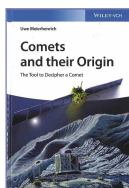


Livres



Comets and their origin The tool to decipher a comet

U. Meierhenrich
320 p., 105 £
Wiley-VCH, 2015

En août 2014, après dix ans de voyage, la sonde spatiale Rosetta de l'Agence spatiale européenne (ESA) a atteint son objectif : la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko.

Le 12 novembre de la même année, le monde entier a retenu son souffle et suivi l'épopée de l'atterrisseur Philae, largué depuis Rosetta, qui s'est posé sur le noyau de la comète et a fonctionné quelques jours après plusieurs rebonds sur la surface. Avec ce projet, l'Europe s'inscrit durablement dans l'histoire de l'exploration du système solaire en allant sonder l'un des objets les plus primitifs qui nous soit accessible : une comète, gardant une partie des clés de la formation du système solaire il y a 4,5 milliards d'années, et peut-être aussi des origines de la vie sur notre planète. L'extraordinaire épopée de Rosetta se poursuit et devrait s'achever en septembre 2016 avec une sonde qui, trop loin du Soleil, à bout de ressource d'énergie solaire, viendra doucement se poser sur le noyau. Elle aura alors engrangé une quantité farouche d'informations sur la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko.

L'analyse de la composition chimique du noyau a un rôle central dans cette mission qui a emporté (sur Rosetta et Philae) des spectromètres UV, IR, micro-ondes, ainsi que des spectromètres de masse et un chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse (CPG-SM).

Le professeur Uwe Meierhenrich, de l'Université de Nice Sophia Antipolis, est l'un des acteurs de cette mission, en tant que co-investigateur de l'instrument COSAC, un CPG-SM embarqué à bord de Philae. Son livre *Comets and their Origin* occupe une position chronologique particulière car il a été écrit juste avant l'arrivée de la sonde. Il constitue une somme très complète des connaissances concernant ces objets singuliers que sont les comètes, avant les résultats de la mission Rosetta. Mêlant science fondamentale

et instrumentation, il décrit en détail pourquoi la mission a été décidée, ses enjeux, en quoi elle consiste et quel est son héritage spatial, en particulier après les survols de la comète de Halley en 1986. Les différents modèles de formation des comètes sont décrits avec leurs bases observationnelles. Rosetta devra trancher entre ces modèles ou en proposer un nouveau. L'originalité de ce livre est qu'il est écrit par un chimiste ; l'accent est donc mis sur la chimie, son langage et ce qu'elle peut nous apprendre sur les comètes. Le professeur Meierhenrich travaillant tout particulièrement sur la question de l'origine de la vie et de la chiralité, on comprendra à la lecture de l'ouvrage pourquoi rechercher des molécules dites « prébiotiques » et des structures chirales dans le noyau de la comète et comment s'y prendre pour atteindre ces objectifs. Il faudra des années pour « digérer » les données de la mission Rosetta, un nouvel ouvrage viendra alors compléter celui-là, mais la porte d'entrée dans le monde de l'astrochimie cométaire est désormais à notre disposition.

Hervé Cottin



Quelques réflexions sur la question de l'appropriation des technologies

Académie des technologies
102 p., 18 €
EDP Sciences, 2015

Écouter les médias quand il s'agit de technologies (et d'innovations) est un exercice toujours étonnant. Soit elles sont portées au pinacle (parfois le temps d'un buzz, puis oubliées), soit elles sont utilisées pour entretenir des peurs fantasmagiques (voire des espoirs prématurés). Les conséquences peuvent en être disproportionnées, y compris sur le plan économique, pour les TPE comme pour les PME-PMI et même d'importantes entreprises. Non moins étonnant, le fait qu'elles nous reviennent parfois labellisées Chine, États-Unis, etc.

L'appropriation des technologies par la société (française) est donc une question cruciale que l'Académie des technologies traite sous une forme originale et évolutive par des séminaires qui devraient perdurer tout en évoluant,

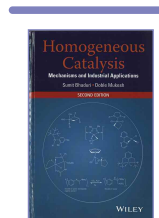
séminaires animés par des membres de cette Académie. Comme leurs invités éventuels, ils couvrent toutes les disciplines dites « dures », et évidemment, philosophes, sociologues, psychosociologues...

