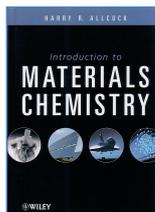


Livres

**Introduction to materials chemistry**

H.R. Allcock
432 p, 58,95 £
Wiley, 2008

Au moment où je commençais à rendre compte de ce livre est arrivé le volume 31 n° 3 de mai-juin 2009 de *Chemistry International*, la revue de l'IUPAC, avec en titre sur la couverture : « *What is materials chemistry?* ». Voilà qui tombait bien puisque dans le premier chapitre de son livre, Harry R. Allcock essaie lui aussi de répondre, en une quinzaine de pages, à la même question. Les mots matériaux et chimie n'ont été assemblés que depuis deux décennies, ce qui a justifié qu'un groupe de travail de l'IUPAC réfléchisse aux raisons de l'apparition de ce terme (le compte rendu de ce groupe peut être lu sur le site Internet⁽¹⁾), et je ne reporterais ici que la définition proposée par l'IUPAC : « *La chimie des matériaux comprend les applications de la chimie pour la conception, la synthèse, la caractérisation, le procédé, la compréhension et l'utilisation de matériaux, particulièrement ceux qui présentent des propriétés physiques utiles ou potentiellement utiles.* » La chimie des matériaux est donc beaucoup plus que la simple synthèse d'une molécule ; elle a des liens très forts non seulement avec les sciences de base (toutes les sous-disciplines de la chimie, la physique et les sciences de la vie), mais aussi avec les nouvelles technologies. Alors que la chimie intervient en permanence dans notre quotidien et que nous avons autour de nous des matériaux dont les applications sont de plus en plus étendues et sophistiquées, il faut bien reconnaître que les cours donnés à nos étudiants en premières années d'études, quel que soit le cursus, abordent très rarement les utilisations de la chimie. En ce sens, ce livre doit nous amener à réfléchir. Il est le résultat de plusieurs années d'enseignement dans le département de chimie de l'Université de Pennsylvanie devant les étudiants de première année de chimie, et aussi occasionnellement de sciences des matériaux et de génie des procédés. Après avoir reçu son doctorat de

l'Université de Londres en 1956, suivi de quelques années de post-doctorat en Amérique du Nord et de cinq années dans l'industrie (American Cyanamid), l'auteur a rejoint « Penn State University » comme professeur de chimie avec aujourd'hui la plus haute distinction de cette université. Ses activités de recherche ont toujours été aux interfaces des chimies inorganique, organique et macromoléculaire, de la biomédecine et des sciences des matériaux. Elles peuvent se résumer en quelques mots clés : phosphazènes, polyphosphazènes, électrolytes solides et matériaux pour le biomédical⁽²⁾. Pour céder à la mode, j'ajouterai que son « h-index » est de 55. C'est donc bien le livre d'un enseignant-chercheur au sens plein du terme.

Je pense qu'il faut bien insister sur le fait que ce livre illustre un cours d'introduction d'un semestre pour débutants, et qu'il a pour objectif de donner un aperçu des concepts de la chimie des matériaux, c'est-à-dire une approche de la science des matériaux vue par un chimiste (celui qui élabore) et non pas selon les approches plus classiques du physicien ou de l'ingénieur. Sont donc exclus de ce livre tous les approfondissements mathématiques de la physique et de la science des matériaux. C'est un choix, dont mes années passées à enseigner les matériaux polymères dans un cursus de sciences et génie des matériaux me permettent de mesurer toute l'importance. Je ne pense pas qu'un tel livre existe en français. Et pour avoir eu à évaluer mes pairs dans des commissions du CNRS et du CNU, je me demande s'il aurait pu apparaître en France où chaque discipline et sous-discipline cherche à préserver son pré-carré.

Bref, revenons à ce livre qui est divisé en trois parties principales et est composé de 17 chapitres. La première partie donne les bases de chimie nécessaires pour aborder les matériaux : les liaisons chimiques, les grandes réactions (76 au total) et quelques synthèses de base, puis quelques techniques de caractérisation des matériaux qu'il est indispensable de connaître (spectroscopies, analyses thermiques, diffraction des rayons X et microscopies).

