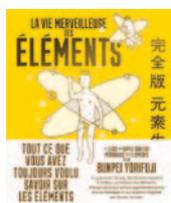


Dans le cadre de l'« Année internationale du tableau périodique des éléments », la Rédaction a sélectionné deux ouvrages « grand public » :



La vie merveilleuse des éléments

B. Yorifuji
216 p., 24 €
Éditions B42, 2018

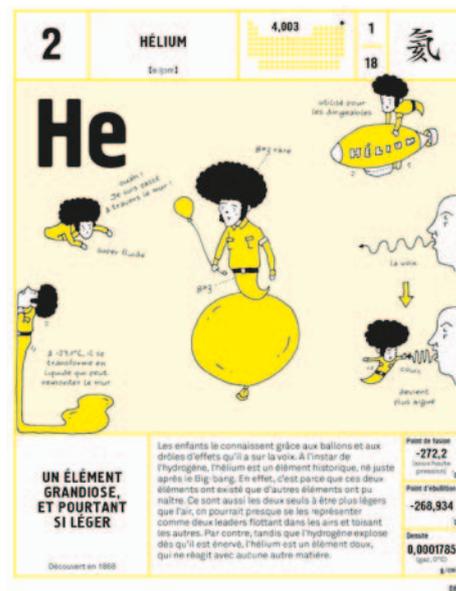
L'année 2019 a été désignée « Année internationale du tableau périodique des éléments », dit tableau de Mendeleïev, du nom du moine russe Dmitri Ivanovitch Mendeleïev qui a organisé ce tableau l'ayant rendu célèbre. On peut rappeler – soyons chauvin – qu'en 1789, le Français Antoine Lavoisier avait publié son *Traité élémentaire de chimie*, présentée dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes dans lequel il précisait le concept d'élément chimique, substance simple ne pouvant, avec les techniques de l'époque et en l'absence de la notion de radioactivité, être décomposé en d'autres substances. La position dans le tableau est, de fait, reliée aux propriétés de chacun des éléments et a permis de rechercher certains d'entre eux qui « devaient exister » mais n'avaient pas encore été découverts.

Ce manga fait le pari d'incarner dans des figurines (relativement) faciles à reconnaître chacun des éléments, ou tout le moins leurs points communs, voire leurs principales propriétés. Par exemple, l'identification peut passer par la coupe de cheveux. Plutôt astucieux, mais moins simplifié qu'il n'y paraît au premier

regard. La classification proposée comporte treize catégories plus une (avec le « roi hydrogène », unique bien évidemment, mais aussi les « unums », éléments connus ou pas encore découverts, mais de toute manière instables, dont le numéro atomique est supérieur à 119).

À titre d'exemple, le groupe du carbone avec son bonnet de jeune diplômé est sous-titré « *compétent, coupe d'intello* », et les actinides sont presque toujours figurés avec une coupe « robot » puisqu'artificiels, c'est-à-dire ne se trouvant pas dans la nature mais créés par l'homme. Le visage de la figurine est censé représenter l'atome (dans lequel le nez symbolise le noyau).

Un résumé (sous forme de tableau, en hommage à Mendeleïev ?) permet de se repérer, à peu près. Les figurines, une double page par élément, nous disent si les corps sont solides, liquides ou gazeux (à température ambiante), et leur corpulence (léger, moyen, lourd) est corrélée à leur masse atomique. Une indication de la période de leur découverte apparaît (de vieux barbu, Antiquité, à nourrisson, XX^e siècle). On trouve un « vestiaire » supposé symboliser leurs principaux usages (industriel, quotidien...). Des particularités sont citées, comme le sang des pieuvres, des araignées et des escargots qui contient du cuivre, par exemple. Il n'est pas précisé sous quelle forme (une sorte d'hémoglobine ?) et s'il est transporteur d'oxygène. Plus rare, le rubidium (Rb), métal alcalin, se retrouve dans le verre des tubes cathodiques, est employé pour dater les roches et est un constituant de l'horloge atomique utilisée par la télévision japonaise pour indiquer l'heure



avec une marge d'erreur de 0,1 s/an. Pour chaque élément, de petits encarts précisent quelques usages particuliers, par exemple les composés du sodium « *de la cuisine à la lessive, l'ami de la maison* »... bien qu'explosif au contact de l'eau. Les lampes à sodium des tunnels routiers sont évoquées de même que les sels de bain ! Les points de fusion, d'ébullition, la densité... sont spécifiés. Ces quelques exemples, pris au hasard, démontrent la richesse des informations, leur caractère inattendu qui permettrait au lecteur de briller en société (sociologues s'abstenir, mais les historiens y trouveront du grain à moudre). Un tableau détaché, le « super tableau périodique des éléments », résume l'ensemble des informations du texte, et se lit à l'envers comme tout manga qui se respecte.

