

Livres



De l'inerte au vivant Une enquête scientifique et philosophique

P. Forterre, L. d'Hendecourt,
C. Malaterre, M.-C. Maurel
223 p., 20 €

Collection 360, Éditions La ville brûle,
2013

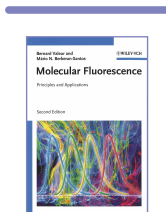
Le sujet est majeur, question centrale qui a traversé l'histoire des sciences, et plus que jamais d'actualité comme en témoigne par exemple un colloque de l'Académie des sciences tenu en septembre 2013. Il est traité ici sous forme d'une discussion entre un journaliste scientifique, Sylvestre Huet, et les quatre co-auteurs, parmi lesquels deux biologistes-biochimistes, un astrophysicien et un philosophe des sciences, tous chevronnés.

La présentation très austère, et même inesthétique, du livre rebutera malheureusement beaucoup de lecteurs potentiels. Pourtant ce livre est passionnant. Une fois le problème posé dans tous ses aspects, il résulte de ces échanges un panorama bien documenté des scénarii actuellement débattus sur l'évolution biochimique. Le chapitre sur la biologie de synthèse, sa finalité et ses retombées possibles démystifie bien le sujet. Les rapports entre le thème scientifique de l'origine de la vie et la société (globale) sont largement analysés dans le dernier chapitre : on y souligne une forme d'ambivalence entre engouement populaire, en fait compréhensible par l'immense portée culturelle potentielle de cette question, et désintérêt des institutions de financement, sauf à contribuer à justifier les technologies spatiales (recherche de la vie sur Mars...).

Face à l'inquiétante montée des intégrismes religieux, au retour du créationnisme militant, la science doit assumer son rôle évolutif vers la lucidité, en particulier sur ce sujet. C'est tout l'enjeu, gravissime, qui est bien posé par les auteurs. Personnellement, je regrette que ces derniers restent sur une posture strictement matérialiste, se défendant par exemple de tout « péché » finaliste. En absolutisant ainsi la méthode de travail du biophysicien, en elle-même justifiée, ils se

condamnent à provoquer l'attitude spiritualiste ambivalente, et à prolonger ainsi une scission idéologique qui est à bien y regarder la source de tous les conflits qui ont déchiré notre espèce depuis un siècle, et des conflits présents et à venir. Comment en serait-il autrement, alors que l'être humain est intrinsèquement finaliste, comme toute forme de vie en quête de sa survie satisfaisante ? Il a projeté son finalisme immanent en mythes originels, tardivement dogmatisés en croyances vaines en une intention transcendante, c'est ce qu'il faudrait expliquer. *Blessure narcissique* à l'esprit humain, comme le souligne Marie-Christine Maurel, qui rappelle à juste titre certains propos de Freud, mais aussi ouverture enthousiasmante pour notre esprit, cette fonction d'orientation vitale qui a toutes les compétences pour étudier les modalités légales du passage évolutif de l'inerte, ou plutôt de la pré-vie, à la vie, et ce avec les outils théoriques et expérimentaux de la chimie.

Hervé Toulhoat



Molecular fluorescence Principles and applications (2nd ed.)

B. Valeur, M.N. Berberan-Santos
569 p., 115 £
Wiley-VCH, 2012

La fluorescence est devenue un outil incontournable et puissant dans des domaines aussi variés que la biologie, la médecine et l'environnement. Sa fonction est aussi unique dans la course à la connaissance de la matière (paramètres physiques locaux...) ainsi que dans la détection et l'identification d'analytes divers. Les techniques qui lui sont associées ne cessent d'évoluer comme en témoignent les dernières avancées (super-résolution) qui permettent par exemple d'observer, caractériser et suivre en temps réel la dynamique et le devenir d'entités de plus en plus petites (nanoparticules, molécule unique...). Les atouts et les applications de la fluorescence sont parfaitement décrits dans le présent ouvrage qui fait suite à une première édition à succès parue il y a une dizaine d'années. Si cette nouvelle édition reprend les notions et les principes fondamentaux indispensables à la compréhension du phénomène, plusieurs paragraphes ont été enrichis et

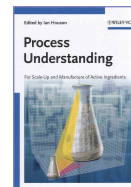
de nouvelles parties ont été judicieusement introduites et commentées sur les dernières avancées techniques ainsi que certaines applications en biologie et en médecine.

Précédé par une introduction et un historique soignés, l'ouvrage est divisé en trois grandes sections qui détaillent successivement les principes, les techniques et les applications de la fluorescence. Il est complété par une annexe faisant état des caractéristiques spectrales de standards fluorescents.

