

## Livres



### L'Art-Chimie Enquête dans le laboratoire des artistes

P. Walter, F. Cardinali

176 p., 45 €

Éditions Michel de Maule/Fondation de la Maison de la Chimie, 2013

La chimie et la chimie-physique sont à l'honneur dans ce livre aussi beau qu'instructif, coécrit par notre collègue Philippe Walter, Médaille d'argent du CNRS, qui s'est intelligemment et efficacement illustré dans les apports de la science à la compréhension des œuvres d'art, et en attirant de jeunes talents dans ce créneau où la France fait figure de leader. Le plus remarquable, peut-être, est que cet ouvrage réussit à éclairer, dévoiler, passionner, en préservant le mystère de la création artistique. À leur manière, ces artistes sont d'ailleurs de grands savants, Goethe n'étant pas le seul à avoir théorisé la couleur.

La fabrication des couleurs remonte à la nuit des temps : pour décorer les grottes de Lascaux, Chauvet et autres, nos ancêtres savaient déjà récolter les matières nécessaires, les broyer, les mélanger pour créer ces nuances de rouge, brun, ocre, noir, que nous admirons encore. Ils savaient déjà que des liants étaient nécessaires pour fixer la couleur sur les supports, et la fixeraient si bien qu'elle nous est parvenue à peu près intacte.

Un peu plus tard (il y a quelques 5 000 ans quand même !), les Égyptiens ont su mélanger sels de cuivre, cendres végétales et quelques autres ingrédients, et par une cuisson contrôlée d'une mixture soigneusement dosée, obtenir le bleu et le vert désormais qualifiés d'égyptiens, bien sûr. De très nombreux autres pigments, certains issus de pays très lointains, élargiront la palette de pigments naturels disponibles, témoignant ainsi de voies commerciales inattendues. Viendront, beaucoup plus tard, les couleurs de synthèse et l'invention du « tube » qui a permis aux peintres – les impressionnistes et bien d'autres – de planter leurs chevalets hors de l'atelier, et de se laisser ainsi imprégner par leurs émotions.

Au-delà de la couleur elle-même, ce sont les techniques picturales qui ont le plus fondamentalement évolué. La peinture *a fresco* interdit tout repentir, car le pigment dilué dans l'eau posé sur la chaux humide est rapidement figé. La peinture à l'huile utilisée comme liant imaginée au XV<sup>e</sup> siècle par les frères van Eyck ouvre des perspectives nouvelles, avec des innovations dont la subtilité n'a pu être analysée que par les méthodes chimiques et physiques les plus élaborées. Le *sfumato* des peintures de Léonard de Vinci, expliqué en 2004 seulement, démontre la beauté du geste accompagnant la splendeur de l'inspiration. Les couches de glacis de deux millièmes de millimètres qui se superposent, nécessitant des temps intermédiaires de séchage très longs, un peu comme dans la laque japonaise, permettront au grand Léonard les ombres et les nuances de carnation, à l'origine des expressions de la Joconde ou de Sainte-Anne.

Les pastels très gras créés spécialement pour Picasso ou le bleu éclatant inventé pour Yves Klein témoignent que la recherche « industrielle » peut servir l'art, comme elle peut servir la science ! D'ailleurs, un brevet sera déposé à l'Institut national de la propriété industrielle, car c'est l'ajout de résine synthétique qui préserve l'éclat de ce nouveau bleu outremer. Andy Warhol et Rothko ont aussi été à l'affût des inventions de la chimie, académique ou industrielle, pour créer de nouveaux effets, de nouvelles lumières, de nouvelles séductions. L'analyse « fractale » des œuvres de Jackson Pollock, qui utilisait toutes sortes de peintures et de supports, ferait apparaître une autosimilarité statistique avec une dimension fractale allant de 1,1 dans ses premières œuvres à 1,7 à la fin de sa vie, permettant de dater et surtout d'authentifier, paraît-il, les vrais Pollock des faux.

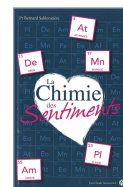
Les auteurs parcourent ainsi les siècles, en n'oubliant pas les problèmes

qui risquent de se poser pour la conservation des œuvres les plus contemporaines. Créées par des artistes ne possédant pas toujours la culture scientifique de leurs aînés, ou pour certains privilégiant des œuvres éphémères, elles présentent un risque de dégradation élevé : supports, notamment papier, de mauvaise qualité, mélanges de peintures incompatibles, etc.

La restauration des œuvres d'art est, en effet, également contingente de l'accroissement des connaissances, et il est heureusement probable que les interventions malvenues et inappropriées seront de moins en moins fréquentes.

