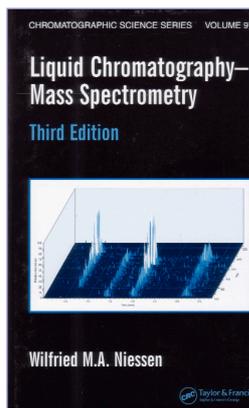


Livres



**Liquid chromatography -
Mass spectrometry (3rd ed.)
Chromatographic sciences series,
vol. 97**

W.M.A. Niessen
608 p., 179,95 \$
CRC, Taylor & Francis, 2006

Cette édition suit de sept ans la précédente, elle-même postérieure de sept ans à la première édition de 1992. Sept ans est l'intervalle de beaucoup d'étapes humaines, et un parallèle pourrait être établi avec les âges de la LC-MS, depuis son émergence en tant qu'instrumentation commerciale autour de 1992, son adolescence où elle cherche son identité parmi un foisonnement de techniques diverses, jusqu'à l'avènement des méthodes d'ionisation à pression atmosphérique à la fin des années 1990, puis sa maturité actuelle en tant que méthode de laboratoire bien établie. Autant dire qu'en quatorze ans, le panorama de la LC-MS n'est plus du tout le même, et si la deuxième édition portait comme sous-titre, par rapport à la précédente : « *revised and expanded* », aucun sous-titre additionnel, tel que la révision d'un texte déjà révisé, ne conviendrait au titre de cette nouvelle réédition ; c'est donc dans la préface que l'auteur informe que plusieurs chapitres ont été « *extensively rewritten* ». En fait, même s'il s'agit toujours d'un gros volume réunissant 22 chapitres, l'auteur a souvent procédé plus par simplification et omission de détails devenus obsolètes que par superposition de nouvelles couches de détails et d'exemples, mais il a également ajouté des chapitres et traités

de nombreux sujets inédits. L'architecture du livre est claire et logique, comportant deux parties principales : l'une décrit l'instrumentation LC-MS, et l'autre ses applications, chacune étant subdivisée en deux sous-sections. La première partie principale présente ainsi séparément les techniques séparatives en phase liquide et les méthodes de préparation d'échantillon, puis la spectrométrie de masse. Comparé à l'édition précédente, ces chapitres ont été substantiellement simplifiés, l'objectif n'étant pas d'initier ou de perfectionner le lecteur sur ces questions – il existe des dizaines d'ouvrages récents exhaustifs – mais de présenter sommairement les appareillages décrits dans les autres chapitres. La seconde moitié de cette première partie, intitulée « Technology », s'attarde sur l'interface entre la méthode séparative en phase liquide en amont, et la détection et le traitement des ions en aval. L'auteur appartenant au petit cercle des acteurs présents aux origines de la LC-MS, il ne peut s'empêcher de consacrer deux chapitres aux approches méthodologiques historiques, et aux appareillages auxquels elles ont conduit, dont tous sont aujourd'hui réformés dans les laboratoires d'analyse. Il est toujours difficile de faire totalement table rase de son passé personnel. Après ces cent premières pages, les descriptions techniques plus contemporaines démarrent au chapitre 5 et traitent des principales interfaces à pression atmosphérique et des méthodes de production d'ions en phase gazeuse dans ces conditions. Même si les sources d'ionisation les plus récentes ne sont pas nécessairement présentées dans l'ouvrage, elles restent des extensions des principales techniques décrites, dont l'ionisation chimique à pression atmosphérique (APCI), la photoionisation à pression atmosphérique (APPI), l'ionisation electrospray (ESI). La présentation de ces deux chapitres qui concluent la partie technologique de l'ouvrage est à la fois claire, homogène dans sa présentation, et complète mais condensée – certains sujets, telle l'ionisation electrospray, pourraient donner matière à des descriptions beaucoup plus exhaustives, mais ce n'est pas le but ici. Pour un public néophyte,

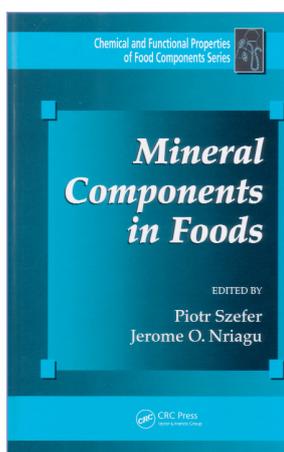
ces deux chapitres constituent une excellente introduction aux méthodes LC-MS.