Les auteurs ne sont pas entrés dans tous les détails mathématiques inhérents à la compréhension du phénomène et aux techniques afférentes (les principales relations ou équations étant toutefois fournies et commentées) ; c'est une initiative louable qui rend la lecture plus aérée et abordable pour les non-spécialistes sans enlever le caractère rigoureux. Le physico-chimiste averti y trouvera son compte car chacun des chapitres ou paragraphe peut y être abordé indépendamment avec nombre de références pour des informations plus spécifiques.

Cet ouvrage de lecture des plus agréables est illustré par un très grand nombre d'exemples, de figures et d'images (plusieurs polychromes) bien choisis. Et pour le plus grand bonheur du lecteur, les auteurs ont introduit en tête de chapitre des citations venant à propos qui ajoutent au document un attrait supplémentaire. Pédagogique et de référence, il arrive à point nommé et ne saurait être trop recommandé à tous ceux qui souhaitent se familiariser en fluorescence moléculaire et en tirer le meilleur profit. Il est aussi vivement conseillé de se le procurer pour trouver facilement une réponse à ses interrogations et y découvrir des perspectives nouvelles.

Jean-Pierre Desvergne



Process understanding For scale-up and manufacture of active ingredients

I. Houson (ed.)
351 p., 85 £
Wiley-VCH, 2011

Cet ouvrage collectif (18 auteurs), organisé en douze chapitres d'une trentaine de pages chacun, a pour origine une initiative de l'US Food and Drug

Administration pour introduire le concept de « quality by design », en vue de remplacer l'empirisme qui guide encore souvent le développement par une approche beaucoup plus rigoureuse, basée sur des principes fondamentaux. De l'avis de l'éditeur, l'ouvrage se veut une introduction à un ensemble de sujets et de domaines nécessaires au développement et à la fabrication efficaces d'ingrédients chimiques actifs. Il regroupe des connaissances pour fabriquer des produits chimiques de qualité imposée dans des conditions économes en énergie, respectueuses de l'environnement et surtout de sécurité. Le problème de la qualité est envisagé dès la conception en vue d'augmenter la compétitivité dans les domaines de la chimie fine et de la chimie pharmaceutique. Il donne en effet quelques bases relatives au respect des règles de sécurité, à l'optimisation technico-économique, au passage de l'échelle du laboratoire à celle de l'usine, dans le contexte difficile de la diversité des intrants et des conditions opératoires.

Ce livre de culture scientifique générale montre aussi la nécessaire collaboration entre les spécialistes de la chimie, du génie chimique, du génie des procédés, de l'économie et du droit. La démonstration s'appuie sur quelques cas particuliers. Il est très ambitieux dans le nombre de disciplines et de procédés abordés, souvent de façon un peu trop succincte. Sa lecture sera utile aux étudiants et scientifiques qui abordent pour la première fois le problème du passage de la molécule au produit fini. Cependant, comme de nombreux domaines sont survolés, le lecteur devra trouver les approfondissements dans des ouvrages de base, pas toujours signalés dans la bibliographie.

Maurice Comtat



Science et technique des carbones De l'énergie aux matériaux

P. Delhaes

216 p., 49 €

Hermès Science, 2012

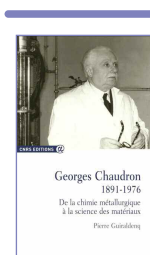
Avec l'œil du thermodynamicien, l'esprit de synthèse du chimiste, la tentation de l'ordre du physicien, l'auteur, directeur de recherche au CNRS et ancien président

du Groupe français d'étude des carbones, nous guide dans le monde fascinant des carbones. La démarche est originale : il nous retrace l'histoire couplée de l'Homme et de ses carbones. Il nous démontre que chaque étape du développement industriel est marquée par l'écllosion de nouvelles générations de carbones. L'homme préhistorique trouve d'abord dans les charbons une simple source de chaleur. Dès l'Antiquité, il les transforme par traitement thermique et obtient les matériaux réducteurs pour une métallurgie qui prendra tout son essor à la fin du XIX^e siècle. La fin du XX^e siècle est marquée par les céramiques noires, les fibres et composites, les carbones poreux. Dans un contexte d'interactivité entre matériaux et énergie, les différentes familles de carbones jouent ainsi un rôle stratégique dans des secteurs d'activité majeurs comme l'énergie, la métallurgie, l'environnement. En ce début du XXI^e siècle, les scientifiques sont désormais créateurs de nanocarbons. Forjés à l'échelle atomique, ils ont des propriétés extraordinaires, marqués du sceau de la physique quantique ; l'élaboration de carbones « intelligents » est à portée de main.

