

Livres



**Le profilage de l'héroïne
et de la cocaïne
Une méthodologie moderne
de lutte contre le trafic illicite**

O. Gueniat et P. Esseiva
393 p., 59,90 €
Presses Polytechniques
et Universitaires Romandes, 2005

Le développement des moyens de communication et la libre circulation des biens ont eu comme corollaire l'expansion du trafic de drogues illicites à l'échelle planétaire. Ce trafic prend le plus souvent naissance dans des zones de conflits régionaux où sévit la guérilla ou le terrorisme et s'étend de proche en proche aux quatre coins du globe par l'intermédiaire des organisations mafieuses qui alimentent le blanchiment d'argent, la corruption et la vente illégale d'armes. La lutte contre ce fléau est difficile car elle mobilise beaucoup d'hommes et de moyens, en faisant appel à des méthodes intrusives d'investigations traditionnelles et notamment aux informations recueillies par agents infiltrés ou par écoutes téléphoniques.

Depuis les années 1970 et suite aux travaux de scientifiques britanniques, il est désormais possible de définir un profil chimique de la drogue qui signe son origine et la méthode de sa production et de sa diffusion. Ce profilage permet la comparaison entre plusieurs échantillons et l'établissement de liens entre différents trafiquants et leur appartenance à une organisation criminelle ciblée. Les données relatives aux saisies de stupéfiants sur le plan international sont stockées dans une banque de données regroupant les signatures chimiques qui sont mises à la disposition des acteurs impliqués dans l'identification et le démantèlement des réseaux.

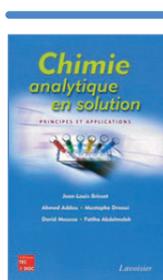
Dans ce contexte, ce livre s'articule en trois sections : la première décrit la situation historique et géopolitique de l'héroïne et de la cocaïne, ainsi que la composition chimique des produits et les étapes de leur fabrication. La seconde est consacrée à la description du concept de profilage et aux méthodes d'analyses chimiques et de comparaisons de profils. Le dernier volet présente

l'utilisation d'outils permettant la gestion et la visualisation des liens chimiques mis en évidence.

Les auteurs cernent ici les rouages de l'organisation du trafic de stupéfiants et proposent une démarche cohérente et efficace de la gestion des analyses des produits. Ils donnent les éléments de réflexion indispensables pour bien interpréter les résultats de profilage ainsi que leur fiabilité pour poser les liens d'imputabilité souvent demandés aux experts par les magistrats.

Ce livre très instructif est une référence dans le domaine de la recherche criminelle et de la médecine légale. A ce titre, il est à recommander à tous les scientifiques, et notamment aux chimistes, afin d'appréhender la problématique posée par les stupéfiants et les moyens d'analyses utilisés contre ce fléau.

Hafid Belhadj-Tahar



**Chimie analytique en solution
Principes et applications**

J.-L. Brisset, A. Addou, M. Draoui,
D. Moussa, F. Abdelmalek
632 p., 60 €
Éditions Tech & Doc, Lavoisier, 2005

D'aucuns penseront « encore un livre de chimie analytique des solutions ». Certes le sujet n'est pas nouveau et comme il se doit pour une présentation moderne, les auteurs fondent leur classification des réactions en solution sur l'échange de particules mettant en jeu des couples accepteur-donneur de celles-ci (le rôle fondateur d'I.M. Kolthoff et G. Charlot aurait pu être mentionné). Mais ils se sont attachés à montrer d'une part le rôle des concepts fondamentaux de la thermodynamique, dans la notion essentielle d'équilibre chimique, et d'autre part le vaste champ d'applications, lequel bénéficie de l'élargissement aux milieux autres que l'eau.

L'ouvrage est organisé en cinq grandes parties, avec à la fin de chacune des exercices et problèmes de difficultés variées, suivis des solutions détaillées. A la condition de chercher par lui-même, l'étudiant de tout niveau peut s'assurer de sa bonne assimilation des concepts et raisonnements fondamentaux.

La première partie comporte des rappels de thermodynamique, couvrant les notions d'enthalpie libre, de potentiel chimique et d'activité, celles d'activité moyenne et de coefficient d'activité bénéficiant d'une présentation légitimement plus développée, et un chapitre consacré aux interactions en solution pour introduire les propriétés comparées et la classification des solvants.

