

Livres



Manuel de spectrométrie de masse à l'usage des biochimistes

F. Rusconi

640 p. et CD logiciel massXpert, 129 €
Lavoisier, Tec & Doc, 2011

Nul doute que ces dernières années, la spectrométrie de masse s'est grandement développée et diversifiée. Elle rend désormais d'incalculables services à de multiples disciplines scientifiques, dont la biochimie. Historiquement, elle fut conçue et utilisée par des physiciens. Plus tard, les chimistes organiciens l'adoptèrent et utilisèrent leur langage, leur écriture des mécanismes réactionnels et leurs concepts moléculaires pour interpréter et prévoir les résultats expérimentaux. Souvent au laboratoire ou sur les bancs de l'université, la spectrométrie de masse obtenue sous ionisation électronique ou chimique fut enseignée « à la manière de la chimie organique ». Aujourd'hui, beaucoup de laboratoires de biochimie s'équipent de spectromètres de masse pour caractériser les biopolymères : protéines, acides nucléiques, glucides, etc., souvent après avoir effectué un couplage chromatographique à un spectromètre de masse (LC/MS) en mode d'ionisation électrospray (ESI), ou des pré-séparations permettant de déposer ensuite un échantillon sur une cible ionisée en mode MALDI (« matrix assisted laser desorption ionisation »). Beaucoup de biochimistes découvrent ainsi la spectrométrie de masse, sans être longuement passés au préalable par la case « chimie organique », même si, comme l'avait élégamment exprimé Pierre Potier, « *la chimie organique est à la biochimie ce que le solfège est à la musique.* » Dans ce contexte, cet ouvrage, dédié spécifiquement à un lectorat de biochimistes, intervient à point nommé. Bien sûr, les ouvrages de spectrométrie de masse rédigés en français sont rares, mais de plus, concernant la manière d'aborder et de traiter le sujet sous cet angle de la seule biochimie, les équivalents en anglais le sont tout autant, et ce sont donc au moins deux raisons pour s'attarder et commenter ce livre.

Partant pour exprimer une opinion en raison de ce qui précède, la tâche s'avère par la suite plus délicate, surtout en quelques lignes, car l'ouvrage ne laisse jamais le lecteur indifférent, ce qui est déjà une qualité. Mais il peut y avoir

matière à critique, et parfois à agacement. C'est un travail d'orfèvre, ciselé et conçu dans sa totalité par Filippo Rusconi, puis livré tel quel à l'éditeur, sans que ce dernier n'ait eu le droit d'y retoucher, ce qui n'est pas fréquent. La plupart des schémas de montage et les figures de mécanismes sont des originaux dessinés avec soin, le plan est rigoureusement suivi, et le souci de viser la perfection semble se dégager. On se dit qu'à parler en plus de ses qualités évidentes, de quelques aspects plus critiquables, c'est courir le risque de s'attirer les foudres indignées de l'auteur. Allons-y néanmoins.

Résumer l'ouvrage est relativement aisé, car l'auteur, qui tient fermement la main de son lecteur de la première à la dernière page, s'est chargé de le faire dans son avant-propos, là où ailleurs il est habituel de céder la place à un collègue ou à un auteur de renom pour apporter un témoignage et une présentation. Il suffit de condenser encore ces deux pages pour s'acquitter du résumé d'un texte en trois parties claires et logiques. La première pour l'instrumentation, en 90 pages environ (bases, sources, analyseurs, détecteurs). Une importante deuxième partie de près de 400 pages – le cœur de l'ouvrage – couvrant les méthodes séparatives et de préparation d'échantillons en amont de la spectrométrie de masse, et les applications aux trois grandes classes de biopolymères : protéines, acides nucléiques et glucides. Tout est très complet, bien présenté, et il faut ici souligner un trait remarquable, qui souvent manque dans d'autres textes ou est mal explicité : la description des méthodes et des applications de la spectrométrie de masse à des fins quantitatives en analyse protéomique. La troisième et dernière partie décrit en une centaine de pages le logiciel massXpert et ses applications utilitaires incluses dans le CD-Rom accompagnant le livre, s'installant aisément sur toute plateforme informatique (Linux, Apple ou MS-Windows). Un site Internet animé par l'auteur⁽¹⁾ permet d'y obtenir un manuel plus complet en anglais ainsi que la version la plus récente, les mises à jour semblant fréquentes, y compris depuis celle disponible sur le CD-Rom inclus dans l'ouvrage.

