

Livres

**Higgs, le boson manquant**

S. Carroll

Trad. de l'anglais par B. Nicquevert

400 p., 22 €

Belin, Pour la Science, 2013

Ceux que le monde déroutant des particules élémentaires interroge, et en particulier ceux qui aimeraient en savoir plus sur le boson de Higgs mais qui ne sont pas des spécialistes de la théorie quantique des champs et du modèle standard, trouveront sans doute dans ce livre les réponses à nombre de leurs questions.

L'auteur, cosmologiste au Caltech et vulgarisateur de renom, réussit l'exploit de nous présenter le bestiaire des particules du modèle standard en des termes simples et au moyen d'images de la vie courante. Il détaille en particulier le caractère atypique de ce fameux boson de Higgs, prévu par la théorie et encore jamais mis en évidence.

Un tour d'horizon des divers accélérateurs de particules et des découvertes qu'ils ont permises nous conduit tout naturellement au Large Hadron Collider (LHC) du CERN. On ne peut qu'être fasciné devant la description de la plus grande machine jamais construite qui fait circuler des protons à 99,999 996 % de la vitesse de la lumière dans des tubes de 2,5 cm de diamètre. Deux expériences, ATLAS et CMS, sont bâties autour de deux détecteurs des particules émises par les collisions qui se produisent au rythme de 20 millions de fois par seconde ! Inutile de dire que sans un traitement très élaboré de l'information recueillie, celle-ci serait inutilisable. Et le boson de Higgs dans tout ça ? La théorie prévoit qu'il se désintègre dès qu'il est émis et ses produits de désintégration sont les mêmes que ceux qui sont produits normalement dans les collisions. Il s'agit donc de mettre en évidence un léger excès de particules, à une énergie donnée. Les expérimentateurs ont décidé de cibler deux modes de désintégration particuliers, dont un mode à deux photons dont la probabilité n'est pourtant que de 0,2 %. Et la petite bosse caractérisant un excès de photons a pu être

mise en évidence à 125 GeV par chacune des deux expériences, permettant l'annonce de la découverte le 4 juillet 2012.

Comme c'est la règle en science, cette découverte ouvre une fenêtre sur des mondes jusqu'ici inexplorés, par exemple celui de la « matière sombre », et le LHC a encore de beaux jours devant lui.

L'ouvrage se termine sur des considérations relatives à la brisure de symétrie et la façon dont l'hypothèse de l'existence de ce boson si particulier a fini par voir le jour. Il est complété par trois annexes plus fondamentales, dont une faisant le point sur toutes les particules du modèle standard.

Cette analyse vise à montrer la richesse de ce livre qui se lit comme un roman. Bien sûr, certaines images, ainsi que les illustrations graphiques, sont un peu « tirées par les cheveux ». On ne manque pas, par ailleurs, d'être choqué lorsque l'auteur écrit (p. 163) : « Une fois la mécanique quantique inventée, cette relation a même pu être étendue aux particules massives » (il s'agit de la relation de Louis de Broglie entre la quantité de mouvement d'une particule et la longueur d'onde associée). Le détournement de l'histoire de la mécanique quantique au profit exclusif de l'École de Copenhague a encore cours de nos jours, même dans les milieux spécialisés.

Quoi qu'il en soit, il s'agit d'un excellent écrit de vulgarisation qu'on ne peut que vivement recommander à tous les esprits curieux qui s'interrogent sur ce qui pourrait bien être l'une des découvertes majeures du XXI^e siècle.

Jean-Louis Rivail

**L'espace en quelques mots D'Aventure à Zénith**

E. Dautriat

160 p., 15 €

Libres mots, Cherche midi, 2013

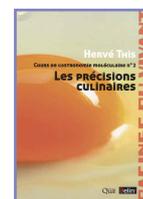
Une ballade dans l'espace au gré des mots : Ariane, Chiffon, CNES, Europe, Intranquillité, Kourou, Peenemünde, Rosetta, Soyouz, Zénith... Laissez-vous emporter loin, très loin, dans des contes et découvrez des facettes de l'espace qui enveloppe la Terre.

Les aventures d'Apollo 8, un certain Noël 1968, avec le survol pour la première fois de la face cachée de la Lune, et six mois plus tard les premiers pas de l'Homme sur ladite Lune... Mais aussi ce qu'Ariane doit à Peenemünde et aux fusées V2 allemandes, et n'oublions pas les soixante mille déportés qui sont passés par Dora et leurs vingt mille morts... Un chiffon est la cause du plongeon, dans la mer, du lanceur Ariane 4 en 1986 : était-ce la faute de l'astiqueur zélé de l'intégrateur de l'étagage ou du motoriste ? Galileo, les balises Argos et nos GPS sont également de la partie ! Repartons vers les missions Jason 1 et 2 qui ont fait suite à celles de Topex-Poséidon, la mythologie est également là, sans oublier la poésie et la littérature.

