du solvant (tonométrie). De ces travaux expérimentaux, qui ont trouvé leur justification théorique par les travaux de Jacobus H. Van't Hoff, Raoult a déduit une méthode générale de détermination des masses moléculaires.⁹

[Jacobus Henricus Van't Hoff \(1852-1911\)](#). « [Une propriété générale de la matière diluée](#) »

Mémoire concernant l'équilibre chimique, présenté à l'Académie royale des sciences de Suède en 1885.

[Daniel Berthelot \(1865-1927\)](#). « [Sur une méthode purement physique pour la détermination des poids moléculaires des gaz et des poids atomiques de leurs éléments](#) ».

Publié dans le *Journal de physique*, t. 8, 1899.

⁸ *Ibid.*, p. 52.

⁹ Georges Kayas, *Encyclopaedia universalis*, article F.-M. Raoult.

Stanislao CANNIZZARO. *Sketch of a course of chemical philosophy (1858).*

Edinburgh, E. & S. Livingstone, 1947 (Alambic Club Reprints ; 18).

Cote : Fonds Bram.

Contribution du chimiste italien Stanislao Cannizzaro (1826-1910) prononcée lors du Congrès de Karlsruhe en 1860. On y a débattu de l'atome et de la molécule mais aussi et surtout de la notation chimique. Aucune décision ferme n'est prise à Karlsruhe, les divergences, apparues dès le début, sont encore patentées à la fin. C'est tout juste si on s'accorde sur la nécessaire homogénéité d'écriture des formules. Le vœu d'une réunion l'année suivante, formulé à la fin du congrès, restera un vœu pieux. Mais ce congrès fut l'occasion pour Stanislao Cannizzaro de donner une définition claire et argumentée de l'atome et de la molécule dans une magistrale reconstruction théorique de la chimie, réunissant chimie minérale et organique, et conduisant à une écriture symbolique d'une totale cohérence. Ce fut aussi l'occasion pour Dimitri Mendeleïev de repartir conforté dans ses idées premières.¹⁰

✓ Le 1^{er} système périodique : la vis tellurique de Chancourtois :

J. W. VAN SPRONSEN. *L'histoire de la découverte du système périodique des éléments chimiques et l'apport de BÉGUYER DE CHANCOURTOIS : conférence donnée au Palais de la Découverte le 9 janvier 1965.*

Paris, Université de Paris, Palais de la Découverte, 1965.

Cote : CIS 6856

Dans cet ouvrage, l'auteur expose les travaux du géologue Alexandre-Émile Béguyer de Chancourtois (1820-1886), premier savant à proposer un système des éléments basé sur la périodicité. Il a appelé ce système la Vis tellurique, présenté à l'Académie des sciences en 1862. « L'épithète tellurique [...] rappelle très heureusement l'origine géognostique, puisque tellus signifie terre dans le sens le plus positif, le plus familier, dans le sens de terre nourricière »¹¹. L'élément du tellure occupe une place centrale dans le système. Il classe éléments chimiques en fonction de leur masse atomique croissante. Il présente sa classification sous la forme d'un cylindre divisé en seize parties, les éléments aux propriétés similaires apparaissent l'un au-dessus de l'autre¹².

2^e étagère : La théorie atomique et les classifications de Lothar Meyer et Dimitri Mendeleïev

Lothar MEYER. *Les théories modernes de la chimie et leur application à la mécanique chimique. Ouvrage traduit par Albert Bloch. 2 vols.*

Paris, Georges Carré, 1887-1889. 5^e édition.

Cote : Fonds Bram.

Julius Lothar Meyer (1830-1895) a établi, indépendamment de Mendeleïev, une classification des éléments mettant en évidence la périodicité de leurs propriétés. Tout en ayant étudié la physique, Julius Lothar Meyer s'intéressait principalement à la chimie. Il a commencé sa carrière scientifique en 1859 et a occupé plusieurs postes d'enseignant avant d'être nommé professeur de chimie à l'université de Tübingen (1876-1895). Son livre *Die modernen Theorien der Chemie* (1864) est un

¹⁰ Danièle Fauque, « Le Congrès de Karlsruhe, 3-5 septembre 1860 »,

[https://www.espci.fr/sites/www.espci.fr/IMG/pdf/Resumes_SCF - ESPCI 20-10-2010A.pdf](https://www.espci.fr/sites/www.espci.fr/IMG/pdf/Resumes_SCF_-_ESPCI_20-10-2010A.pdf)

¹¹ Extrait de l'ouvrage présenté p. 14.