Le contenu est donc totalement conforme à l'objectif de présenter la technique et ses applications à des biochimistes souhaitant la connaître et l'utiliser. L'ouvrage est agréable à lire et bien présenté. Un mot du style quand même, parfois déroutant tant il est inhabituel, comparé à ce qui est lu habituellement, car c'est un pur français où ne subsiste rigoureusement aucun anglicisme, et donc conforme aux recommandations de la Délégation générale à la langue française et aux langues de France (DGLFL), d'habitude si rarement suivies. De même, chaque abréviation et

acronyme anglo-saxon sont développés et traduits dans trois pages en tête d'ouvrage, mais se trouvent aussi souvent répétés dans le texte, ce qui n'était pas nécessaire, aurait réduit le nombre de lignes et facilité la lecture. On se trouve ainsi surpris de lire, ce qui est fondamentalement correct, les questions de « fouilles » des données (data mining), ou de « coiffes » pour dénommer les extrémités terminales des protéines.

L'auteur fait fréquemment l'apologie des logiciels libres sur Internet et cite des logiciels permettant de réaliser diverses tâches bureautiques. Néanmoins, était-il si utile de consacrer tout un chapitre à reproduire en fin d'ouvrage le manifeste en anglais de la communauté de leurs créateurs ? Ces douze pages en annexe n'apportent pas grand-chose au sujet principal du livre : en faire l'économie aurait probablement allégé son coût final et rendu l'ouvrage plus abordable au lecteur souhaitant l'acquérir à titre individuel. Pour ce qui concerne le contenu du CD-Rom inclus dans l'ouvrage, il n'est pas possible de rendre compte en détail du logiciel massXpert et de ses quatre utilitaires intégrés, modestement qualifié par F. Rusconi de « *puissant logiciel largement répandu dans le monde entier.* » Notons que c'est une pratique fréquente pour des équipes de biochimistes de mettre à disposition gratuitement sur Internet des utilitaires pour la spectrométrie de masse. F. Rusconi a choisi d'ignorer ses confrères, qui sans doute ne le citeront pas en retour. Mais nous dirons donc pour lui que massXpert est plutôt bien fait, est disponible en français, contrairement à ce que l'on trouve d'habitude sur le net, sera utile au laboratoire et remplacera avantageusement ceux que l'on pourrait trouver, par exemple sur le site du Pacific Northwest National Laboratory⁽²⁾ ou sur le site d'outils libres pour la spectrométrie de masse⁽³⁾.

À bien des égards, cet ouvrage mérite que l'on s'y attache, et il est vivement recommandé de se le procurer si l'on s'intéresse à la spectrométrie de masse, même en dehors de la seule communauté des biochimistes.

Patrick Arpino

(1) www.massxpert.org ; (2) www.pnnl.gov ;
(3) www.mmass.org

À signaler en RMN

NMR in organometallic chemistry
P.S. Pregosin
458 p., 59 €
Wiley-VCH, 2012

NMR methods for the investigation of structure and transport
E.H. Hardy
210 p., 106,95 €
Springer, 2012



Solides et matériaux carbonés

P. Delhaes

Hermes Science, Lavoisier, 2009

Vol. 1 : Phases carbonées et analogues

221 p., 65 €

Vol. 2 : Propriétés de volume

286 p., 65 €

Vol. 3 : Phénomènes de surface et applications

254 p., 65 €

Carbon-based solids and materials

P. Delhaes

640 p., 200 \$

ISTE, Wiley, 2011

Aucun matériau n'est aussi versatile que le carbone et il reste encore de nos jours un matériau très attractif, capable de répondre aux enjeux des nouveaux défis scientifiques et technologiques du XXI^e siècle dans des domaines d'applications stratégiques (énergie, automobile, électronique, aérospatial, aéronautique...). Il y a un siècle, les premières phases carbonées ont été décrites dans l'ouvrage de Henry Le Chatelier. Depuis, ce matériau n'a cessé de faire l'objet de travaux pluridisciplinaires dans les laboratoires du monde entier, avec des découvertes récentes couronnées par l'attribution d'un prix Nobel.