Éric Dautriat, ancien dirigeant du CNES, responsable d'un grand programme de recherche européen dans le domaine de l'aéronautique, nous communique sa passion pour l'espace. Avec lui, nous réapprenons cette histoire si récente mais qui prend ses racines dans l'Antiquité.

Cet abécédaire se déguste délicatement. Scientifiques, poètes, philosophes, curieux... chacun trouve à picorer dans cette soixantaine de textes joliment illustrés.

Marie-Claude Vitorge

**Les précisions culinaires****Cours de gastronomie moléculaire n° 2**

H. This

271 p., 19,50 €

Quæ Belin, 2010

Ce volume d'exploration dans l'étude scientifique des transformations culinaires s'attaque aux « précisions » des recettes culinaires. L'auteur s'interroge : sont-ce des dictons, des traditions, des astuces justifiées, etc. ? En neuf chapitres, il définit des méthodes pour les classer et pour innover. Partant d'une recette, il note qu'elle touche à la technique, à la sociologie, à l'histoire, à l'organisation politique et à l'art qu'il réduit à trois entrées : technique, sociale et artistique.

Il se limitera à la technique : définition du mets, précisions d'exécution et

parties techniquement inutiles. Il applique ce découpage à une recette de pot-au-feu de M.-A. Carême (1784-1833), dont il commente les « précisions » des points de vue scientifique, littéraire et historique. Il teste sa méthode sur d'autres recettes du même chef. Puis, chronologiquement, il « part à la chasse aux précisions » dans les recettes de confitures d'une série d'ouvrages historiques depuis 1651 à 2007, pour extraire de son échantillon des données quantitatives se prêtant à des représentations synthétiques par diagrammes.

Dans le second chapitre, l'auteur se livre à un examen terminologique des précisions en treize dénominations insuffisantes pour son objet ; il en déduit une première liste (ébauche) de types de précisions. La comparaison de préparations d'esturgeon le conduit à la question : qu'est-ce qu'une recette ? De là, l'auteur déduit une typologie améliorée des précisions culinaires dans le cadre initial : composantes artistique, sociale et technique. Dans ce chapitre, on lira avec curiosité son histoire des précisions de la mayonnaise et sa biographie d'Edouard de Pomiane pris en défaut d'analyse expérimentale.

Dans le chapitre 3, l'auteur fait une tentative de répartition statistique des définitions et précisions culinaires dont les résultats ne lui semblent pas pouvoir conduire à une loi. Les chapitres 4 et 5 concernent la méthodologie de tests analytiques instrumentaux et sensoriels, et la robustesse de quelques recettes. L'auteur se lance ensuite dans l'établissement de tableaux pour organiser et chercher des catégories naturelles de précisions culinaires. Le chapitre 7 examine l'écriture culinaire en vue de la transmission d'une information, mais aussi d'une invitation à cuisiner. Dans le chapitre suivant, l'auteur livre sa réflexion sur le lien entre précisions et innovations.

Il conclut sur la diversité des pratiques, des idées, des préparations et des époques, et le nombre de « chantiers » ouverts dans le domaine ici exploré.

Les lecteurs pourront parcourir avec gourmandise les nombreux exemples, bien choisis, décrits et examinés, s'interroger sur les fonctions des précisions dans les protocoles et recettes, et transposer évidemment les méthodologies à leurs pratiques de chimistes expérimentateurs, écrivains ou enseignants.

Josette Fournier



Histoire de l'alchimie

Bernard Joly

200 p., 25 €

Vuibert/Adapt, 2013

Hubert Beuve-Méry est un de ceux qui proposaient de toujours bien séparer les faits et leurs interprétations, étant admis que les interprétations devaient être élaborées sur les faits, donc après eux. Ici, pardonnez-moi de faire l'inverse : soyons clair, j'invite tous les chimistes à lire cet excellent livre de Bernard Joly, professeur de philosophie et d'histoire des sciences à l'Université de Lille.

Pourquoi ? Parce que les chimistes sont souvent fascinés par l'alchimie : n'est-elle pas à l'origine de leur pratique professionnelle ? Sur ce sujet compliqué, on craint à juste titre les documents versés dans l'ésotérisme, ces documents trop nombreux que des éditeurs sans scrupule n'ont pas hésité à publier, régulièrement. Au contraire, ici, le traitement est rationnel, bien documenté, et la plume de l'auteur est claire, sans ambiguïté. L'ouvrage est une réussite du début à la fin, écrit de façon très claire, simple, et si la maquette est sans surprise, au moins ne gêne-t-elle pas l'accès à des chapitres tous construits, avec, au contraire, des encadrés toujours bienvenus.