¹² <http://culturesciences.chimie.ens.fr/content/la-classification-periodique-de-lavoisier-a-mendeleiev-1229#d0e661>

traité des principes fondamentaux de la chimie ; il contient une esquisse de sa classification des éléments par ordre croissant des poids atomiques et une discussion sur les relations entre poids atomiques et propriétés des éléments. Ce livre exerça une grande influence et connut plusieurs éditions revues et corrigées.

C'est en 1868, un an avant la publication de Mendeleïev, que Meyer avait préparé un tableau extensif et comparable à celui de son collègue russe, mais ce n'est qu'en 1870 qu'il publia ce tableau avec un graphique reliant le « volume atomique » au « nombre atomique » et montrant clairement la périodicité des propriétés des éléments. Toutefois, il n'a jamais prétendu à une priorité quelconque pour sa découverte, et il avait parfaitement admis qu'il n'avait pas prédit, comme Mendeleïev l'avait fait, l'existence d'éléments non encore découverts.

Meyer a travaillé dans plusieurs domaines de la chimie, mais la classification des éléments a absorbé une bonne partie de son activité. Il a d'autre part recalculé un bon nombre de poids atomiques et utilisé sa table de classification pour prédire et étudier les propriétés chimiques des éléments analogues.¹³

A. WURTZ. La Théorie Atomique.

Paris, Germer Baillière, 1879.

Comporte un tableau de Lothar Meyer « Les propriétés des corps simples fonctions périodiques des poids atomiques ».

Cote : Fonds Bram

Adolphe Wurtz (1817-1884) a mené une carrière de professeur parallèlement à ses travaux de chimie. Il a été l'assistant de Jean-Baptiste Dumas à l'École de médecine et le premier à occuper la chaire de chimie organique à la Sorbonne. Il a consacré ses travaux à l'étude des composés organiques de l'azote et des hydrocarbures. Il fut l'auteur de différents ouvrages dont le *Dictionnaire de chimie pure et appliquée*.¹⁴

Dans cet ouvrage, il se fait l'historien de la théorie atomique, consacre quelques pages à la classification de Mendeleïev. La fin de l'ouvrage propose la représentation graphique des Propriétés des corps simples fonctions périodiques des poids atomiques de Lothar Meyer.

Das natürliche System der chemischen Elemente. Abhandlungen von Lothar MEYER und D. MENDELEJEFF; herausgegeben von Karl Seubert.

Leipzig : W. Engelmann, 1895 (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften; 68).

Cote BMI M 720 068 Réserve.

Cet ouvrage réunit des textes importants de Lothar Meyer et de Dmitri Mendeleïev dans une traduction allemande :

*de Lothar Meyer, un court extrait de l'ouvrage *Les théories modernes de la chimie et leur application à la mécanique chimique* dans sa première édition de 1864 „Natur der Atome : Gründe gegen ihre Einfachheit“, suivi d'un article publié dans les *Annalen der Chemie und Pharmacie* (VII, Suppl. 1870), intitulé „Die Natur der chemischen Elemente als Function ihrer Atomgewichte“ ;

*de Mendeleïev, l'article publié dans le *Zeitschrift für Chemie* (1869), intitulé „Ueber die Beziehungen der Eigenschaften zu den Atomgewichten der Elemente“ ; un article extrait du *Journal der russischen chemischen Gesellschaft* (t. 1, 1869) intitulé „Die Beziehungen zwischen den Eigenschaften der Elemente und ihren Atomgewichten“ ; enfin un article extrait des *Annalen der Chemie und Pharmacie* (VII, Suppl., 1871), intitulé „Die periodische Gesetzmässigkeit der chemischen Elemente“.

¹³ Georges Kayas, *Encyclopaedia universalis*, article L. J. Meyer.

¹⁴ Georges Kayas, *Encyclopaedia universalis*, article A. Wurtz.

Jean PERRIN, *Les atomes.*

Paris, F. Alcan, 1914 (Nouvelle collection scientifique).