La seconde partie, consacrée aux applications, occupe les deux tiers restants du texte, subdivisée en deux sous-sections : la première pour les « petites » molécules, limitées en masses moléculaires autour de 1 000 à 1 500 Daltons ; la seconde pour les biomolécules, atteignant des tailles moléculaires pouvant dépasser 100 000 Daltons. Cette séparation n'est pas arbitraire car elle décrit bien la situation actuelle dans les laboratoires où les appareillages de LC-MS, les protocoles opératoires, les traitements des échantillons et des résultats diffèrent très notablement selon que l'on s'adresse aux « petites » ou aux « grosses » molécules. Parmi les sujets appartenant à la première catégorie figurent les pesticides ; les substances organiques exogènes présentes dans l'environnement ; les médicaments, leurs métabolites et leurs études cliniques ; les contaminants alimentaires ; les stéroïdes et le contrôle antidopage. L'essentiel des molécules actuellement analysées en routine par LC-MS est ainsi couvert, avec une mention particulière pour le chapitre 11 particulièrement instructif et bienvenu, consacré à l'analyse quantitative et aux effets de matrice, principal obstacle aux dosages par LC-MS. Ce chapitre ne figurait pas dans les éditions précédentes et comporte une documentation bien à jour. Les derniers chapitres traitent de l'analyse LC-MS des biomolécules, principalement les protéines, mais une place a également été faite aux sucres, aux lipides et aux acides nucléiques.

Le couplage LC-MS est devenu un domaine d'étude gigantesque, tant par sa méthodologie que par ses applications, et c'était une gageure redoutable que de vouloir la traiter en une monographie plutôt que de faire appel à un collège de spécialistes. Niessen a d'ailleurs suivi également cette voie en coordonnant le volume 8 de l'*Encyclopedia of Mass Spectrometry* (Elsevier, 2006) qui occupe un volume de pages au moins quadruple de celui du livre décrit ici. Il faut donc saluer et recommander la lecture plus facile de cette troisième édition, qui se substitue totalement aux précédentes. Il serait

aisé d'y relever les imperfections, les références plus récentes qui auraient dû être citées en fin de quelques chapitres, comme certains critiques ont pu l'écrire (*J. Am. Soc Mass Spectrom.*, **2007**, *18*, p. 1135). Ce serait ignorer que les sujets abordés sont très nombreux, traités sans excès de détails, mais bien documentés et illustrés, donnant un aperçu immédiat des possibilités et des difficultés de cette technique de laboratoire. Cet excellent ouvrage d'initiation et d'enseignement sera également souvent utile aux experts qui y trouveront matière à compléter leurs connaissances, et j'en recommande à tous la lecture.

Patrick Arpino



Mineral components in foods

P. Szefer, J.O. Nriagu (eds)
466 p., 149,95 \$
CRC Press, 2007

Les sciences des aliments sont nombreuses, de la nutrition à la toxicologie, en passant par la gastronomie moléculaire, qui reste la moins développée, sans doute parce que la plus récente. Cet ordre a des raisons, que l'on retrouve en chimie : pour parvenir à l'analyse des mécanismes réactionnels, il fallait disposer de l'analyse des molécules en termes atomiques, et pour effectuer cette analyse, il fallait avoir d'abord séparé les substances en leurs molécules constitutives. Toutefois, aucune des deux sciences, chimie ou science (au singulier, pour réunir avant de spécialiser) n'a l'ambition limitée du collectionneur de papillons : la

chimie veut comprendre les réactions, et la science des aliments veut comprendre leur évolution, du champ à la digestion et après.