Je sais d'expérience qu'une telle introduction est inappropriée : dans les commissions (de spécialistes, d'attribution de financement, etc.), celui qui annonce trop vite la couleur, en pour ou en contre, suscite quasi automatiquement l'opposition, sous la forme d'un « est-ce vraiment si bon ? », ou d'un « est-ce vraiment si mauvais ? », selon les cas. Après tout, c'est depuis la création de la Sorbonne que l'on rit de cette histoire, « Dieu a fait le professeur d'université comme fleuron de la Création ; le Diable a fait le « Cher Collègue ». » Pourtant, ici, je déclare solennellement que je n'ai aucun intérêt caché (terminologie que je propose d'utiliser plutôt que ce « conflit d'intérêt » qui est malvenu, les intérêts n'ayant pas de conflit), et, même, je regrette de ne pas connaître l'auteur, qui me semble

être de ces collègues parfaitement fréquentables !

Tout est clair, tout est bien. Faut-il en dire plus, afin que les lecteurs de *L'Actualité Chimique* puissent se faire une meilleure idée ? Je pourrais entrer dans les détails, répéter ce que l'auteur dit du statut du mercure, de l'antimoine, du soufre, de l'arsenic, mais pourquoi abattre des forêts inutilement ? Tout est dit dans l'ouvrage. Je préfère me contenter de vous donner ma version des faits : ce livre m'a particulièrement plu parce qu'il m'a surtout fait me ressouvenir que la notion d'élément fut à l'origine de bien des hésitations de nos grands anciens, d'abord grecs, puis arabes, puis européens. Les métaux mêlés d'autres éléments ne se teintaient-ils pas ? Ne changeaient-ils pas de masse ? À lire Bernard Joly, on comprend mieux pourquoi l'alchimie eut si mauvaise presse, fréquentée par les charlatans, les faussaires, les philosophes qui n'expérimentaient pas... On recadre des données éparses, sur des Zosime, Albert le Grand, Raymond Lulle, Jean-Baptiste Van Helmont... On retrouve des idées aussi claires que possible à propos de Marie la Juive, d'Hermès Trimegiste... et surtout, Zosime. On comprend pourquoi il fut si difficile d'arriver à nos éléments actuels, indécomposables par l'énergie du feu, qui alimentait les alambics.

Les dernières hésitations inutiles sont balayées, et notamment les relations entre alchimie et chimie : en le commentant, l'auteur ne cite-t-il pas utilement Nicolas Lémery (1675), selon qui « *Les Chymistes ont ajouté la particule arabe Al au mot de Chymie, quand ils ont voulu exprimer la plus sublimé, comme celle qui enseigne la transmutation des Métaux, quoiqu'Alchymie ne signifie autre chose que la Chymie* » ? Et, pour vous convaincre que le livre est passionnant, je préfère à un mauvais exégèse un extrait, celui qui suit la citation précédente : « *Une telle remarque, que l'on trouvait déjà dans le Lexicon Alchemiæ du médecin allemand Martin Ruland en 1612, ou dans les Éléments de chimie de l'apothicaire français Jean Beguin en 1615, ne doit pas nous surprendre, y compris venant d'un personnage comme Lémery que l'on a souvent présenté comme l'un des plus illustres représentants d'une chimie d'inspiration cartésienne, à laquelle on ne prêtait aucune tendresse à l'égard de l'alchimie. En effet, jusqu'à l'époque de*

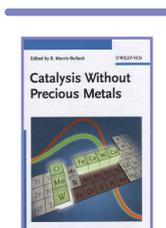
Lavoisier, tout le monde considérait que les métaux étaient des corps mixtes, dont il était théoriquement possible de modifier la composition, en les rapprochant de la perfection de l'or par les moyens de la chimie. [...] Ce n'est finalement que dans le cours du XVIII^e siècle que l'on prit peu à peu l'habitude d'opposer les deux termes, d'appeler « alchimie » une science certes respectable mais périmée, celle des siècles précédents, et « chimie » la nouvelle science qui se développait alors un peu partout en Europe. »

