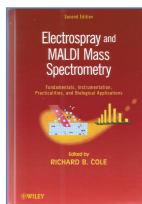


## Livres



**Electrospray and MALDI mass spectrometry (2<sup>nd</sup> ed.)  
Fundamentals, instrumentation, practicalities and biological applications**

Richard B. Cole (ed)  
847 p., 100 £  
Wiley, 2010

En 1997, R.B. Cole avait édité *Electrospray Ionization Mass Spectrometry: Fundamentals, Instrumentation & Applications*. Il s'agissait du premier livre entièrement dédié à cette méthode d'ionisation pour la spectrométrie de masse et à ses applications. Avant lui, l'ionisation « electrospray » (ESI) était seulement abordée dans des chapitres particuliers au sein d'ouvrages généraux. La méthode ESI était encore balbutiante, bien qu'en forte progression. Les appareils commerciaux étaient relativement peu nombreux, très onéreux, et accroissaient leurs performances presque chaque année – ce qui n'était pas sans poser des cas de conscience difficiles aux acquéreurs des secteurs public ou privé. C'était surtout avant que l'ESI, et la seconde technique innovante de spectrométrie de masse, le MALDI (« matrix assisted laser desorption ionization »), ne soient consacrées comme remarquables étapes du progrès scientifique par l'attribution du prix Nobel de chimie 2002 partagé entre John B. Fenn, pionnier de l'ESI, et Koichi Tanaka, pour sa contribution au MALDI. Le premier coup d'essai de l'auteur était ainsi une réussite, tant par le sujet traité que par le choix du moment de sa publication. C'est dire si l'ouvrage présenté comme une seconde édition paraissant treize années plus tard mérite que l'on s'y attarde.

Ce second ouvrage est légèrement plus épais. Cette progression se justifie d'une part en raison du nombre phénoménal des applications de l'ESI, notamment en biochimie, et d'autre part, par le souci d'introduire et de traiter, sur un même pied d'égalité, le MALDI à côté de l'ESI. Ce choix s'affiche dès la couverture où figurent en tailles comparables l'image d'une enveloppe d'ions multichargés, caractéristique de l'ESI et

reprise de la couverture de la première édition, à côté de l'image d'une cible et d'un faisceau laser typique du MALDI. Ce choix était-il judicieux ? Fallait-il appeler « second edition » un ouvrage où ne subsistent que peu d'éléments du précédent livre ? Pour répondre à cette interrogation, notons que les deux techniques ne coexistent habituellement pas dans un même appareil. Ne disposant pas de chiffres précis, l'erreur est permise en estimant que peu de laboratoires sont actuellement équipés des appareillages mettant en œuvre les deux techniques d'ionisation. Toutefois, au sein d'un même pôle de recherche important, universitaire ou du secteur d'une grande industrie, on trouvera probablement une équipe bien équipée en ESI et une autre en MALDI. Les problèmes scientifiques aujourd'hui abordés simultanément sous les angles conjoints de l'ESI et du MALDI concernent principalement les biomolécules de masses moléculaires élevées (protéines, acides nucléiques, etc.). Cependant, les « petites molécules » (habituellement de masses atomiques inférieures à 1 000 Da) sont souvent séparées préalablement par une méthode séparative en phase liquide, directement couplée à une source ESI, et ne sont pas étudiées par MALDI. Ainsi deux ouvrages distincts, l'un sur l'ESI, l'autre sur le MALDI, chacun avec ses applications, auraient pu tout aussi bien se justifier. Notons en passant l'ambiguïté des abréviations puisque l'electrospray est le plus souvent abrégé en « ESI » dans le texte, mais apparaît comme « ES » dans les titres des chapitres du livre.

Comme dans l'ouvrage précédent, il s'agit d'une collection de 21 articles par des équipes d'auteurs ayant répondu favorablement à l'invitation du coordinateur (qui en co-signe deux) et regroupés en cinq parties distinctes dans lesquelles on passe fréquemment de l'ESI au MALDI et vice versa. Certains auteurs avaient déjà participé à la première édition, d'autres y contribuent pour la première fois. On relira avec intérêt la préface de J.B. Fenn (récemment disparu), reproduite de la première édition. Ce texte, en plus de celui de sa conférence donnée à l'occasion de la remise de son prix Nobel\*, permet à ceux intéressés par les aspects historiques du développement de l'ESI d'en retracer les grandes lignes.