C'est dans cet esprit d'intégration des nouvelles découvertes dans le contexte historique de travaux plus anciens que l'auteur, Pierre Delhaes, directeur de recherche émérite au Centre de recherche Paul Pascal et ancien président du Groupe Français d'Étude des Carbones (GFEC), a conçu cet ouvrage en trois volumes.

Le premier décrit les différentes variétés de carbones (témoins de l'évolution de la Terre et de l'Univers ou nouvelles phases récemment découvertes), leurs précurseurs et composés voisins. Le deuxième s'intéresse aux propriétés intrinsèques de ces variétés, qu'il s'agisse des propriétés de structure ou des propriétés électroniques, magnétiques, de transport, optiques, vibrationnelles. Le troisième volume est plus particulièrement consacré aux matériaux et multimatériaux carbonés (carbones filamenteux, composites, matériaux poreux, biomatériaux...), avec une attention particulière pour le rôle physico-chimique des surfaces et interfaces en liaison avec l'environnement extérieur. L'identification et la quantification de ces interactions sont en effet cruciales pour prédire les performances finales du matériau et *in fine* permettre l'optimisation des

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

La rédaction de L'Actualité Chimique a sélectionné pour vous quelques articles.



N° 944 (mai 2012)

- Incompréhension et désarroi, par le Bureau national.
- La nanovectorisation des médicaments, par M.-T. Lehoucq.
- « Les carottes sont cuites ! », par E. Ramel.
- Dosage spectrofluorimétrique de la quinine dans le Schweppes®, par A. Escalle-Lewis, J. Piard.



N° 945 (juin 2012)

- Unidirectionnalité du mouvement en chimie : de l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique, par L.-L. Chapellet, A. Martinez.
- « Lab safety » : un exemple d'activités en co-enseignement anglais-sciences physiques en première STL, par B. Boullil, L. Suco-King.
- Prix Nobel de chimie 2011, par A. Mathis.

Sommaires complets, résumés des articles et modalités d'achat sur www.udppc.asso.fr

matériaux dans les conditions d'applications industrielles. Ce dernier volume se termine par quelques exemples d'utilisation des matériaux carbonés dans les domaines de l'énergie, de l'information, du transport et du biomédical. Des informations sur les techniques de caractérisation des matériaux pourront également être trouvées dans ces trois volumes, regroupés au sein d'une édition anglaise plus récente.

Cet ouvrage met également en lumière que la science des matériaux carbonés est le témoin de l'évolution de la société et de son économie, incluant le développement actuel des nanosciences et des nanotechnologies. Très pédagogique, cet ouvrage de référence est à recommander fortement pour la formation dans le domaine des matériaux carbonés. Pour tout étudiant en thèse, il permettra d'acquérir les fondamentaux des carbones. Il est donc fortement conseillé de l'avoir dans les laboratoires travaillant sur les carbones.

Cathie Vix



Cellulose science and technology

J.-L. Wertz, O. Bédoué, J.P. Mercier

364 p., 94 €

EPFL Press, 2010

La valorisation de la biomasse végétale est une source majeure de matériaux et d'énergie que l'homme exploite depuis des millénaires. Face à la demande croissante de matières premières et d'énergie liée aux problèmes environnementaux, l'exploitation raisonnée de la biomasse végétale apparaît comme une des solutions possibles. Il est évident qu'une bonne connaissance de la structure et des propriétés du matériau est indispensable pour en tirer le meilleur parti et concevoir

des procédés industriels efficaces. C'est l'objectif que se sont fixé les auteurs de cet ouvrage, en neuf chapitres.