Cote : Ens-Ch 140

Les recherches les plus connues de Jean Perrin (1870-1942) concernent une série d'expériences menées en 1907-1909 pour valider l'interprétation du mouvement brownien proposée par Albert Einstein en 1905 et déterminer le nombre d'Avogadro. Dans cet ouvrage, paru en 1913, Jean Perrin a dressé un état des connaissances en sciences physiques, incluant ses propres découvertes. Cette synthèse lui assura une renommée internationale. Il reçut le prix Nobel de physique de 1926 pour avoir validé scientifiquement l'hypothèse atomiste, mettant un terme définitif à la longue bataille concernant l'existence réelle des molécules.

Il fut sous-secrétaire d'État à la recherche dans le gouvernement Léon Blum, créa le Palais de la Découverte en 1937 et le CNRS en 1939.

Georges URBAIN. *Les notions fondamentales d'élément et d'atome.*

Paris, Gauthier-Villard, [1925 ?] (Science et civilisation).

Cote : Fonds Bram.

Georges Urbain (1872-1938) fut compositeur et chimiste. Elève puis collaborateur de Jean Perrin, il a mené un enseignement et des recherches à l'ESPCI, à la Faculté des sciences de l'Université de Paris et à l'ENSCP. En 1899, il soutient son doctorat sur les terres rares. En 1907, il découvre l'élément lutécium (Z=71) en séparant les oxydes d'ytterbium et de lutécium. Il est également le découvreur du celtium appelé par la suite hafnium (Z=72) et obtient pour la première fois du gadolinium (Z=64) à l'état pur en 1935.

Il s'intéresse dans ce livre aux éléments radioactifs et à la constitution des atomes.

3^e étagère : sur la vie Dmitri Mendeleïev et la classification périodique des éléments

AKADEMIA NAUK SSSR. *Ūbilejnomu mendelevskomu s'ezdu : v oznamenovanie 100-letnej godovšiny so dnâ roždeniâ D. I. Mendeleeva.*

Leningrad, ONTI goshimtehzdat, 1934.

Cote: AIHS 1347

Ouvrage rédigé pour célébrer les 100 ans de la naissance Mendeleïev, occasion de rappeler les tentatives de classification qui ont précédé et suivi la sienne.

O. N. PISSARJEVSKI. *Dmitri Ivanovitch Mendeleev : sa vie et son œuvre.*

Moscou, Éditions en langues étrangères, 1955 (La science russe et ses hommes)

Frontispice portrait de D.I. Mendeleev –photos

Cote : Fonds Bram

Mendelëïev. Présentation par Paul Kolodkine.

Paris : Ed. Seghers, impr. 1963 (Savants du monde entier ; 17).

Cote YBO 175

J. W. VAN SPRONSEN. *The Periodic System of Chemical Elements: A history of the First Hundred Years.*

Amsterdam, Elsevier, 1969.

En frontispice portrait de D. I. Mendeleev – illustrations.

Cote : Fonds Bram

Paul STRATHERN. *Mendeleev's dream: the quest for the elements.*

London: H. Hamilton, 2000.

Cote : Fonds Bram

Early responses to the periodic system. Edited by Masanori KAJI, Helge KRAGH, and Gábor PALLÓ.

Oxford, Oxford University Press, cop. 2015.

Cote : CH M4 MAS ELEM 20486

Moïse HAISSINSKY. *L'état actuel du système périodique des éléments chimiques : conférence faite au Palais de la Découverte le 20 janvier 1951.*

Paris, Palais de la Découverte, 1951.

Cote : CIS 6926

4^e étagère : histoire et philosophie de la chimie

✓ Quelques exemples d'ouvrages exposant l'histoire de la chimie de la fin du XIX^e et de la 1^{re} moitié du XX^e siècle :

William A. TILDEN. *A Short history of the progress of scientific chemistry in our own times.*

London, New York, Longmans, Green and Co, 1899.

Cote : Fonds Bram.

Robert Kennedy DUNCAN. *The New Knowledge : a popular account of the new physics and the new chemistry in their relation to the new theory of matter.*

New York, A. S. Barnes & co, 1905.

Cote : Fonds Bram.

Chapitre 2 intitulé 'The Periodic Law', p. 15-38.

Irvine MASSON. *Three centuries of chemistry: phases in the growth of a science.*

London, E. Benn, 1925.

Cote : Fonds Bram.

A. J. BERRY. *From classical to modern chemistry: some historical sketches.*

Cambridge, Cambridge University Press, 1954.