C'est bien parce qu'il a contribué à cette rupture épistémologique que Pierre Delhaes peut aujourd'hui nous raconter de façon si passionnante cette histoire scientifique des carbones. Toutes les variétés, ou presque, de carbones solides actuellement utilisés sont présentées : depuis les électrodes plurimétriques de graphite artificiel jusqu'aux graphènes nanométriques, en passant par les fibres micrométriques et les carbones nanoporeux.

Par son langage clair, des encadrés où des aspects plus pointus sont efficacement présentés, ce livre, dense et concis, s'adresse à l'étudiant en sciences des matériaux, mais plus généralement à tout honnête homme du XXI^e siècle. Il donne des bases indispensables aux chercheurs et ingénieurs du carbone en replaçant leurs chers matériaux dans un contexte industriel, scientifique, mais aussi économique et environnemental. Pierre Delhaes ébauche des pistes pour les recherches actuelles. Il annonce pour demain une nouvelle révolution énergétique et environnementale, où quelques tonnes de nanocarbons pourraient remplacer des gigatonnes de charbons. Il faut s'y préparer, car les ressources en carbones naturels sont comptées et le respect de l'environnement conditionne notre survie.

Jean-Noël Rouzaud



Georges Chaudron, 1891-1976 De la chimie métallurgique à la science des matériaux

P. Guiraldeq

277 p., 30 €

CNRS Éditions, 2012

Voilà un livre sur la vie et l'œuvre d'une des figures françaises les plus importantes de la métallurgie du XX^e siècle. Divisé en sept chapitres et préfacé par J. Friedel, l'auteur, d'une plume alerte et précise, nous délivre un ouvrage bien illustré et remarquablement documenté. Né en 1891, Georges Chaudron, très intéressé par la chimie après de bonnes études secondaires à Versailles, est séduit par l'enseignement à la Sorbonne de Henry Le Chatelier. Il commence une thèse sous sa direction sur l'oxydo-réduction des oxydes de fer en 1913. Hélas, la Grande guerre éclate et de 1914 à 1918, il est mobilisé en tant qu'officier artillerie. Il reprend ses travaux sur les diagrammes d'oxydo-réduction sous $\text{pH}_2\text{O}/\text{pH}_2$ et pCO_2/pCO .

Ces diagrammes vont éclairer de façon magistrale les réactions dans les hauts fourneaux et resteront célèbres sous le nom des « équilibres de Chaudron ».

Après 1921 commence pour lui le difficile parcours de la carrière universitaire, obscur travail expérimental au Collège de France puis à l'École des mines où il est nommé chef de travaux. Avec le soutien de Le Chatelier, il est nommé maître de conférences à Lille en 1928, puis professeur de chimie appliquée où il succède à Paul Pascal. Le chapitre 3 décrit son parcours lillois avec l'approfondissement des recherches en métallographie et structures des alliages et oxydes, et la création en 1932 de nouveaux laboratoires de recherche modernes. Il renouvelle l'enseignement à l'Institut de Chimie de Lille et noue de fortes relations avec l'industrie locale. C'est durant cette période qu'écloront quelques chercheurs tels que A. Michel, J. Benard, P. Lacombe... qui marqueront la chimie métallurgique en France.

En 1939, il est nommé à Paris et prend la direction du laboratoire du CNRS de Vitry alors que s'annonce une période difficile et tragique, celle

de 1940 à 1944. Les débuts du LCTC, ancêtre du CECM, sont difficiles, ses collaborateurs sont prisonniers en Allemagne, la pénurie des matières premières, alimentaires et de l'énergie oblige à des acrobaties astucieuses pour continuer des recherches et former des doctorants.

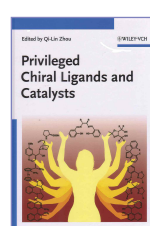
Nommé en 1948 à la chaire de chimie appliquée, il s'engage à fond dans le renouveau de la métallurgie nationale avec l'IRSID, le CEA et une première ouverture internationale avec le Royaume-Uni. L'auteur montre en détail les recherches développées de 1950 à 1976, notamment au laboratoire de Vitry – les métaux ultra-purs, les études de microstructures, la corrosion, la fragilisation par l'hydrogène, les réfractaires –, mais aussi l'esprit dans lequel sont menées ces recherches qui imprèneront toute une génération de métallurgistes.