L'histoire des sciences s'enrichit donc de cette lecture. Mais peut-être plus important en cette période de fêtes, cet ouvrage richement illustré, abordable financièrement et scientifiquement, parcours initiatique à la peinture mondiale, est passionnant de bout en bout. Voilà un beau livre à (s')offrir pour Noël !

Rose Agnès Jacquesy



### La chimie des sentiments

B. Sablonnière

256 p., 16,90 €

Jean-Claude Gawsewitch, 2012

Attraction, séduction, coup de foudre, désir, plaisir, attachement, manque... Les études menées en neurochimie permettent aujourd'hui de mieux comprendre la « chimie cérébrale » et le rôle des nombreux messagers chimiques impliqués dans nos comportements. C'est ce que nous explique l'auteur, médecin biologiste et professeur de biochimie et de biologie moléculaire à la Faculté de Médecine de Lille, qui décorique au fil des pages le rôle des nombreuses « clés chimiques » induisant

### 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° 958 (novembre 2013)

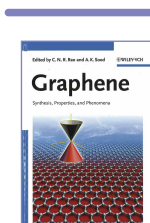
- L'UdPPC écrit aux ministres, par V. Parbelle.
- Mise en évidence des conditions de démarrage des réacteurs nucléaires fossiles d'Oklo et de Bangombé, par S.-E. Bentrudi, B. Gall, F. Gauthier-Lafaye.
- Prix Nobel de chimie 2012, par A. Mathis.
- Analyse de quelques polluants anioniques de l'eau de la Seine, par M.-T. Lehoucq.

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

nos sentiments : acétylcholine, anandamide, dopamine, endocannabinoïdes, endorphine, noradrénaline, phéromones, ocytocine, oxyde nitrique, traceamines, sérotonine, vasopressine...

Toutefois, comme l'écrit l'auteur, « *la complexité du puzzle de l'amour et de la relation ne peut se réduire à un mélange de neurotransmetteurs !* », et c'est sans doute à une alchimie naturelle et à un processus psychologique cérébral complexe que nous devons nos histoires d'amour.

**Roselyne Messal**



### Graphene

#### Synthesis, properties and phenomena

C.N.R. Rao, A.K. Sood (eds)

416 p., 115 £

Wiley-VCH, 2013

Graphene, the 2D form of carbon based material existing as a single layer of atoms arranged in a honeycomb lattice, has set the science and technology sectors alight with interest in the last decade in view of its outstanding electrical and thermal properties, combined with its mechanical stiffness, strength and elasticity.

This book is a compilation of review-style chapters on graphene, and undoubtedly is timely and relevant for materials scientists. The contributions offer an interdisciplinary sight on this extraordinary 2D material. It is divided into 12 chapters that tackle many aspects of graphene spanning from a general introduction, to its physical properties (magnetic, electrical). A merit of this book is the various theoretical contributions unraveling the unique properties of this 2D system.

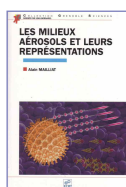
Significantly, technological applications of graphene in a few (too few!) topical fields (biomedics and in energy related) are highlighted in the last chapters. The focus is not only given to the standard graphene, but also to graphene nanoribbons, graphene oxide and other layered materials.

Unfortunately, the logic of the chapters order is not too clear, and some key aspects of graphene are just barely touched or not even discussed, including its mechanical properties, its use in composites materials and its application for flexible electronics solutions. In view of this, a complete picture of the

properties and applications of this magic material is missing. As a chemist, I find also that the chemical aspects of graphene such as its covalent and non-covalent functionalization is not discussed.

Generally speaking this book offers an overview on graphene and represents a playground for further elaboration and development in a rapidly moving area of research. In conclusion, *Graphene* is an interdisciplinary resource for materials scientists practicing both in academia and in private institutions. It is also suitable for students with a strong background in physical sciences.

**Paolo Samori**



### Les milieux aérosols et leurs représentations

A. Mailliat

340 p., 55 €

EDP Sciences, 2010

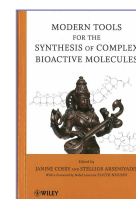
Alain Mailliat démystifie les milieux aérosols et leurs représentations. Les aérosols font partie de notre quotidien, le grand public les connaît le plus souvent sous les termes aussi variés que pollen, particules, fumée, brouillard... Ils peuvent être d'origine naturelle (volcans, poussières soulevées par le vent...) ou liés à l'activité humaine (transports, combustion...). Leur composition, qu'ils soient solides ou liquides, dépend de leur provenance et de leur vécu. Leur taille peut varier de quelques nanomètres à une centaine de micromètres, et toutes les formes sont permises, si bien que la notion de diamètre ne veut plus rien dire car elle dépend de la technique utilisée pour caractériser la particule.