Pour des chimistes d'obéissance ancienne, l'ensemble est un peu surprenant. Mais certaines trouvailles – l'auteur a dû s'amuser comme un petit fou – sont de bon aloi et même particulièrement réussies. Dans l'esprit populaire d'ailleurs, les savants sont gentiment qualifiés de fous et/ou de dangereux. Les dessins et commentaires n'aideront pas nécessairement à redresser cette opinion, mais ils ne peuvent que donner « un coup de jeune » à l'enseignement de la chimie, la physico-chimie, etc.

Bulletin de l'Union des professeurs de physique et de chimie (« Le Bup »)

La rédaction de *L'Actualité Chimique* a sélectionné pour vous les articles suivants :



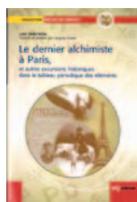
N° 1009 (décembre 2018)

- La couleur: un thème riche et pluridisciplinaire pour expérimenter, raisonner, découvrir les sciences, à tout âge et tout niveau scientifique, par S. Zanier et J. Delahaye.
- Durée de vie d'un état excité... au lycée I, par K. Médjahdi.
- Une approche expérimentale de la corrosion, par A. Susset.
- Projet d'ajustement et de clarification des programmes (cycle 4) : comparaison du programme de 2015 avec le projet de 2018, par F. Goitia.

• [Sommaires complets, résumés des articles et modalités d'achat sur www.udppc.asso.fr](http://www.udppc.asso.fr)

En extrayant les informations pertinentes, ce livre peut ainsi servir d'instrument pédagogique pour des étudiants peu motivés *a priori* par la chimie... pour peu qu'ils aient le sens de l'humour. En conclusion, sauf à être effarouché par l'inattendu, voire le non-conventionnel, *La vie merveilleuse des éléments* peut être une bonne introduction et même un bon accompagnement à la fois dans l'enseignement et aussi, pourquoi pas, dans les TP, les exercices, et même pour les chercheurs, en particulier pour se rafraîchir la mémoire sans consulter Wikipédia ou plus anciennement le rébarbatif Beilstein.

Rose Agnès Jacquesy



**Le dernier alchimiste à Paris,
et autres excursions historiques
dans le tableau périodique
des éléments**

L. Öhrström
264 p., 19 €
EDP Sciences, 2016

Ce n'est pas d'alchimie dont il est question ici, le titre ne faisant référence qu'à un des chapitres de ce petit livre relativement inclassable, mais des relations qui peuvent exister entre l'histoire, les hommes et... les éléments chimiques qui nous entourent, comme le précise le sous-titre.

Après une courte introduction sur la complexité du tableau périodique des éléments, faisant notamment référence au *Da Vinci Code* et au *Guide du Voyageur Intergalactique*, l'auteur, ingénieur-chimiste et professeur de chimie suédois, nous entraîne tout au long de vingt-deux courts chapitres à travers différentes époques et régions du monde (même si du fait de ses origines, on est souvent ramenés vers les pays nordiques), où un des éléments du tableau joue un rôle majeur.

Le livre s'ouvre sur l'histoire d'un mariage mixte au Botswana en juin 1949 – en pleine Guerre froide et montée de l'apartheid dans l'Afrique du sud voisine – entre un futur chef de tribu ayant étudié en Europe et une jeune anglaise. Ce « mariage qui dérange » fut l'un des enjeux des négociations

sur l'uranium entre l'Afrique du sud (où avait été découverte la première mine) et le gouvernement britannique. Comme pour tous les récits suivants, on y navigue entre l'histoire de départ, une mine d'anecdotes, de références cinématographiques et/ou littéraires et un mini cours de chimie.