Le premier présente les connaissances indispensables à la compréhension des propriétés chimiques et de la structure de la cellulose. C'est une vue synthétique qui décrit simplement les concepts de base. La bibliographie courte contient l'essentiel des connaissances. Le chapitre 2, appuyé sur une bibliographie rigoureuse, est une présentation claire de la biosynthèse de la cellulose et de sa mise en place dans la cellule. La structure et les propriétés de la cellulose sont décrites au chapitre 3. Les problématiques concernant la structure supramoléculaire sont largement développées. Les auteurs s'appuyant sur des définitions claires et rigoureuses guident le lecteur dans le maquis des polymorphes et lui permettent de remonter de la structure moléculaire à la morphologie de la fibre. Au chapitre 4 est une description pertinente du comportement du matériau, du gonflement et de la dissolution de la cellulose, qui sont des éléments déterminant la réactivité des systèmes. Le chapitre suivant est une mise au point claire et raisonnée des connaissances concernant l'hydrolyse enzymatique de la cellulose. Après avoir présenté les cellulases, les auteurs nous fournissent une analyse détaillée de la bibliographie qui met bien en évidence les résultats essentiels. Les chapitres 6 et 7 s'intéressent d'une part à la dégradation non biologique et d'autre part à la modification chimique du matériau et, avec le chapitre précédent, servent d'introduction au chapitre 8 qui aborde la préparation des carburants et des matières premières pour la chimie issue de la biomasse cellulosique.

Le dernier chapitre traite des perspectives, mettant en évidence les atouts majeurs dont dispose la biomasse cellulosique issue des plantes non alimentaires.

Un glossaire bien construit est proposé ; c'est un élément important qui éclaire des points qui pourraient être obscurs pour le non-spécialiste.

En résumé, cet ouvrage recouvre un vaste domaine et vise des publics ayant des origines différentes. Il est servi par une construction rigoureuse et très pédagogique. Il faut noter que les nombreuses figures facilitent la compréhension. Si malgré tout quelques erreurs subsistent (figure 6-1 par exemple), la qualité de l'analyse scientifique soutenue par une présentation agréable et didactique fait de ce livre un document incontournable à mettre entre toutes les mains.

Bernard de Jéso



Drôle de chimie !

P. Laszlo

403 p., 25 €

Éditions Le Pommier, 2011

Le grand public, lecteur de journaux, auditeur d'émissions radiophoniques ou téléspectateur, se voit présenter tant de controverses autour de la chimie qu'il en est perdu : les additifs chimiques corrompent son alimentation, mais permettent sa conservation et abaissent son coût ; les médicaments soignent, mais peuvent aussi détruire la santé ; elle est responsable de l'hyperconsommation, mais nous offre des objets toujours renouvelés qui améliorent notre vie. C'est à n'y plus rien comprendre : au secours ! Que penser ? La réponse : ouvrir le dernier livre de Pierre Laszlo, qui est là pour cela : éclairer les questionnements sociétaux à partir des concepts et raisonnements de la chimie moderne.

En 19 chapitres d'une quinzaine de pages en moyenne, le livre traite « de tout ». Qu'on en juge par les titres : Nourrir l'humanité ; Vêtir l'humanité ; Médicament et mental ; Pour une économie de l'hydrogène ; La chimie organique ; La chimie inorganique ; L'industrie chimique ; Les polymères ; Omniprésence des formulations ; La nanotechnoscience ; Cosmétiques et chimie ; La gastronomie moléculaire ; L'aventure spatiale et la chimie ; Développement durable et chimie ; Le réchauffement climatique ; Le pétrole et notre quotidien ; Comprendre ce que l'on fait ; Le risque chimique ; Le dopage. La liste des thèmes recouvre bien celle des polémiques qui viennent régulièrement déranger les concitoyens, rien ne manque ou presque : si les déchets, la pollution n'apparaissent pas explicitement, la problématique « chimie et environnement » est souvent invoquée. L'auteur lit beaucoup et le livre s'appuie sur un vaste terreau de références qui inclut bien les tendances scientifiques

modernes. Défilent ainsi devant le lecteur les concepts de photochimie solaire (la pile de Graetzel), d'éponges à hydrogène, de spécificité des propriétés des agrégats de métaux nobles, de chimie bio-inspirée, de dendrimères, d'auto-assemblage, de nanotubes de carbone et de graphène, de molécules interstellaires de grande taille... liste non exhaustive. L'idée passe ainsi que la chimie est une science vivante et en mouvement ; indirectement on comprend qu'elle est capable de s'écarter de mauvaises orientations éventuellement engagées.