La seconde partie se focalise sur le cœur de la chimie des matériaux et tente d'expliquer comment la chimie est impliquée dans l'élaboration et les propriétés de tous les matériaux : les métaux, les polymères, les verres, les céramiques, les alliages et les composites. Elle est divisée en cinq chapitres,

chacun traitant à la fois la synthèse, les propriétés, les relations structures/propriétés et les méthodes d'élaboration. Dans un premier chapitre sont traitées de façon particulièrement originale les petites molécules dans les solides ; suivent des chapitres sur les polymères, les verres et céramiques, les métaux et un cinquième chapitre qui discute les relations entre les structures de l'état solide (homogène, avec ou sans défaut, hétérogène, composite, etc.) et les propriétés mécaniques du matériau (rigidité, souplesse, résistance à la propagation de fissure, etc.).

Dans la troisième partie sont décrits différents exemples de choix et d'applications de matériaux pour le développement (ou nécessaires au développement) de nouvelles technologies : semi-conducteurs et supraconducteurs pour l'électronique, matériaux pour l'énergie, les différentes membranes (poreuses, non poreuses, gels), matériaux pour l'optique et la photonique (actif et passif), biomatériaux, et pour finir quelques pages sur les nanosciences et les nanotechnologies. Ajoutons qu'à la fin de chacun de ces huit chapitres, on a droit à quelques lignes sur les prospectives et les challenges du domaine traité.

À la fin de chacun des 17 chapitres se trouvent des propositions de lectures pour aider celui qui voudrait approfondir, et aussi des séries de questions ouvertes à la discussion ou qui peuvent être le sujet de projets donnés aux étudiants. Ces questions peuvent être très simples ou au contraire ouvrir de nouveaux champs d'études plus complexes avec comme principal objectif d'intégrer science et technologie (ou matériaux et systèmes). Et en dernier, un glossaire et un index permettent de retrouver très rapidement la définition d'un terme ou le chapitre qui traite de ce terme.

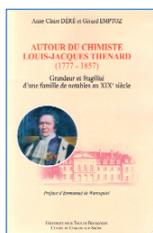
Bien sûr, les choix de l'auteur peuvent susciter des reproches, comme par exemple les aspects de cinétique chimique ou de thermodynamique des réactions et les diagrammes de phases qui ne sont pas abordés, les techniques expérimentales qui sont décrites de façon très qualitative, etc. J'ajouterais que chacun d'entre nous, spécialiste dans son domaine, pourra trouver des erreurs ou imprécisions. Le polymériste que je suis regrette par exemple que les réactions de polymérisation soient désignées par des termes impropres plutôt que ceux définis par l'IUPAC, à savoir polymérisation en chaîne et polycondensation/polyaddition. De même, les physiciens des

verres pourront être étonnés de lire que la transition vitreuse est un phénomène exothermique. Mais quand on a l'ambition de couvrir un domaine aussi généraliste que celui de ce livre, il est évident que l'on s'expose à ce genre de remarques, qui bien sûr mériteront d'être corrigées. Cependant, je considère que l'enjeu n'est pas là car il s'agit avant tout d'un livre d'introduction et de culture générale sur la chimie des matériaux. Le fait qu'il soit proposé dans une période d'apprentissage et de découverte pour les étudiants devrait amener notre communauté à réfléchir ; ainsi, il se pourrait qu'il y ait autre chose que la thermodynamique pour aborder la science des matériaux de façon consensuelle et qui soit un peu plus ludique pour les étudiants ? En conclusion, je recommande évidemment ce livre à tous les collègues chimistes (et les autres...), et en particulier à ceux qui s'intéressent et enseignent « des bouts de matériaux ». Il doit nous aider dans notre réflexion sur la place de la chimie dans les enseignements pour étudiants de cursus aussi différents que chimie, physique, électronique, mécanique ou génie civil.

Jean-Pierre Pascault

(1) www.iupac.org/publications/ci/2009/3103/1_day.html

(2) Allen C.W., Harry R. Allcock – A true pioneer in the field of inorganic and organometallic polymers, *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials*, 2006, 16(4).