Les récits suivants parlent d'accidents de dirigeables dans les années 1930 – ce qui amène l'auteur à comparer l'hélium et l'hydrogène et à introduire la loi des gaz parfaits –, d'espionnage industriel au XVIII^e siècle autour de la fabrication de l'acier, du commerce des épices fin XVII^e – avec l'introduction des isomères pour expliquer le cas de l'eugénol (clou de girofle) et de l'isoeugénol (muscade) –, de faux diamants (et de fission nucléaire), de contrebande de graphite – avant l'invention de Nicolas Conté qui permit de se passer de ce dernier dans le marché du crayon –, de « crétins des Alpes » et de l'importance de l'iode... Quant au mystérieux alchimiste dont il est question dans le titre, il ne s'agit pas de Nicolas Flamel, mais de l'auteur suédois August Strindberg dans sa chambre rue d'Assas à Paris.

Le livre de Lars Öhrström est destiné à un public assez large, avec ses explications simples de chimie même si une lecture attentive semble nécessaire car on saute d'anecdotes en explications scientifiques, mais aussi aux chimistes plus chevronnés qui liront avec plaisir ces « petites histoires chimiques ».

Séverine Bléneau-Serdel



**Guyton de Morveau
des Lumières à l'Empire
Le pouvoir du savoir**

C. Lamarre (dir.)
320 p., 22 €

Éditions universitaires de Dijon, 2017

Dans l'esprit collectif, Louis-Bernard Guyton de Morveau (1737-1816) est associé à la nouvelle *Méthode de nomenclature chimique* publiée en 1787 par un collectif de chimistes acquis aux principes de la chimie pneumatique, autrement dit celle de Lavoisier. Guyton en est le premier auteur, suivi de Lavoisier, Berthollet et Fourcroy.

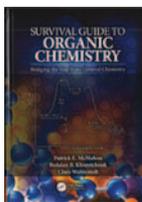
Sa venue à Paris avec son projet de nomenclature le conduisit à entrer dans ce cercle parisien, dont il devint rapidement un familier. Son avenir en a été bouleversé.

Avocat-général au Parlement de Dijon, membre actif de l'Académie des sciences, arts et belles lettres de cette ville, où il donnait des cours de chimie, il portait haut le rôle des sciences et de leurs applications. Il s'était déjà fait remarquer par son action pour l'assainissement d'une église et d'une prison par des fumigations d'acide chlorhydrique, par l'installation de paratonnerres ou par la création d'une nitrière. Il se passionna pour les aérostats, et notamment le ballon à hydrogène, et Dijon put voir s'élever leur académicien en avril 1784. Dès cette période, ses voyages à Paris, souvent en compagnie de Mme Picardet, son amie et future épouse, traductrice d'ouvrages de chimie étrangers, devinrent plus fréquents. Il s'y installa définitivement pendant la Révolution où, comme député de la Côte d'Or, il s'engagea totalement, notamment pour une diffusion des connaissances auprès du peuple, sous toutes ses formes. Il travailla notamment à la sauvegarde des saisies républicaines pour les futurs établissements d'enseignement ou les musées, puis dirigea l'École polytechnique après Gaspard Monge. Membre de l'Institut de France, il servit l'Empire qui le fit baron.

L'ouvrage ici n'est pas une biographie traditionnelle de savant, mais un recueil d'articles qui couvrent de vastes champs de son engagement dans la cité dans une période où de grands bouleversements se préparent, qu'il sut accompagner et dont il sut tirer parti en homme des Lumières. Le parcours familial l'inscrit dans une progression sociale en accord avec l'époque. C'est aussi un juriste renommé qui sut unifier le droit, et un grand bourgeois de province, devenant une célébrité nationale, que nous voyons vivre avec ces textes nourris par des documents d'archives locales et nationales autant que familiales.

Donc au-delà de sa postérité comme membre actif de la révolution chimique, Guyton méritait une histoire plus complète de ses multiples et diverses activités. L'ouvrage universitaire présenté ici, bien illustré, réalise cette ambition et nous fait connaître l'envergure d'un personnage aux intérêts multiples au service de la collectivité.

Danielle Fauque



**Survival guide
to organic chemistry
Bridging the gap
from general chemistry**

P.E. McMahon, B.B. Khomtchouk,
C. Wahlested
654 p., 69 £
CRC Press, 2017

Le trait d'humour du titre est résolument accrocheur. La pertinence, à moins que ce ne soit l'impertinence, d'un guide « de survie » au milieu hostile que serait la chimie organique est un clin d'œil à la mauvaise réputation de cette discipline auprès des étudiants de premier cycle universitaire. Cela traduit d'emblée l'expérience de l'auteur principal qui l'a enseignée sur le terrain pendant deux décennies. Cela donne aussi clairement le ton du livre, rédigé comme un manuel pratique dont l'objectif, selon les propres mots des auteurs, est d'aider les étudiants à obtenir « la bonne réponse ». Le point de départ est donc excellent : concentrer en un ouvrage les éléments de chimie générale nécessaires à l'acquisition des notions initiales de chimie organique. La construction est aussi adaptée puisque l'ouvrage est développé sous la forme de fiches synthétiques et de procédures détaillées permettant de résoudre pas-à-pas les questions de base de la discipline. Malgré cette vocation pédagogique, on peut regretter que les illustrations au sein des chapitres, sobres mais précises et détaillées, représentent la plupart des liaisons à angle droit sans respecter les valeurs d'angles canoniques.