Les divers champs des deux sciences ne sont pas toujours des séquences de développement de la science. Par exemple, l'étude des mécanismes réactionnels a commencé bien avant que soit achevée la connaissance des mélanges chimiques complexes (on découvre encore des molécules nouvelles : lisons le *Journal of Natural Products* par exemple) ou la connaissance de la structure des molécules : par exemple, Linus Pauling a laissé sur son tableau noir, quand il est mort, le dessin d'une molécule intéressante par sa structure aromatique complexe.

De même, la connaissance des aliments, l'exploration de leur composition, si elle s'est longtemps développée, parallèlement à la technologie des procédés (essentiellement industriels), n'est pas complètement défrichée. D'une part, les tissus végétaux sont souvent des aliments... dont on a vu qu'ils pouvaient contenir des molécules inconnues. D'autre part, les molécules odorantes trace, actives alors qu'elles sont en concentrations non mesurables, posent un problème terrible à l'industrie dite des arômes, mais qu'il faudra bien un jour se résoudre à nommer plus justement industrie des compositions ou extraits odorants, puisque l'on devrait conserver le mot « arôme » pour son acception réelle, à savoir l'odeur des plantes aromatiques.

Composition insuffisamment connue, donc, pour les aliments, quand les concentrations sont faibles. Or les micronutriments sont précisément en quantités faibles. Si le magnésium, le calcium, le potassium et le sodium sont classés parmi les macronutriments, le chrome, le cobalt, le cuivre, le molybdène, le nickel, le sélénium sont des micronutriments. L'arsenic, le bore, le vanadium sont peut-être des micronutriments essentiels, tandis que le béryllium, le cadmium, le plomb ou le mercure sont des métaux toxiques ; l'aluminium et l'étain, eux, sont dans la catégorie des métaux non toxiques et non essentiels.

Les éléments traces (concentra-

tions inférieures à 10 mg/100 g) ou ultratrace (concentrations inférieures à 0,001 mg/100g) imposent évidemment des méthodes analytiques de pointe. Non seulement pour les identifier dans les aliments (contamination), mais aussi pour en suivre l'absorption et l'évolution. C'est notamment de cela dont il est question dans ce livre. Et qui dit analyse chimique dit aussi, aujourd'hui, méthodes chimiométriques... puisque ces méthodes mathématiques s'imposent pour le traitement de données foisonnantes, telles qu'en donnent les diverses chromatographies ou spectroscopies modernes.

On s'étonnera cependant d'une organisation de l'ouvrage un peu étrange : si les premiers chapitres sont généraux, le sixième s'intitule : « composés minéraux dans les aliments d'origine animale et dans le miel » ; pourquoi le miel tient-il cette place spéciale ? Puis, les tissus animaux ayant été analysés, on s'attend à des données sur les tissus végétaux... mais on trouve une analyse des produits céréaliers, des boissons, des épices... Et les vins sont séparés. Et...

Et l'on voit la limite des livres faits de nombreuses contributions, où chacun, au fond, fait état de ses travaux, au lieu de contribuer à l'édification cohérente de l'ensemble. Conservera-t-on le document pour les données nombreuses qu'il contient ? Prenons une table, au hasard : dans de la viande de porc (laquelle, quel morceau, un animal de quel âge... ?) en Pologne (c'est grand, cette Pologne dont proviennent la majorité des auteurs du livre), on trouve $0,07 \pm 0,01$ mg/100 g de cuivre, $1,28 \pm 0,10$ mg/100 g de fer, etc. Certes, la ligne se termine par une référence... mais au fond, à quoi bon ces valeurs s'il faut aller chercher les conditions de leur détermination dans la référence qui est donnée ? Il aurait été plus rationnel de donner des ordres de grandeur, et de bien spécifier dans quelles conditions ces ordres de grandeur ont été obtenus.

Bref, je ne suis pas certain qu'un tel livre soit utile.

Hervé This