La deuxième traite des réactions acide-base au sens de Bronsted (transfert de protons) aussi bien dans l'aspect prévision des réactions, l'aspect quantitatif et calculs du pH et du pouvoir tampon, que les réactions de titrage et le suivi de ceux-ci, avec une description détaillée du mode de fonctionnement des indicateurs colorés. Si les notions de domaines de prédominance et de réaction prépondérante sont bien introduites, on peut cependant regretter qu'elles ne soient pas plus utilisées pour montrer la légitimité de certaines approximations dans les calculs.

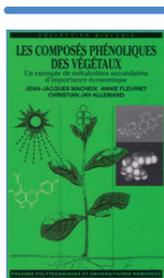
La troisième partie, que l'on peut juger comme la plus originale, aborde les réactions d'échange de ligands (ions ou molécules polaires) sous l'angle de l'acido-basicité de Lewis. Cette approche permet d'aborder les aspects structuraux (rôle des orbitales moléculaires), de dureté et de mollesse, de nombres donneur DN et accepteur AN et de réactivité.

La quatrième partie, de facture plus classique, est consacrée aux réactions d'oxydoréduction (transferts d'électrons). Après l'introduction des nombres d'oxydation, des demi-piles et l'établissement de la loi de Nernst, les auteurs abordent la classification des électrodes pour montrer la conception de capteurs électrochimiques et de membranes sélectives. La difficulté tient à ce que l'aspect purement thermodynamique ne permet pas d'expliquer le fonctionnement de tous les capteurs (pile de Clark par exemple). De même, il aurait été bon de mentionner le rôle de l'eau vis-à-vis des oxydants (ou réducteurs) les plus forts et la mesure, en pratique, de potentiels mixtes (exemple du titrage par le permanganate).

La dernière partie traite des équilibres hétérogènes et il faut savoir gré aux auteurs d'y avoir placé aussi bien les réactions de précipitation que celles d'extraction. Ces aspects complémentaires sont essentiels pour le génie des procédés comme pour le traitement des échantillons en vue de l'analyse de traces, voire d'ultra-traces, ou encore de mélanges complexes.

Partant, l'intérêt du livre va au-delà des étudiants de licence ou de master de chimie ou de physico-chimie : une bonne maîtrise des concepts de la chimie analytique des solutions, aqueuses et non aqueuses est essentielle pour la chimie industrielle, les sciences du vivant, la chimie de l'environnement... A cet égard, on ne peut qu'en conseiller la lecture à tout public concerné.

Alain Jardy



Les composés phénoliques des végétaux

J.-J. Macheix, A. Fleuriet, C. Jay-Allemand
192 p., 49,50 €
Presses Polytechniques Universitaires Romandes, 2005

Alors que l'industrie chimique adopte les douze principes de la « chimie verte », parmi lesquels la valorisation des agroressources occupe une place de choix, ce livre tombe à pic pour combler un vide en nous rappelant, ou en nous apprenant, que les composés phénoliques des végétaux sont d'une grande importance, non seulement au plan fondamental, mais aussi en raison de leurs potentialités industrielles.

Appartenant à la classe des métabolites secondaires – ce que contestent les auteurs qui préfèrent les promouvoir compte tenu de leur rôle dans la vie de la plante –, ils constituent une famille de plusieurs milliers de composés. Après une classification très rationnelle, l'exposé des méthodes d'extraction et de caractérisation ainsi que leur distribution dans la plante est ensuite abordé avec, pour clore ce premier chapitre, une étude des variations de leurs teneurs d'une espèce à une autre, et à l'intérieur d'une espèce.

Le mécanisme intime de la biosynthèse est alors examiné à la fois par une approche classique mais aussi à l'aide des outils de la biologie moléculaire et du génie génétique. Quelques aspects de la biochimie des composés phénoliques restent encore incompris (fort heureusement pour les chercheurs !) comme par exemple la régulation de l'accumulation vacuolaire, mais la présentation complète qui nous est proposée

permet de suivre pas à pas le chemin menant des précurseurs aux composés finis.

Cette étude du métabolisme phénolique a mis en évidence sa sensibilité aux facteurs de l'environnement : il devenait justifié de suivre les composés phénoliques dans les interactions entre la plante et son environnement, d'autant plus qu'ils y jouent un rôle actif. C'est l'un des grands mérites des auteurs de présenter tous les aspects possibles de ces interactions : symbioses fixatrices d'azote, actions des bactéries, des parasites, protections contre les rayonnements UV, interactions plantes/animaux et entre plantes supérieures ; la complexité de la vie végétale est ici illustrée. Par la suite, il est temps de s'interroger, avec les physiologistes, sur le rôle des composés phénoliques dans la physiologie de la plante. Là encore, c'est à la fois par une approche classique, mais aussi à l'aide de la génétique moléculaire, que les multiples facettes de leur participation sont mises en valeur. Du rôle de soutien de la lignine, aux aspects métaboliques, en passant par la croissance et le développement de la plante, les fonctions des composés phénoliques aident à convaincre le lecteur qu'ils constituent l'un des facteurs les plus importants de la chimie mais aussi de la physiologie végétale.