Cet important rapport, modestement intitulé « Quelques réflexions sur la question de l'appropriation des technologies », ne se veut pas un livre de « recettes », ni même de « conseils », mais une base sur laquelle les lecteurs pourront s'appuyer pour se faire leur opinion en toute indépendance. Une rareté dans notre environnement, où nous sommes abreuvés de slogans qui se prennent pour des vérités révélées. Le lecteur est en effet sollicité pour faire preuve d'esprit critique et assumer ses choix. Une bonne habitude à développer chez nos jeunes.

Parmi les nombreux points évoqués, on peut retenir le coût individuel que le désapprentissage et le réapprentissage peuvent induire avec une forme de rejet. Une notion souvent sous-estimée dans un monde en perpétuel mouvement.

L'intérêt de cet ouvrage est indéniable pour le lecteur dans son bureau, et davantage peut-être pour le pédagogue ou l'animateur qui souhaite proposer ce thème de réflexion aux étudiants comme aux enseignants.

Rose Agnès Jacquesy



Homogenous catalysis Mechanisms and industrial applications (2nd ed.)

S. Bhaduri, D. Mukesh
276 p., 83,50 £
Wiley, 2014

Cet ouvrage fait suite à la première édition de 2000 et prend en compte les dernières réactions de catalyse homogène en chimie organique. C'est un livre court, synthétique et concis, qui fait le tour du problème, depuis les rappels nécessaires sur les concepts jusqu'aux applications industrielles, en passant par une étude des grands types de réactions.

Les schémas des cycles catalytiques sont présentés avec clarté. Chaque chapitre est illustré d'exercices, chacun étant suivi d'éléments de solutions qui seront appréciés des lecteurs (j'en suis

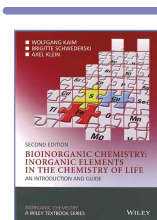
sûr !) et se termine par quelques considérations industrielles fort utiles.

Le chapitre sur l'utilisation des méthodes de spectroscopie pour l'identification des intermédiaires catalytiques est très intéressant. L'aspect stéréosélectivité est bien souligné.

On peut néanmoins regretter un peu l'absence des décomptes d'électrons de valence autour du métal dans les complexes intermédiaires réactionnels qui sont toujours utiles à la compréhension. De même, il aurait été intéressant de rappeler de manière plus explicite les différentes caractéristiques des grands types des réactions d'addition oxydante, d'élimination réductrice ou d'hydrure, de couplage oxydant ou de transmétallation.

Ce livre sera un bon guide pour se faire une idée sur une réaction de la catalyse homogène et approfondir la question à l'aide de la très belle bibliographie qui termine chaque chapitre et qui contient des livres et des articles plus précis.

Jean-Pierre Foulon



Bioinorganic chemistry: inorganic elements in the chemistry of life
An introduction and guide (2nd ed.)

W. Kaim, B. Schwederski, A. Klein
426 p., 60,80 €
Wiley, 2013

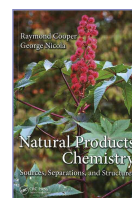
Ce n'est qu'en 1960 que la chimie bioinorganique est devenue un domaine de recherche indépendant et fortement interdisciplinaire.

Ce livre constitue une introduction très didactique à la chimie bioinorganique et permet d'avoir une vue générale sur le domaine. Au-delà de la présentation et de la description des systèmes bioinorganiques, il vise à démontrer la corrélation de la fonction, de la structure et de la réactivité des éléments inorganiques dans les organismes.

Les auteurs ont choisi de présenter le rôle de chaque élément suivant la classification périodique, par exemple les enzymes contenant du fer, celles contenant du nickel, les protéines contenant du cuivre... Les structures des macromolécules biologiques sont référencées selon le code PDB. Cependant, certaines sections sont consacrées à des fonctions biologiques telles que la biominéralisation et l'activité antioxydante, concernant alors plusieurs éléments et composés organiques.