Ce commentaire indique que la chimie serait une science, et donc pas une activité technique, de production de biens (cosmétiques, médicaments, vernis, peintures, alliages, aliments...), pour laquelle on avait naguère la terminologie « art chimique », le mot « art » signifiant « technique ». Doit-on donc réserver aujourd'hui le nom de chimie à la science qui analyse les mécanismes des phénomènes des réarrangements d'atomes ? Je l'ai longtemps cru, mais le fait est que le mot « chimie », aujourd'hui, désigne plutôt la technique que la science. Certains de mes amis me reprocheront mes hésitations épistémologiques et préféreront que l'on garde le mot « chimie » sans le questionner. Cela n'aurait pas été du goût du père de notre discipline, le grand Antoine Laurent de Lavoisier, qui, dans la première page de son *Traité élémentaire de chimie*, rappelle que « nous ne pensons qu'avec le secours des mots ; que les langues sont de véritables méthodes analytiques ; que l'algèbre la plus simple, la plus exacte et la mieux adaptée à son objet de toutes les manières de

s'énoncer, est à la fois une langue et une méthode analytique ; enfin, que l'art de raisonner se réduit en une langue bien faite. » Décidément, il serait bon que notre SCF devienne la Société des chimistes français, ou redevienne la Société Française de Chimie, plutôt que la « Société Chimique de France », où la faute du partitif doit faire retourner dans sa tombe notre grand Ancien. Et il serait sans doute bon, aussi, que nous nous décidions sur l'usage exact du mot « chimie », car il reste vrai qu'une activité technique n'est pas une activité technologique, ni une activité scientifique.

Le combat n'est pas perdu, et nous devons à nos successeurs de continuer à clarifier nos idées, tout comme nos précurseurs l'ont fait, aux temps qui ont précédé l'avènement de la chimie moderne, vers le XVIII^e siècle.

Hervé This



Catalysis without precious metals

R.M. Bullock (ed.)

290 p., 105 £

Wiley-VCH, 2010

Dans cet ouvrage collectif en onze chapitres, l'auteur se propose de faire un point sur l'intérêt grandissant porté, en catalyse homogène, à des métaux moins précieux et davantage disponibles que les métaux classique-

ment utilisés (Ru, Rh et Pt).

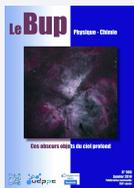
En dix chapitres, sept métaux particuliers (Cr, Mo, W, Fe, Co, Ni, Cu) sont mis en avant avec, dans la plupart des cas, des exemples d'applications concrètes en chimie fine. Ces métaux sont passés en revue en parcourant la classification périodique de gauche à droite. Il est d'abord mentionné que des complexes hydrides du chrome peuvent catalyser des réactions de polymérisation ou de cyclisation radicalaire. Les exemples retenus pour le molybdène concernent la réduction du diazote, ainsi que l'hydrogénation ou l'hydrosilylation de cétones pour lesquelles le tungstène est également adapté. L'utilisation du fer est rapportée à la fois dans le cadre de réactions d'hydrogénation (chap. 4) et d'oligomérisation. Dans cette dernière application, des complexes du cobalt sont également mis en avant. Trois chapitres sont centrés sur le nickel, soit pour l'activation de liaisons C-H et C-N (synthèse d'hétérocycles), soit pour générer des électrocatalyseurs d'oxydation de H₂ (chap. 7) ou dans le cadre de réactions de couplages multicomposants. Finalement, deux chapitres sont consacrés à l'utilisation de complexes du cuivre, d'abord pour des réactions de couplage, puis de cycloaddition entre azotures et alcynes.

Mettant en exergue un test d'hydrogénation catalytique n'impliquant pas de métal, le dernier chapitre fait figure à part. Quel message souhaite faire passer l'auteur en terminant comme cela ? Le lecteur reste un peu sur sa faim, d'autant plus qu'il n'y a pas de conclusion générale. Cela est également le cas pour certains des chapitres... Dans l'ensemble, des comparaisons avec des catalyseurs classiques auraient été souhaitables. Néanmoins, cet ouvrage a le mérite de constituer une première référence dédiée spécifiquement au développement de catalyseurs à partir de métaux non précieux. Il peut être recommandé sans réserve aux chercheurs et aux étudiants de niveau master intéressés par la catalyse. La lecture des chapitres 4 et 7 est très pédagogique. Elle reflète très clairement la démarche entreprise pour améliorer les performances de ces nouveaux catalyseurs, laquelle repose grandement sur le « design » de ligands adaptés.

Franck Launay

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° 960 (janvier 2014)

- Nouvelle année, nouvelles perspectives, par V. Parbelle.
- Du programme officiel aux activités des élèves, par A.M. Miguet et coll.
- Les tanins des écorces de pin, par M.-T. Lehoucq.
- Une séance... historique, par X. Bataille et F. Decaster (article paru dans *L'Act. Chim.* en sept. 2013).
- Extraire des informations pour réaliser une synthèse scientifique, par S. Robert.
- Du principe de Curie aux cristaux liquides, par E. Guyon, C. Bétrencourt et J.-C. Deroche.
- Fiches « Un point sur » 12 à 14 (co-publication avec *L'Act. Chim.*).
- L'arpenteur du web, par G. Bouyrie.

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