Que peut-on bien faire de ce potentiel chimique que les plantes mettent à notre disposition ? Bien sûr, leur première utilisation est alimentaire ou agroalimentaire : fruits, légumes, vin, bière, etc. constituent l'essentiel de leur consommation, tandis qu'ils peuvent être la source de colorants naturels biocompatibles. On sait aussi qu'ils contribuent à protéger les êtres humains contre les maladies coronariennes et vasculaires. Il faut ajouter à cela des propriétés anti-inflammatoires et œstrogéniques (ils pourraient agir sur le cancer du sein et de la prostate). Leur valorisation peut se faire en cosmétologie, dans les additifs alimentaires, comme adhésifs, etc.

Ce livre présente donc un panorama complet de cette famille de composés et montre qu'il faut sortir de la biologie classique lipides-protides-glucides quand on parle de valorisation de la biomasse. Très bien écrit, bien documenté (chaque chapitre comporte une bibliographie exhaustive), accessible à tous, il offre de multiples perspectives aux chercheurs de plusieurs disciplines grâce aux différentes approches : biochimiques, moléculaires, fonctionnelles et appliquées, sur lesquelles les auteurs s'appuient avec bonheur pour délivrer leur message.

Armand Lattes



L'effet de serre Réalité, conséquence et solutions

R. Ducroux et P. Jean-Baptiste
95 p., 15 €
CNRS Éditions, 2004

La dimension restreinte du livre (moins de cent pages), et plus encore la personnalité des deux préfaciers, Patrice Drevet, le présentateur de la télévision, et Jean Jouzel, le spécialiste bien connu de l'évolution des climats, indiquent, avant même de l'ouvrir, l'ambition de l'ouvrage : présenter l'effet de serre dans toutes ses dimensions à un public assez large, en s'appuyant sur des données scientifiques.

Les auteurs visent le « grand public » pour l'informer, le sensibiliser et certainement le mobiliser. La première difficulté est dans la définition du grand public, ensemble suffisamment hétérogène pour que le discours qui s'adresse à la totalité risque de frustrer le lecteur pris individuellement. Aussi élaboré soit-il, le livre « grand public » (pas seulement celui-ci) a souvent du mal à soutenir, du début à la fin, l'intérêt de son lecteur qui ira cueillir là une information, ici un concept nouveau, qui sautera ce qui lui semblera bien connu ou au contraire inaccessible.

Les auteurs, bien conscients de cette difficulté, ont conçu le livre comme une suite de fiches d'une ou deux pages regroupées en six thèmes : climats d'hier et d'aujourd'hui, l'effet de serre, les conséquences, les pollueurs, les solutions, l'organisation internationale. En feuilletant les fiches, on reconstruit le message. Il est possible de connaître les climats du passé et expliquer leurs variations qui ne sont pas aléatoires. Les variations sont corrélées à la concentration des gaz à effet de serre, notamment du dioxyde de carbone, dans l'atmosphère. L'augmentation du CO₂ due à l'activité humaine induit un réchauffement qui inverse le cours naturel du climat. La modélisation de ces évolutions permet de prévoir avec une marge d'erreur acceptable les conséquences du réchauffement sur le climat du siècle qui s'ouvre et sur la situation des populations. Connaissant la nature des pollutions et leurs sources, il est possible de proposer des solutions, dont la mise en œuvre dépend de la prise en compte de

l'ampleur du risque et de l'organisation internationale des actions. On a bien là une construction cohérente d'une argumentation qui peut donner matière à discussion.

Ce petit livre pourrait en effet prendre toute sa valeur en étant le support d'une présentation, conférence, discussion ou quelque forme d'échange sur l'effet de serre. Pour deux raisons principales : le sujet comporte des marges d'incertitude (que les auteurs ne nient pas) qu'il convient d'apprécier et de discuter plus amplement qu'on peut le faire dans un petit livre ; les fiches, notamment certaines parmi les premières (les plus « scientifiques »), ne sont pas toutes directement accessibles au lecteur non averti.