Après un rappel de l'évolution du CECM, le chapitre 6 donne un panorama de l'activité de Georges Chaudron à la Société Chimique de France (SCF), à la Société de Métallurgie et à l'ENSCP, à l'Académie des sciences (dès 1954), au CEFACOR, comme fondateur, animateur ou président ; il marque son passage par des innovations et un souci de jeter des ponts entre la recherche et l'industrie. Le dernier chapitre rappelle ses collaborations internationales en Europe, mais aussi aux États-Unis et au Canada. Suivent les témoignages d'anciens élèves universitaires ou d'industriels qui dévoilent des aspects humains et donnent des visions complémentaires sur l'apport de Chaudron à l'université, aux écoles d'ingénieurs, à l'industrie. Une annexe très bien faite donne les parcours de quelques personnalités de « l'École Chaudron » et une liste des thèses passées sous sa direction.

L'auteur, Pierre Guiraldenq, a fait ici une œuvre remarquable de scientifique et d'historien. Les nombreuses références

qui suivent chaque chapitre, les encarts sur les noms des scientifiques contemporains cités et les photographies enrichissent le texte, qui enchante sans doute les fils, petits-fils et même arrière-petits-fils de Georges Chaudron. Je recommande vivement la lecture de cet ouvrage à tous ceux qui s'intéressent à l'évolution de la métallurgie et de la science des matériaux en France au XX^e siècle.

Jean-Claude Bernier



Privileged chiral ligands and catalysts

Zhou Q.-L. (ed.)

462 p., 115 £

Wiley-VCH, 2011

Cet ouvrage coordonné par Qi-Lin Zhou (Nankai University, Tianjin, Chine) traite de la catalyse asymétrique au travers d'une sélection de ligands et de catalyseurs chiraux reconnus pour leurs performances dans de nombreuses réactions de chimie organique.

Une multitude de ligands et catalyseurs chiraux ont été développés au cours des dernières décennies, mais une poignée d'entre eux seulement, issus de structures bien définies, peuvent être considérés comme véritablement efficaces en termes d'énantioselectivité sur une large gamme de réactions différentes. Ils ont été désignés par le terme « privileged chiral catalysts ».

Afin d'illustrer les caractéristiques essentielles de ces ligands et catalyseurs privilégiés, onze d'entre eux ont été sélectionnés pour constituer les

différents chapitres de ce livre. Grâce à la contribution de spécialistes du domaine, chaque chapitre est parfaitement documenté et comporte une présentation générale de la famille du ligand ou du catalyseur en mettant l'accent sur les aspects structurels et les relations structure-sélectivité en catalyse asymétrique. Les applications catalytiques qui concernent, selon les cas, la catalyse métallique et/ou l'organocatalyse sont ensuite largement développées.

Les trois premiers chapitres présentent des familles de ligands diphosphines de type BINAP, bisphosphacycles (DuPhos et BPE) et Josiphos et leurs réactions d'intérêt en catalyse par les métaux de transition. Les trois chapitres qui suivent permettent d'introduire des ligands azotés, avec les ligands spiro, les bisoxazolines (BOX) et phosphaoxazolines (PHOS), ainsi que leurs applications dans les réactions métallo-catalysées. Le chapitre 7 est consacré aux complexes métalliques chiraux de type salen. Les deux suivants traitent respectivement des familles des ligands BINOL et TADDOL et leurs différentes utilisations en catalyse, y compris les applications récentes en organocatalyse. Enfin, les deux derniers chapitres sont consacrés aux organocatalyseurs de type cinchonidine et proline.

La présentation de ce livre par structures de ligands est originale par rapport aux livres précédents traitant de la synthèse asymétrique et offre des éclairages intéressants pour la conception de nouveaux ligands ou catalyseurs chiraux appropriés. Il s'adresse aussi bien aux chercheurs expérimentés travaillant dans les domaines de la chimie organique, de la chimie organométallique ou de la catalyse, qu'aux étudiants dans leurs premières années de recherche.

Maryse Gouygou

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° 961 (février 2014)

- Nos élèves ont du talent, par V. Parbelle.
- Boltzmann, toujours, par J. Treiner.
- Synthèse peptidique, par D. Loeuillet.
- Fonctions de Fukui : un outil pour l'étude de la réactivité chimique, par A. Moncomble et V. Tognetti.
- Séparation et étude des pigments des épinards par spectrofluorimétrie, par L. Nodin, R. Meallet-Renault et J. Piard.
- Les défauts ponctuels dans les cristaux, par P. Fleury.



N° 962 (mars 2014)

- Résultats de l'enquête sur le programme de terminale S, par le Bureau national de l'UdPPC.
- Récupération de l'énergie cinétique d'une automobile par la compression d'un gaz, par F. Bastien.
- Année de la cristallographie : Histoire de la symétrie, par J. Sivardière.
- Olympiades nationales de la chimie : Élaboration de protocole en chimie organique, par C. Vilain *et coll.*

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