Cette seconde édition contient des mises à jour par rapport à la première : les structures résolues de métalloprotéines complexes, et aussi des développements émergents tels que les liaisons des acides nucléiques, les nanoparticules, les cycles globaux des éléments C, P, N. Les applications médicales de composés inorganiques ont été plus développées, en particulier leur rôle dans l'imagerie médicale et dans les différentes thérapies.

Nicole Jaffrezic-Renault



Natural products chemistry
Sources, separations, and structures

R. Cooper, G. Nicola
188 p., 51 £
CRC Press, 2015

Ce livre consacré à la chimie des produits naturels est destiné à un public désireux de connaître les bases dans ce domaine. Il est divisé en quatre parties comportant chacune de deux à cinq chapitres. À la fin de chaque chapitre, des questions permettent de résumer les points importants.

L'ouvrage débute par les fondamentaux sur l'étude des produits naturels : leurs sources d'approvisionnement, les systèmes d'extraction et de purification, les méthodes de détermination des structures chimiques. Dans une deuxième partie, une présentation non exhaustive des grandes classes de produits naturels est faite : les sucres, les lipides, mais aussi d'importantes familles de dérivés comme les prostaglandines ou les leukotriènes, les composés phénoliques, enfin les composés comportant de l'azote (acides aminés, peptides, protéines, acides nucléiques, en passant par les alcaloïdes). Dans une troisième partie, différents composés naturels

vient de paraître



Chimie et expertise

Santé et environnement

M.-T. Dinh Audouin, D. Olivier, P. Rigny (coord.)
230 p., 25 €

EDP Sciences/Fondation de la Maison de la Chimie/L'Actualité Chimique

La santé et l'environnement sont des préoccupations majeures des citoyens. Les progrès du XX^e siècle ont changé la nature des problèmes car les maladies les plus évidentes sont prises en compte de manière satisfaisante. Restent les maladies moins faciles à caractériser car liées à des causes faibles mais répétitives. On s'inquiète de la composition de notre alimentation, de la qualité de l'air et de l'eau, susceptibles d'être corrompus par la dégradation de l'environnement, et qui constituent des dangers souvent insidieux.

Rien n'est simple dans l'évaluation de ces dangers, et le recours à l'expertise se développe, comme le montrent le développement des agences d'expertise scientifique, l'établissement de normes et l'adoption, au niveau international, de réglementations nouvelles telles que REACH au niveau européen.

Ces exigences sollicitent au premier plan la recherche scientifique, et particulièrement dans la chimie. Cet ouvrage montre l'explosion des techniques de détection et d'analyse de substances chimiques, des méthodes d'interprétation des résultats, qui permettent de déceler les risques dès leur origine, ainsi que des études des laboratoires de biologie sur les effets des substances sur la santé humaine et l'environnement.

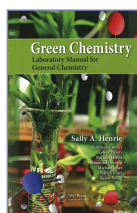
sont présentés sous l'angle de leur utilisation en santé humaine. Il s'agit là d'exemples précis de molécules avec souvent un bref aperçu historique sous la forme d'encarts. Les auteurs mentionnent certains alcaloïdes à activités euphoriques connus du grand public (morphine, héroïne, cocaïne), des molécules à activités anti-infectieuses (pénicilline, érythromycine), des terpénoïdes anticancéreux et antimalariques (Taxol®, artémisine), et enfin des caroténoïdes et vitamines présents dans l'alimentation. La dernière partie insiste sur d'autres exemples de produits naturels de notre alimentation qui sont bénéfiques. Le livre se termine par un panorama de substances qui sont des poisons violents.

Cet ouvrage de vulgarisation doit permettre une familiarisation à la diversité et à l'importance des produits naturels dans le monde moderne en ciblant leur importance en santé humaine. La représentation des structures chimiques et de certains schémas n'est pas homogène.

L'information dans certains cas est manquante, mal représentée (par exemple la stéréochimie) ou la lisibilité douteuse. On notera aussi les difficultés de la classification par classe de substances et activité biologique, en remarquant dans le chapitre sur les terpènes un paragraphe consacré aux molécules antimalariques où il est mentionné la quinine qui n'est pas un terpène. Les questions en fin de chaque chapitre sont intéressantes pour la réflexion du lecteur ; dans un objectif pédagogique, il aurait été bien de trouver leurs réponses en fin d'ouvrage.