Tout devient compliqué lorsque l'on parle d'aérosols et souvent certains hésitent à se plonger dans ce monde ; ils essaient de contourner l'obstacle, mais savent au plus profond d'eux-mêmes qu'ils ne sont pas allés au fond du problème. Alain Mailliat, fort de sa grande expérience, acquise au cours de ses recherches au CEA et à l'IRSN et grâce à ses qualités d'enseignant, permet de s'approprier petit à petit les lois qui régissent ces milieux, et d'aller très loin dans leur maîtrise, jusqu'à peut-être en devenir un spécialiste.

Cet ouvrage s'adresse aux étudiants des universités et des écoles d'ingénieurs qui ont besoin d'acquérir les connaissances de base sur les aérosols. La prise en main des différents principes est facilitée car chaque notion clé est illustrée par une application numérique qui permet de s'assurer, à chaque étape, de la bonne maîtrise des connaissances. Mais cet ouvrage est également un outil indispensable pour les spécialistes des mathématiques appliquées confrontés à la simulation du comportement des particules. En effet, ils y trouveront à la fois les lois physiques décrivant le comportement des aérosols, les outils statistiques permettant de les prendre en compte et les méthodes pour remonter aux grandeurs macroscopiques *via* les équations de bilans. Enfin, les deux derniers chapitres sont consacrés à des applications très fréquemment rencontrées : le transport et le dépôt d'aérosols dans des conduites et des médias filtrants, et l'impact du couvert végétal sur la qualité de l'air.

Ce livre est en parfait accord avec la devise de son auteur « *Ora (prie), lege, lege, relege (lis, lis, relis), labora (travaille) et invenies (et tu trouveras)* ». L'étudiant le lira et le relira pour aller de plus en plus profond dans le monde des aérosols et leur représentation ; l'ingénieur et le chercheur ne pourront s'en passer comme livre de travail pour simuler ces milieux et faire aboutir leurs recherches.

**Anne Jaeger**



### Modern tools for the synthesis of complex bioactive molecules

J. Cossy, S. Arseniyadis (eds)

581 p., 119,99 €

Wiley, 2012

Ce livre diffère des ouvrages classiques consacrés à la synthèse totale et qui sont centrés sur les stratégies employées pour accéder à telle ou telle molécule, généralement complexe. Organisé en 16 chapitres rédigés par d'excellents spécialistes, celui-ci vise à analyser l'impact d'un certain nombre d'outils et concepts modernes sur l'évolution de la synthèse totale, et ceci pour des molécules très variées.

La partie la plus exhaustive comprend sept chapitres qui couvrent des aspects importants de la catalyse moderne (activation de liaisons C-H, couplages organométalliques pour la formation de liaisons C-C ou C-hétéroatome, métathèse, chimie de l'or, etc.). Elle est complétée par deux chapitres concernant l'impact des réactions de réarrangements ou des réactions domino en synthèse totale, et deux autres sur des cibles plus spécifiques telles que les oligosaccharides bioactifs complexes ou des alcaloïdes. Dans une seconde partie, l'impact de nouvelles technologies sur la synthèse organique est analysé. On y trouve l'utilisation d'espaceurs fluorés, ainsi qu'un excellent chapitre sur l'emploi de réacteurs à flux continu. La partie concernant les méthodes biologiques aurait sans doute pu être un peu plus développée (on pense notamment aux bioconversions et à la biocatalyse). On note néanmoins un chapitre très intéressant sur les méthodes utilisant les chaînes de biosynthèse naturelles mais employant des précurseurs non naturels (« precursor-directed synthesis »), ainsi qu'une partie plus prospective sur l'emploi de l'ADN comme outil de synthèse. Enfin, on mentionnera un chapitre sur l'intérêt des méthodes de synthèse orientées vers la diversité moléculaire.