Cote : Fonds Bram.

Georges CHAMPETIER. *Les éléments de chimie.*

Paris, A. Michel, 1943 (Bibliothèque d'éducation par la science).

Cote : Fonds Bram.

✓ Quelques ouvrages de vulgarisation où les travaux de Mendeleiev sont évoqués :

E. J. HOMYARD. *Makers of Chemistry.*

Oxford, Clarendon Press, [sd]

Cote : Fonds Bram.

H. Monmouth SMITH. *Torchbearers of chemistry: portraits and brief biographies of scientists who have contributed to the making of modern chemistry.*

New York, Academic Press, 1949.

Cote : Fonds Bram.

R. MASSAIN. *Chimie et chimistes.* Préf. Louis de Broglie.

Paris, Magnard, 1961. 3^e éd.

Cote : Fonds Bram.

Alfred B. GARRETT. *The Flash of Genius.*

Princeton, B. Van Nostrand Company, 1963.

Cote : Fonds Bram

Isaac ASIMOV. *The Search for the elements.*

New York, Fawcett Premier Book, 1966.

Cote : Fonds Bram.

✓ Un ouvrage de référence :

J.R. PARTINGTON. *A History of Chemistry.*

London : Macmillan New York : St. Martin's Press, 1961-1970.

Cote : AG ChB PAR

Des ouvrages de philosophie des sciences en lien direct avec le tableau périodique des éléments :

François DAGOGNET. *Tableaux et langages de la chimie.*

Paris, Éd. du Seuil, 1969 (Science ouverte)

Cote : Fonds Bram.

À partir de Lavoisier et jusqu'à Mendeleiev, cet ouvrage s'intéresse à la question de la représentation en chimie, la désignation des corps, la nomenclature, la découverte de substances de plus en plus complexes.

Eric R. SCERRI. *The Periodic Table: Its Story and Its Significance.*

New York, Oxford University Press, 2007.

Cote: H SCE ELEM 13337

SUR LE CHARIOT EN LIBRE CONSULTATION :

Jean PERRIN. *Les atomes.*

Paris, CNRS Éditions, 2014.

Réédition du texte original, précédé par des contributions d'Alain Fuchs, Cédric Villani, Denis Guthleben, Michèle Leduc, Anastasios Brenner et Joël Pouthas.

Cote : BLA 9

Sous la direction de Michel SERRES. *Éléments d'histoire des sciences.*

Paris, Bordas, 1989 (Cultures).

Cote : DUP 720 (4°).

Bernadette BENSAUDE-VINCENT, Isabelle STENGERS. *Histoire de la chimie.*

Paris, Éd. la Découverte, 1993, cop. 1992.

Cote : DUP 1805 (8°)

Paul DEPOVERE. *La classification périodique des éléments : la merveille fondamentale de l'univers.*

Bruxelles, De Boeck, DL 2002. 2e édition.

Cote : AG CHB2 DEP

Theodore GRAY. *Atomes : une exploration visuelle de tous les éléments connus de l'univers. Photographies par Théodore Gray et Nick Mann ; trad. de l'américain par Denis-Armand Canal.*

Paris, Éditions Place des victoires, DL 2010

Cote : AG ChC GRA

Eric R. SCERRI. *The Periodic Table: a very short Introduction.*

New York, Oxford University Press, 2011.

Cote : M1 SCE ELEM 20410

Sam KEAN. *Quand les atomes racontent l'histoire du monde.* Traduit de l'anglais (États-Unis) par Bernard Sigaud.

Paris, Flammarion, DL 2013, cop. 2013.

Cote : AG PhB3 KEA

Sacha TOMIC. *Comment la chimie a transformé le monde : une histoire en 7 tableaux.* Préface de Bernadette Bensaude-Vincent.

Paris, Le square éditeur, DL 2013.

Cote : BLA 77

Eric SCERRI (éd.). *30- Second Elements: the 50 most Significant Elements, each explained in half a minute.*

London, Icon, 2013.

Cote : M4 SCE ELEM 20231.

Lars ÖHRSTRÖM. *Le dernier alchimiste à Paris, et autres excursions historiques dans le tableau périodique des éléments.* Traduction de Jacques Covès.

Les Ulis, EDP sciences, cop. 2016 (Bulles de sciences).

Cote : CH H OHR 20513