Si les fiches des trois derniers quarts du livre, celles ayant trait aux conséquences et aux remèdes possibles ou souhaitables, sont plus rédigées et plus commentées, celles du premier quart sont plus avares de texte. Celles-là argumentent pour convaincre et engagent plus directement les auteurs ; celles-ci veulent montrer des résultats d'observations et de mesures qui prouvent l'influence des activités de l'Homme sur le forçage radiatif, et ne dit-on pas qu'un bon schéma vaut mieux qu'un long discours ? Certes un bon graphique est porteur de nombreuses informations, mais il est rare qu'elles soient accessibles sans l'appui d'une bonne légende. Malheureusement, les légendes de nombreux graphiques sont succinctes, voire inexistantes. Si l'on veut convaincre le lecteur, il peut être utile de lui donner des clés pour qu'il retrouve lui-même sur les graphiques et schémas l'information pertinente. Sinon ne risque-t-il pas de considérer que ces graphiques et schémas sont surtout là pour faire plus scientifique ?

Ce petit livre, malgré ces quelques réserves, peut contribuer au débat actuel et futur sur les choix énergétiques.

Pierre Vermeulin



Les biocarburants État des lieux, perspectives et enjeux de développement

D. Ballerini
348 p., 115 €
Éditions Technip, 2006

Les transports, qui jouent un rôle majeur dans les sociétés modernes, dépendent presque exclusivement du pétrole comme source d'énergie. Celui-ci va devenir plus rare et plus cher. Son utilisation conduit à des émissions de gaz carbonique qui contribuent à accroître l'effet de serre. D'autres polluants sont aussi émis bien que des progrès considérables aient été faits ces dernières décennies. Il est donc tout à fait naturel qu'une utilisation plus grande des biocarburants soit à l'ordre du jour au niveau mondial. Leur importance est soulignée par l'Europe qui s'est fixée des objectifs d'incorporation des biocarburants dans l'essence ou le diesel. La France a été un pionnier dans ce domaine, et après une période de ralentissement, elle s'est à nouveau fixée des objectifs ambitieux.

Le livre collectif de Daniel Ballerini, en collaboration avec Nathalie Alazar-Toux et de nombreux experts de haut niveau, publié par l'Institut Français du Pétrole, arrive donc au bon moment pour faire la synthèse et donner une vue globale et exhaustive des biocarburants. Très complet et bien documenté, il présente leurs avantages et leurs inconvénients avec une rigueur scientifique qui en fait un ouvrage de référence sur le sujet.

Après un chapitre donnant une vue d'ensemble sur les biocarburants, les auteurs entrent au cœur du sujet avec ceux de première génération (que nous utilisons aujourd'hui), éthanol et dérivés, biodiesel. Ceci est suivi par une présentation très approfondie des perspectives sur les biocarburants de deuxième génération issus de la biomasse lignocellulosique qui joueront sans aucun doute bientôt un rôle important.

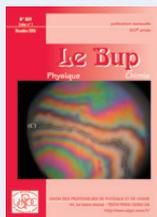
Les biocarburants ne peuvent pas remplacer le pétrole mais permettent de diminuer un peu notre dépendance vis-à-vis de ce dernier, tout en étant plus respectueux de l'environnement. C'est un sujet complexe où science, technologie, économie, impact sur l'environnement et la santé interfèrent. Défenseurs et détracteurs s'opposent souvent avec passion en mettant parfois en avant des arguments contestables. Ce livre, d'une grande objectivité, explique au lecteur, à partir de bases scientifiques, technologiques, économiques et environnementales solides, ce que l'on connaît et ce qu'il faudrait connaître en développant de nouvelles recherches.

Les biocarburants sont un sujet particulièrement complexe car, au-delà de l'aspect énergétique, il y a le problème des autres valorisations de la biomasse qui peuvent entrer en concurrence avec la production de biocarburants. Il s'agit d'un problème d'optimisation des ressources du point de vue économique, environnemental et sociétal qui admet des solutions spécifiques selon le contexte. Cet ouvrage donne tous les éléments au lecteur pour se forger son opinion et être à même de débattre du sujet avec pertinence. On ne peut que recommander un livre d'une telle qualité, sur un sujet dont l'importance est croissante.

Christian Ngô

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° 889 (1) (décembre 2006)

- La physique à l'heure de l'Europe, par J. Winther.
- Olympiades internationales scientifiques « IXhO » : des activités pilotées par le dispositif Sciences à l'école, par S. Remy, J. Lalande.
- Détermination de la teneur en cuivre des pièces libellées en euro, par J. Rivas-Enterrios, M. Gueye-Bussy.

N° 889 (2) (décembre 2006) - Numéro spécial « Enseignement supérieur »

Les articles de fond concernent un lectorat de physiciens.

N° 889 (3) (décembre 2006) - Corrigés des concours 2006

- Agrégation et CAPES de sciences physiques (concours externe et interne).

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