Pour établir ce pont entre chimie générale et chimie organique, ce livre est développé en dix-neuf chapitres avec exercices d'application corrigés. L'ensemble est lui-même complété de deux sections d'exercices corrigés qui représentent de l'ordre de trois cents pages, soit un peu moins de la moitié du livre. L'une comprend vingt-sept sujets d'examens et l'autre quatre séries de questions à choix multiples. Le livre se termine par un bref index.

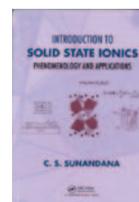
Les chapitres 1, 2, 3 et 6 décrivent comment appliquer et extrapoler les connaissances en chimie générale à l'étude de composés organiques.

Le contenu part des fondamentaux puisque les trois premiers chapitres définissent les liaisons covalentes et l'hybridation, détaillent la construction des structures de Lewis ainsi que les notions de géométrie et d'isométrie. Le chapitre 6 propose un guide pour l'analyse des interactions intermoléculaires avec leur impact sur la solubilité des composés dans différents milieux. Deux autres chapitres (4 et 5) réunissent les éléments de représentation structurale et de nomenclature de molécules organiques. Les notions de conformation des alcanes et cycloalcanes sont ensuite abordées au chapitre 7. Les trois suivants proposent des méthodes systématiques pour appliquer la thermodynamique et la cinétique aux réactions de chimie organique et aux concepts d'acide et de base. La présentation très synthétique du livre, dont chaque chapitre est structuré selon une progression point par point allant des concepts à leurs applications, est ici particulièrement adaptée au développement de ces notions pour lesquelles les chimistes organiciens en herbe sont parfois moins affins. L'ensemble des chapitres 11 à 18 traite des réactions de base de la chimie organique. Cela débute par la définition des notions élémentaires d'électrophilie et de nucléophilie suivie d'un guide général des mécanismes réactionnels en chimie organique brièvement illustré au travers des transformations fondamentales que sont l'halogénéation radicalaire, la substitution nucléophile, l'élimination et l'addition électrophile. Il s'ensuit un guide des concepts stéréochimiques et leur application aux additions électrophiles. Les trois derniers chapitres approfondissent les additions électrophiles et les additions/éliminations sur les systèmes π -conjugués, et enfin les oxydo-réductions, les additions et les additions/éliminations sur les carbonyles. Le chapitre 19 propose en fin d'ouvrage un guide pour l'application des concepts fondamentaux de la spectroscopie par RMN à l'analyse des molécules organiques. L'absence du moindre spectre en rend cependant le contenu assez abstrait.

En résumé, dans sa construction synthétique, ce livre s'apparente à un recueil très dense de supports de travaux dirigés de niveau licence. Par vocation, il représente donc un excellent guide pour s'approprier avec méthode et rigueur les concepts

fondamentaux de la chimie organique. Il peut aussi très bien servir au rappel ou à la clarification de ces notions et de leurs applications pour des étudiants de niveaux plus avancés, ou venant d'une autre discipline, comme la biologie par exemple. La question principale est peut-être celle de la pertinence de recourir pour ce faire à un ouvrage en langue anglaise. Dans cette optique, on lui préférera certainement d'excellentes alternatives structurées en fiches de langue française. En revanche, ce livre constitue certainement une source précieuse de supports pédagogiques utile aux jeunes enseignants en quête de méthodes éprouvées pour surmonter la barrière énergétique parfois rencontrée dans la transmission des bases de la chimie organique.

Yves Génisson



**Introduction to solid state ionics
Phenomenology and applications**

C.S. Sunandana
529 p., 78,40 £
CRC Press, 2016

Comme le montre son titre, l'ouvrage de C.S. Sunandana (Université de Hyderabad, Inde) est très ambitieux. Il compte dix chapitres – What is solid state ionics, Solid state ionic materials, Materials synthesis, Materials characterization, Phase transitions in solid state ionic materials, Phonons, Electronique, The all solid state battery, Fuel cells and sensors, Nanoionic – ainsi qu'un important index. Chaque chapitre se conclut par cinq à dix problèmes en relation avec des références. Sur de nombreux points, l'ouvrage remplit l'objectif.