En conclusion, ce livre fait rapidement le tour des grandes classes de produits naturels en mettant l'accent sur leurs méthodes d'accès et d'identification. Il pourra être utile aux étudiants pour compléter un cours.

François-Didier Boyer



**Green chemistry
Laboratory manual for
general chemistry**

S.A. Henrie (dir.)

348 p., 49,99 £

CRC Press, 2015

Quel joli titre prometteur : un manuel de laboratoire dédié à la chimie verte ! Le sujet est à la mode, les enseignants sont preneurs de toute nouveauté dans le domaine, plongeons-y donc.

La lecture du sommaire nous fait vite déchanter ; ce manuel est une compilation de manipulations de chimie-physique et de chimie générale faites et refaites, disons éculées : détermination du pourcentage d'eau d'un sel, de la formule du sel de cuivre, du volume molaire d'un gaz, d'une masse molaire, d'une enthalpie de solvation et un peu de chimie analytique appliquée à des produits de la vie courante : CCM des M&M's®, acidité d'un ketchup, préparation d'une solution tampon, détermination d'un ordre de réaction, quelques titrages... Notons que ce livre est dédié aux « undergraduate » américains.

Chacun des vingt et un chapitres se structure de la façon suivante : une introduction de contextualisation souvent bien faite, un descriptif de la manipulation où toutes les informations sont fournies (équations de réactions, relations mathématiques, exemples de calculs, tableaux de proportionnalité, etc.), un objectif clairement énoncé, des questions « pré-lab », un protocole où chaque opération est décrite dans ses moindres détails (aucune place n'est laissée à la créativité et à l'investigation), des feuilles de résultats remplissables par les étudiants,

une partie « calculs » et une partie « analyse » où là aussi l'étudiant est très guidé. Le chapitre se termine par deux rubriques : la première, « Think green », propose quelques questions en lien avec le chapitre et étend les connaissances vues. La seconde, « Presidential green chemistry challenge », exploite des résumés issus d'un concours existant depuis 1996, stockés sur un site Internet*. On s'étonnera de voir Monsanto et Dow Chemical parmi les premiers récipiendaires... Dans cette rubrique, l'auteur demande de lire un article en ligne et d'en faire un résumé, une analyse courte. L'approche est intéressante mais toutefois à nuancer en précisant que ces courts articles ne font qu'énoncer des résultats vulgarisés sans détails ni valeurs le plus souvent, tout étant le fruit d'entreprises privées dont les technologies sont protégées par des brevets.

Notons qu'il n'est fait nulle part référence aux incertitudes (excepté de façon très superficielle p. 168), hormis des écarts relatifs calculés par rapport à des « valeurs théoriques » hypothétiques, sans jamais chercher à s'intéresser à raisonner ou réfléchir sur le résultat obtenu. On rencontre également des problèmes dans les équations de réactions : les composés ioniques sont le plus souvent écrits sous forme de formule brute et non sous forme ionique. On y lit des notations qui peuvent nous sembler aberrantes, comme $KCl(aq)$ pour désigner la solution ionique. On notera des unités curieuses, comme la constante des gaz parfaits exprimée en $L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ ou les conditions standard de température et de pression à 273 K et 1 atm, des équations improbables comme (p. 68) : « $kJ \text{ heat} = -(100.012 \text{ g } H_2O)(4.186 \text{ J/g}^\circ C)(-5.7^\circ C)(1 \text{ kJ}/1000\text{J}) = 2,39 \text{ kJ} [\dots]$ ».

En résumé, si l'intention est louable, une nouvelle édition revisitée est très souhaitable.

Xavier Bataille

*www2.epa.gov/greenchemistry

Avez-vous pensé à renouveler votre cotisation et/ou votre abonnement à *L'Actualité Chimique* ?

**La Société Chimique de France, le réseau des chimistes, est votre association.
Faites-la vivre, faites-la connaître autour de vous !**

• www.societechimiquedefrance.fr/1/adherer-a-la-scf-les-avantages