Pierre Laszlo est un praticien de la vulgarisation et il connaît les moyens de garder son lecteur. Le texte est émaillé d'histoires et anecdotes : l'histoire de l'invention des textiles « polaires » par Feuerstein ou du tissu Gore-Tex®, des essais et erreurs qui ont conduit Edison à adopter le tungstène comme matériau de filament de lampes à incandescence, la disparition puis le retour en Angleterre du papillon « Robert le diable » auquel le mathématicien Laurent Schwartz a indirectement sensibilisé notre auteur, etc. Il aère de la sorte les développements plus techniques mais sait se donner des limites, renonçant même, lorsqu'il utilise le mot « luddites », à évoquer John Ludd que sa révolte contre les machines à tricoter a associé aux peurs technologiques.

S'il présente scientifiquement les différentes questions traitées et en fournit des explications scientifiques, l'auteur exprime partout des « opinions » et hérit même un ton provocateur en affirmant vouloir « prendre le contrepied d'un certain nombre d'idées reçues » – digne propos, certes, mais scabreux. On note ainsi une diatribe sur la mode du « régime sans sel », sur l'abus du « sucre » dans l'alimentation, sur la campagne anti-cholestérol, bien sûr une « énorme escroquerie enracinée dans une entourloupe intellectuelle », une vive diatribe contre la communauté des chimistes organiciens parmi lesquels fleuriraient « *ayatollahs, mollahs et moutons de Panurge* » qui éloignent cette chimie de l'aventure scientifique et renoncent à ouvrir de nouvelles voies, des critiques sur la recherche industrielle que, trop souvent, « *déserte l'intelligence* ».

Exprimer des opinions est une marque de sincérité et apporte une note personnelle qui peut être attachante. Attention cependant au glissement vers la leçon de morale ou le prophétisme. L'auteur le sait et veut y résister en faisant souvent appel à des arguments économiques – mais ceux-ci restent inéluctablement non professionnels. Si sa dénonciation des « *chimistes marrons* » dans le chapitre qui traite du dopage est bienvenue, son évocation des solutions futuristes pour l'avenir de la société ou ses remarques sur la nature ou l'organisation de la recherche oscillent entre banalités et café du commerce. Il convient de les prendre davantage comme

des digressions introduites pour alléger le discours technique qu'au premier degré. Qui peut être intéressé par cet ouvrage ? Le public curieux de saisir l'état du jour en ce qui concerne les relations « science et société », une question qu'il est particulièrement fécond d'aborder par la chimie. Il y trouvera beaucoup d'éléments d'information apportés par un auteur qui connaît bien la chimie et ses domaines frontières ; pour apprécier les choses, il lui faudra toutefois un minimum de connaissances scientifiques – un bon niveau de terminale scientifique par exemple. En résumé, voilà un livre qui fera progresser le niveau scientifique de nos concitoyens : un beau compliment.

Paul Rigny

À signaler



Développons les nanomatériaux !

S. Carencu

68 p., 7,50 €

Éditions Rue d'Ulm, 2012

Les nanomatériaux : pour quels usages et avec quels risques pour la santé et l'environnement ? Du laboratoire de recherche à la vie quotidienne en passant par l'industrie, les défis de fabrication et les bénéfices espérés doivent être évalués avec rigueur pour mieux les maîtriser.



Mémo

Labo Chimie

A. Tessier

68 p., 15,50 €

De Boeck, 2012

Le carnet de bord indispensable du chimiste (étudiant, enseignant, chercheur) : trente fiches synthétiques regroupent tous les documents de référence de la chimie (générale, organique et analytique) pour un usage quotidien en laboratoire (classification périodique, préparation de solutions acido-basiques, valeurs de pKa, propriétés des solvants, caractéristiques analytiques, etc.).

Chemical physics: electrons and excitations

S. Larsson

529 p., 76,99 £

CRC Press, 2012

Chemical thermodynamics An introduction

E. Keszei

354 p., 52,70 €

Springer, 2012

Solid state chemistry An introduction (4th ed.)

L.E. Smart, E.A. Moore

494 p., 29,99 £

CRC Press, 2012