Le premier chapitre introduit le contexte historique avec les dates marquantes concernant les électrolytes solides et présente les différents types de solides (isolants, semi-conducteurs, métaux), ainsi que les principales connaissances nécessaires à la compréhension des relations structure-défauts -propriétés (électriques). Après la présentation des diagrammes de phases, l'auteur liste les principales familles de matériaux (conducteurs

par ion Li^+ , Na^+ , oxydes, fluorures...), puis les nombreuses méthodes de synthèse (hautes températures, voies liquides, gel, autoclaves, mécano-synthèse), les nombreuses techniques de dépôts de film sous vide, de l'évaporation à l'implantation ionique et à la réalisation de batteries. Les méthodes de caractérisation structurales, spectroscopiques, électriques et électrochimiques sont présentées. Une sélection de transition de phase permet d'introduire les modélisations utiles. La dynamique dans la zone de Brillouin (ZB) est explicitée pour de nombreux composés. Les questions relatives à la nature des liaisons chimiques ne sont abordées que dans le chapitre sur la structure électronique qui présente de nombreux diagrammes de bande,

calculés dans la ZB, par différentes méthodes dont la DFT. Les deux derniers chapitres donnent les caractéristiques, en particulier électrochimiques des batteries, piles à combustible et capteurs.

L'ouvrage reproduit de très nombreuses figures tirées de la littérature. C'est une richesse et une faiblesse de ce livre comme malheureusement de beaucoup d'ouvrages récents: les figures n'ont pas été construites de façon pédagogique pour supporter la présentation des concepts et de nombreuses font double emploi, mais pour enseigner, cela évitera de chercher sur Google. On notera des manques importants, par exemple quelques lignes seulement sur les conducteurs protoniques, sur l'alumine bêta, et rien sur le Nafion®

(absents aussi de l'index), alors que des applications à grande échelle utilisent ces électrolytes solides. La principale caractéristique des « bons » électrolytes solides, une faible énergie d'activation, n'est discutée qu'à la marge. Enfin, rien sur les supraconducteurs YBaCuO qui illustrent parfaitement la complexité et la richesse de l'ionique du solide avec des composés où dans un même cristal l'existence de liaisons covalentes, ioniques et métalliques confère toute la richesse de leurs propriétés.

Le livre sera utile comme base de données pour toutes personnes déjà au fait de la discipline, et permettra aux débutants un survol de ce champ de recherche.

Philippe Colombar

Dernière parution de la collection **CHIMIE ET...**

Chimie et biologie de synthèse

Les applications

Coordination éditoriale par M.-T. Dinh-Audouin, D. Olivier et P. Rigny

Il se passe en biologie de synthèse ce qui s'est passé en chimie aux siècles précédents. La connaissance des éléments chimiques, de la nature des réactions et des liaisons chimiques a conduit à l'explosion d'une industrie chimique qui a bouleversé nos vies quotidiennes. Aujourd'hui la connaissance du génome d'un organisme et la capacité de le modifier profondément ou même d'insérer des gènes qui n'existent pas dans la nature (ingénierie du génome) permettent le contrôle de fonctions biologiques complexes de cet organisme vivant.

La biologie de synthèse sait ainsi amener les organismes simples (bactéries, levures) à « faire le travail » qu'on souhaite, comme produire un médicament ou réaliser des réactions chimiques autrement inatteignables. Elle donne ainsi progressivement naissance à une toute nouvelle branche industrielle capable de bouleverser tant la gestion de la santé (médicaments, diagnostics) que celle de l'environnement (gestion des ressources ou gestion des déchets organiques). Des chercheurs et des industriels viennent ici expliquer d'une manière compréhensible, appuyée sur des exemples, leurs recherches et leurs réalisations. Les perspectives de la biologie de synthèse – si impressionnantes qu'on la qualifie souvent de créatrice de nouveaux organismes vivants parce qu'elle crée de nouveaux génomes donc de nouvelles machineries enzymatiques – apparaissent dans un contexte concret.



ISBN : 978-2-7598-2315-4
256 pages couleur
Prix : 25 € TTC

Commandez en ligne sur laboutique.edpsciences.fr

edp sciences