Autour du chimiste Louis-Jacques Thenard (1777-1857)

Grandeur et fragilité d'une famille de notables au XIX^e siècle

A.-C. Déré, G. Emptoz

Préface d'E. de Waresquiel

436 p., 30 €

Université pour Tous de Bourgogne, 2008

Cet ouvrage traite de l'environnement familial et sociétal du chimiste Louis-Jacques Thenard. Les auteurs, historiens de la chimie reconnus, ont pu bénéficier de l'accès aux milliers de lettres de la correspondance privée de la famille Thenard, conservées dans les archives familiales depuis 1791, qui nous livre aujourd'hui l'histoire des familles alliées Conté, Humblot et Thenard. La matière était si abondante

qu'un choix était nécessaire ; l'œuvre du savant n'est donc pas au centre de cette étude.

Né à la Louptière, en Champagne, Louis-Jacques Thenard arrive à Paris en 1794 pour apprendre la pharmacie, mais les événements vont modifier définitivement ce choix. Entré au laboratoire de Nicolas Vauquelin, il se lie d'amitié avec Arnould Humblot, dont le père était ami du peintre Jacques-Louis Conté, inventeur des crayons du même nom. Humblot épouse Hélène, la fille de Conté. En 1814, Thenard épouse Victorine, la fille des Humblot-Conté. Il est alors membre de l'Institut, professeur au Collège de France, à l'École polytechnique, à la Sorbonne et à l'École normale supérieure. Son *Traité élémentaire de chimie*, réédité jusqu'en 1836, devient le manuel recommandé par le gouvernement.

Fait baron en 1825, puis pair en 1832 en même temps que son beau-père, Thenard assume des charges politiques, en particulier dans le cadre de l'Instruction publique. Doyen de la Faculté des sciences de Paris, puis chancelier de l'université, successeur de Chaptal à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, il est aussi au Conseil consultatif des arts et manufactures, où il examine les brevets d'invention. Dans les années 1840, fatigué par de récurrents soucis de santé, il démissionne de plusieurs postes (Sorbonne, École polytechnique, Comité consultatif des arts et manufactures) afin de recentrer son activité sur la chancellerie et la vice-présidence du Conseil royal de l'Instruction publique. L'ouvrage aborde les relations entre Thenard et Gay-Lussac, entre Dumas et Thenard, et cite également l'opposition foncière entre Thenard et Gerhardt, rapportée par ce dernier.

À côté de ce savant, découvrir de l'eau oxygénée et du bleu Thenard, cet ouvrage écrit à deux mains retrace une véritable saga de la famille élargie, unie dans ses alliances, qui se retrouve au château de la Ferté sur Grosne en été. Les formations des héritiers à la gestion

des entreprises familiales, les stratégies financières et les liens matrimoniaux sont retracés et analysés avec soin. Le rôle des femmes est particulièrement mis en relief : gestionnaires des affaires, tenant salon, habiles conseillères... Les auteurs soulignent aussi les liens entretenus par la famille avec les Périer, banquiers et industriels, et avec l'entourage proche de la famille royale sous Louis-Philippe.

Cet ouvrage présente, au sein des réseaux de notabilité, le contexte inattendu de l'ascension sociale d'un chimiste de forte personnalité, professeur remarquable, qui, par ses talents et les circonstances, s'est construit une carrière exceptionnelle au cours des changements politiques de la France de son époque. De ce fait, il éclaire les travaux de Thenard et conduit à une relecture de son œuvre.

Danielle Fauque

À signaler

Histoire du CNRS de 1939 à nos jours Une ambition nationale pour la science

D. Guthleben (préface d'A. Kaspi)

480 p., 38 €

Armand Colin, 2009

Cours de gastronomie moléculaire n° 1

Science, technologie, technique... culinaires : quelles relations ?

H. This

160 p., 19 €

Collection Les racines du vivant

Éditions Quæ/Belin, 2009



Ce livre correspond aux cours donnés par Hervé This en 2008 sur la gastronomie moléculaire, discipline scientifique dont il est l'un des deux créateurs et qui explore les méca-

nismes survenant lors des transformations culinaires. Souhaitons qu'il annonce le début d'une longue série !

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° 917 (octobre 2009)

- Représentations des transferts énergétiques, par C. Genin et E. Bertrand.
- Évolution des connaissances des élèves sur les concepts d'acides et de bases en relation avec les programmes, par F. Khantine-Langlois, M. Biau.
- Les courbes $\text{pH} = f(\text{Igv})$ ont-elles un intérêt ?, par S. Martial, O. Lefebvre, J.-P. Bayle.

Sommaires complets, résumés des articles et modalités d'achat sur <http://www.udppc.asso.fr>