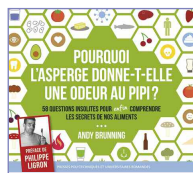


Livres



Pourquoi l'asperge donne-t-elle une odeur au pipi ?
58 questions insolites pour enfin comprendre les secrets de nos aliments
 A. Brunning
 151 p., 23,70 €
 Presses polytechniques et universitaires romandes, 2016

Comment faire de la vulgarisation ? Pourquoi ? Pour qui ?

La multiplication (alors que la presse papier serait vouée à disparaître nous dit-on) de revues, hebdomadaires ou mensuels très spécialisés en parallèle à des publications de haut niveau comme *La Recherche* ou *Pour la Science* semble indiquer un appétit toujours vivace d'un public curieux. L'élévation moyenne du niveau d'étude de nos compatriotes ouvre à cet appétit un public fidèle ou sporadique selon le thème traité.

Ces thèmes sont très variés et concernent aussi bien le passé de l'humanité et son évolution qu'un futur incertain mais fascinant. Certains domaines ont les faveurs des éditeurs de revues généralistes : la vie, la santé, les découvertes étonnantes sur l'espace qui nous entoure (ondes gravitationnelles, matière noire...) et sur l'univers particulier de l'infiniment petit. Les ciseaux moléculaires, dont *L'Actualité Chimique* se fait régulièrement l'écho, et les prouesses qu'ils autorisent théoriquement avec les problèmes d'éthique que cela soulève en sont l'exemple.

Dans ce concert, la chimie du quotidien, avec ses prouesses propres, est souvent oubliée, qu'il s'agisse des matériaux, des textiles, etc. qui ont changé notre vie, des médicaments qui la rendent supportable et/ou la prolonge (y compris grâce aux nouveaux dispositifs

médicaux), et aussi (mais oui) de l'amélioration de notre environnement (par la connaissance qu'elle permet). De nombreuses informations peuvent être trouvées dans les « Produits du jour » créés par la Société Chimique de France lors de l'Année internationale de la chimie (2011), toujours actuels et publiés en boucle sur les sites de la SCF et de *L'Actualité Chimique*.

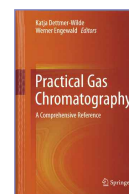
Le petit livre cité ici est bien présenté ; on y trouve des références pour approfondir certaines affirmations, quelques structures chimiques pour donner du corps scientifique et de la consistance (pages impaires) aux informations (pages paires), la plupart pertinentes, qui forment ainsi un tout agréable et didactique.

Parents et grands-parents s'en inspireront pour donner le goût de la science aux jeunes sans pour autant imposer une vision trop schématique. Sans s'appesantir exagérément sur le long, patient et parfois fastidieux travail qui nourrit ce livre, il a l'élégance de le faire percevoir en traitant de sujets dont certains sont issus de la « sagesse » populaire, parfois pour la combattre. S'il semble que la « gueule de bois » résulte bien davantage de la quantité d'alcool ingurgitée que de mélanges, il est intéressant de savoir, par exemple, pourquoi le pamplemousse est contre-indiqué avec la prise de nombreux médicaments (85 molécules !). Si nous ne savons pas combien il faut à un homme avaler de théobromine pour s'intoxiquer au chocolat noir, la différence entre le chat et le chien relève uniquement du goût du second que ne partage pas le premier...

L'intérêt réel de ce petit livre, me semble-t-il, est de fournir aux enseignants et/ou conférenciers quelques anecdotes bienvenues au cours d'un exposé trop technique. La science peut être amusante, mais que de travaux, de longs développements, avant d'arriver à un résultat. Voilà un message à faire passer : la science chimique est « fun » quand, au préalable, des scientifiques sérieux mais ne manquant pas d'humour, se sont posés les « bonnes questions ». Savez-vous par exemple

que l'absinthe ne serait finalement pas le poison que des poètes ont chanté il y a à peine un siècle et que politiciens et bien-pensants ont alors dénoncé ?