Le point fort de l'ouvrage est que les auteurs font en général une description précise, et une analyse extrêmement fine, des réactions et/ou des nouvelles méthodologies qu'ils étudient : pourquoi celles-ci marchent dans les cas étudiés et pas dans d'autres. Ces discussions s'appuient sur des mécanismes bien détaillés et cette démarche permet également de rapprocher des résultats concernant des familles chimiques complètement différentes. Enfin, l'intérêt de tels articles est aussi de mettre en perspective les domaines de recherche considérés et d'en présenter les futurs défis. Ceci a été très bien fait dans beaucoup de chapitres, même si une telle démarche manque clairement dans quelques cas. En conclusion, ce livre, qui présente en couverture une très belle statue de Saraswathi, la déesse de la connaissance, est dense mais très agréable à lire. Il intéressera en premier lieu les chercheurs impliqués dans le développement de nouvelles méthodologies et/ou de nouvelles technologies pour la synthèse organique ainsi que ceux impliqués en synthèse totale de molécules complexes. Il peut être également un outil



**26° Prix Roberval**

**Des œuvres pour comprendre la technologie**

- Lauréat Grand public : *La couleur dans tous ses éclats* (B. Valeur, Belin)\*.
- Lauréat Enseignement supérieur : *Hydrologie quantitative. Processus, modèles et aide à la décision* (P.-A. Roche, J. Miquel et E. Gaume, Springer-Verlag). Mention Industrie : *Mares et étangs – écologie, conservation, gestion, valorisation* (B. Oertli et P.-A. Frossard, Presses polytechniques et universitaires romandes).

Parmi les ouvrages sélectionnés :

- Catégorie Grand public-Jeunesse : *Le nucléaire : un choix raisonnable ?* (H. Nifenecker, EDP Sciences) ; *Fabriquer la vie. Où va la biologie de synthèse ?* (B. Bensaude-Vincent et D. Benoit-Browaëys, Le Seuil) ; *Le défi des ressources minières* (N. Mousseau, Éd. MultiMondes).
- Catégorie Enseignement supérieur-Industrie : *Rhéophysique – La matière dans tous ses états* (P. Coussot, EDP Sciences/CNRS Éditions).
- Catégorie Télévision : *Le pétrole vert* (M. Masson et J. Richard, Radio Canada pour le magazine Découverte).

\*Ndlr : cet ouvrage avait reçu le prix « Le goût des sciences » en 2011 (voir Schorsch G., *L'Act. Chim.*, 2012, 360-361, p. 9). Pour en savoir plus : <http://prixroberval.utc.fr>

très précieux pour les enseignants en fournissant de nombreux exemples de synthèse bien présentés et discutés de manière pertinente, et ceci dans des domaines très variés de la chimie moléculaire.

**René Grée**



**Science et technologie des aliments  
Principes de chimie  
des constituants et de technologie  
des procédés**

W.J. Bauer, R. Badoud, J. Lölliger,  
A. Eturnaud (eds)

720 p., 69,50 €

Presses polytechniques et universitaires romandes, 2010

Dans cet ouvrage, l'équipe réunie par Alain Eturnaud, principalement issue des centres de recherche de Nestlé, balaye le vaste panorama de la science et de la technologie des aliments. Sont envisagés : les constituants majeurs des aliments et les rôles qu'ils y tiennent, la dimension sensorielle des aliments, les principaux procédés et enfin, le contrôle des denrées alimentaires.

Une particularité de ce livre est de rassembler des disciplines qui ne le sont que rarement en dehors des formations d'ingénieur : la seconde loi de Fourier comme le schéma d'une papille gustative y trouvent leur place. Son intérêt ne réside pourtant pas dans son exhaustivité et il est surprenant de ne

pas y voir figurer des chapitres qui pourraient paraître indispensables. Des composants minoritaires mais particulièrement importants, aussi bien pour les qualités nutritionnelles que technologiques, sont passés sous silence : rien sur les vitamines, ni sur les minéraux ; les polyphénols n'apparaissent que dans un paragraphe sur le brunissement enzymatique. De même, alors qu'un chapitre traite des « procédés thermiques de conservation », aucun développement n'est consacré aux cuissons. Cependant, ces absences sont assez évidentes pour ne pas passer inaperçues et le lecteur ne manquera pas de ressources livresques ou électroniques pour aborder ces questions.

C'est plutôt le style général de l'ouvrage qui retient l'attention. Dans chaque chapitre, les fondements, qu'ils soient chimiques ou physiques, sont rappelés avant d'envisager leurs conséquences en science des aliments. Le lecteur reçoit alors une formation solide, qui dépasse largement la simple information de l'existence de telle ou telle problématique dans les aliments. Il entrevoit cependant que faute de place, le sujet n'a pas été épuisé. Une abondante bibliographie, qui s'étend jusqu'au milieu des années 2000, permet de trouver la plupart des développements souhaitables pour compléter cet ouvrage de niveau ingénieur ou master, qui donne autant les bases de la science que l'envie d'en savoir plus. Sans constituer une référence à caractère encyclopédique, c'est donc un opus très utile qui présente en outre l'avantage d'être écrit dans un français aussi dépouillé que possible de jargon anglo-saxon.

**Luc Eveleigh**