Rose Agnès Jacquesy



Practical gas chromatography
A comprehensive reference
 K. Dettmer-Wilde, W. Engewald (eds)
 902 p., 210,99 €
 Springer, 2014

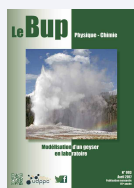
La chromatographie en phase gazeuse (GC) est une technique très répandue et constitue un outil analytique très puissant. Elle est caractérisée par des colonnes capillaires à haut pouvoir séparatif, une instrumentation sophistiquée incluant des détecteurs sensibles, une automatisation poussée, des temps d'analyse relativement courts, ainsi que de très bonnes précision et reproductibilité en analyse quantitative. Les applications de la chromatographie en phase gazeuse se sont largement développées et ont même permis d'accroître notre connaissance sur les compositions des milieux complexes tels que le pétrole, les saveurs et les odeurs, les aliments, les échantillons environnementaux et biologiques. Le couplage de la chromatographie en phase gazeuse et de la spectrométrie de masse est sans égal pour l'analyse des composés volatils.

Les éditeurs de ce livre ont eu pour objectif de présenter la théorie de la façon la plus courte et la plus simple possible, mais en soulignant les conséquences dans la pratique de laboratoire. Des détails pratiques sont donnés dans l'appendice de l'ouvrage. Ils ont fait appel à trente auteurs renommés pour leur implication dans différents domaines de la GC pour la présentation exhaustive des différents aspects de cette technique.

La première partie de l'ouvrage est consacrée à la théorie et à l'instrumentation : les colonnes, en particulier capillaires, les phases stationnaires, les injecteurs et les différentes techniques d'injection, les différentes techniques de détection et le couplage avec la spectrométrie de masse, les nouvelles techniques de « fast GC » et de « multidimensional GC ». Les aspects d'assurance et de contrôle qualité sont aussi traités dans cette partie.

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.



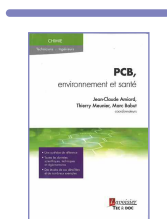
N° 993 (avril 2017)

- Propositions de nom pour les éléments 113, 115, 117 et 118, par A. Mathis.
- Étude d'un photochrome de la famille des diaryléthènes : A. Étude théorique, par J. Piard, R. Métivier, P.-A. Payard et F. Volatron.

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

La seconde partie est consacrée aux applications : l'analyse des énantiomères, la préparation des échantillons, les techniques de dérivation, les applications dans le domaine clinique, dans l'analyse des saveurs et des odeurs, dans l'analyse des aliments, dans le domaine de la toxicologie légale, dans la recherche métabolique. Les techniques de « dynamic GC » et « stop-flow GC » sont présentées pour le suivi des cinétiques de réaction, ainsi que la « pyrolysis GC » pour la caractérisation de matériaux organiques non volatils après pyrolyse.

**Guy Raffin
et Nicole Jaffrezic-Renault**



PCB, environnement et santé

J.-C. Amiard, T. Meunier, M. Babut
738 p., 149 €
Lavoisier, Tec & Doc, 2016

Les polychlorobiphényles (PCB) sont des molécules organiques dont le squelette de base est constitué de deux cycles benzéniques. Ces deux cycles portent dix hydrogènes, qui peuvent être substitués par un atome de chlore et ainsi former en théorie 209 congénères. Les PCB sont plus connus en France sous le nom de pyralènes, synonyme de contaminants !

Toutes ces molécules se distinguent simplement par la position et le nombre d'atomes de chlore, mais une isomérisation particulière, dite « biphényle », liée à la possibilité ou non pour les deux cycles aromatiques d'avoir une libre rotation sur leur axe, permet de distinguer deux types de PCB, doués de propriétés biologiques différentes.

La première famille, dite « PCB dioxine-like » (PCB-DL), possède une structure coplanaire, proche de celle de la 2,3,7,8-TCDD, dite dioxine de Seveso, dont sont connus les redoutables effets génotoxiques et reprotoxiques, mais aussi neurotoxiques.

Les « PCB non-dioxine-like » (PCB-NDL) ne peuvent pas réaliser de rotation des deux cycles aromatiques du fait de l'encombrement stérique des atomes de chlore, situés en position ortho. Cette famille, ayant très peu d'affinité pour le récepteur Ahr de la dioxine, se lie préférentiellement au récepteur de l'hormone thyroïdienne.

Selon le toxicologue bordelais Jean-François Narbonne, les PCB-DL représentent moins de 5 % de la totalité des PCB, ce qui ne peut que compliquer l'évaluation du réel impact de ces polluants persistants, tant au niveau toxicologique qu'écotoxicologique.

La grande stabilité de la liaison carbone-chlore fait que les PCB, surtout les plus riches en chlore, sont très résistants à la biodégradation par les microorganismes du sol. Notons que les PCB les plus polychlorés sont difficilement pris en charge par les enzymes de métabolisation... d'où leur pouvoir de bioaccumulation. Ces polluants organiques persistants (POP) se retrouvant fréquemment dans l'alimentation vont facilement s'accumuler dans les graisses, ce qui constitue la principale inquiétude liée aux PCB.

Autrefois, l'utilisation sans aucune précaution, surtout dans les transformateurs électriques comme agents ignifugeants, a entraîné leur dispersion dans l'environnement. Par exemple, leur déversement dans les rivières par des utilisateurs peu soucieux de l'environnement a été une source majeure de pollution des milieux aquatiques.

En plus de leur utilisation comme isolants diélectriques (transformateurs, condensateurs...), les PCB ont été utilisés d'une manière débridée durant plus de cinquante ans comme fluides hydrauliques dans les peintures, les encres, les vernis, les plastiques... Certains usages mineurs comme empreintes dentaires (Monsanto) apparaissent totalement irresponsables !

Utilisés dès les années 1930, ils n'ont été reconnus pour la première fois comme contaminant dans l'environnement qu'en 1956. En France, il faudra attendre une quinzaine d'années supplémentaires pour que les PCB soient mis en évidence en Camargue. En Amérique du Nord et en Europe, leur déversement dans l'environnement a été considérable des années 1960 jusqu'en 1990. L'Ifremer a avancé qu'environ 30 % de la production de PCB aurait été dispersée dans l'environnement, essentiellement dans la mer. Actuellement, les concentrations en PCB dans les régions du monde où la pollution était importante à tendance à décroître. *A contrario*, dans les zones très éloignées des sources de pollution (Arctique, Antarctique...), ces concentrations ont tendance à augmenter, conséquence du transport atmosphérique de ces substances.

Actuellement, on les retrouve principalement dans leurs lieux d'utilisation (ils ont été interdits en France en 1987) ou d'éli-

mination (déchetteries, incinérateurs...), et bien entendu dans les sédiments, suite aux rejets dans les eaux douces.

Les PCB vont se retrouver dans l'alimentation (90 % des apports dans l'organisme) par bioaccumulation le long des chaînes trophiques. Bien sûr, ce sont les aliments riches en graisses (poissons gras, mollusques, crustacés, œufs, laits...) qui vont les accumuler le plus. Les effets sanitaires sur l'homme restent un sujet d'actualité, en particulier comme perturbateurs endocriniens et neurotoxiques.

Historiquement, la toxicité aiguë des PCB est apparue à Yusho au Japon en 1968, suite à la consommation d'huile de riz contaminée par la fuite d'un liquide caloporteur. Plus de mille personnes seront exposées, dont 187 vont être gravement intoxiquées..., ce qui va fortement ébranler la confiance dans ces produits polychlorés.

Chez les enfants, les signes précoces sont l'apparition sur la peau de chloracné, suivis de troubles neurologiques, dont une baisse du QI. Chez les adultes, les effets à long terme touchent les systèmes nerveux, immunitaires, endocriniens et reprotoxiques. Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC, Lyon) a classé en 2009 les PCB comme cancérigènes chez l'homme (groupe 1) en se basant sur l'expérimentation animale (cancer du foie...) et surtout sur les données épidémiologiques chez l'homme (mélanomes, lymphomes non hodgkinien...). D'autres effets à long terme sont très inquiétants, en particulier pour les femmes en âge de procréer. Récemment, des effets neurocomportementaux chez leurs enfants ont été mis en évidence : diminution du QI, des capacités de mémorisation, difficultés d'apprentissage, altération des fonctions neuromusculaires...

Pour conclure, cet ouvrage apporte une importante somme de données concernant des domaines rarement traités dans leur ensemble, comme le traitement des déchets, les techniques de décontamination, les données toxicologiques et écotoxicologiques, qui auraient dû mieux mettre en évidence les relations entre les structures chimiques et les effets sur la santé et l'environnement... Bien entendu, ce n'est qu'un détail pour cet ouvrage, que l'on doit considérer comme une excellente référence dans un domaine de recherche en plein développement. Si vous voulez tout savoir sur les PCB, nous vous conseillons donc cette longue lecture.

André Picot et Jennifer Oses