La première partie comporte quatre chapitres traitant des aspects fondamentaux de l'ESI. Le texte de

P. Kebarle et U. Verkerk diffère peu de celui paru dans l'édition précédente, mais reste toujours aussi instructif pour ceux qui abordent l'ESI et souhaitent en comprendre les mécanismes sous-jacents. Il en est de même pour le chapitre 3, dû à l'équipe de G. Van Berkel, sur l'ESI vu du point de vue des réactions électrochimiques qui s'y produisent, et pour le chapitre sur la conception des sources ESI par A. Bruins. Rédigé par N. Cech et C. Enke, le chapitre 2 est une nouveauté qui aborde l'un des aspects les plus déroutants de l'ESI concernant sa sélectivité différente parmi les molécules étudiées, et souvent difficilement prévisible, notamment s'agissant des phénomènes de suppression de signaux. La seconde partie est l'approche symétrique de la précédente, mais consacrée au MALDI, partant de ses principes fondamentaux, de la conception de ses sources, du choix des matrices utilisées, et des applications en imagerie traitées par A. Brunelle et O. Laprévote. La troisième partie regroupe quatre chapitres abordant les questions posées par le raccordement d'une source ESI ou d'une source MALDI à l'un ou l'autre des analyseurs conventionnels pour la spectrométrie de masse, tels un piège linéaire ou tridimensionnel, un temps de vol, un analyseur à transformée de Fourier. Un chapitre aborde une discipline récemment apparue, d'où l'importance de sa place ici, qui traite des analyseurs basés sur la mobilité ionique. Ces quatre chapitres décrivent surtout les principales caractéristiques des différents analyseurs pour la spectrométrie de masse et ne montrent que quelques exemples après couplage soit à une source MALDI, soit à une source ESI. Au milieu de cette troisième partie se trouvent huit pages sur papier photographique qui présentent des images colorées haute définition de certaines figures, illustrant magnifiquement l'ouvrage.

La quatrième partie (quatre chapitres) aborde les questions de l'interprétation des résultats. MALDI et ESI ne conduisent pas toujours aux mêmes espèces chargées, ce qui justifie de combiner leurs informations. L'ESI forme ainsi souvent des enveloppes d'ions multichargés, au contraire du MALDI. Toutefois, les deux méthodes d'ionisation produisent principalement des espèces stables à nombre pair d'électrons, que l'on peut dissocier après activation pour mieux les étudier et dont les schémas de fragmentation peuvent être rationalisés. Des interactions moléculaires faibles, telles des

associations non covalentes, peuvent parfois être mises en évidence. La cinquième et dernière partie est entièrement consacrée aux applications en biologie, notamment pour la caractérisation des peptides et des protéines, des sucres, des lipides, et se conclut par un court chapitre sur une application pharmaceutique à la découverte de nouveaux médicaments. Un index des sujets termine l'ouvrage.

Ce livre important sera certainement très utile aux enseignants et aux chercheurs et il convient d'en recommander la lecture. Ce n'est pas en réduire sa portée que de constater ce qui n'y figure pas. Visiblement orienté vers la protéomique et la caractérisation des biomolécules, il n'aborde pas les domaines des molécules de plus faibles masses qui sont étudiées dans de nombreux domaines, notamment l'énergie, l'environnement, l'agroalimentaire, la toxicologie, le dopage, etc. Ces applications utilisent plutôt l'ESI et ne sont pas encore concernées par le MALDI, mais pourraient le devenir, notamment au travers de l'imagerie MALDI. Souvent combinée à la chromatographie en phase liquide, la préparation en amont des échantillons contenant des traces de mélanges complexes reste généralement une étape cruciale. Ces questions

ne figurent plus ici alors que certaines étaient présentes dans l'édition précédente. Ceci ne fait qu'illustrer les immenses développements de la spectrométrie de masse dans de multiples directions qui deviennent de plus en plus difficiles à traiter en profondeur dans un ouvrage unique, sauf sous forme d'imposantes encyclopédies.

**Patrick Arpino**

\*Fenn John B., *Electrospray: wings for molecular elephants*, *Nobel Lecture*, 8 déc. 2002, [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/2002/fenn-lecture.pdf](http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2002/fenn-lecture.pdf)

### À signaler

#### La couleur dans tous ses éclats

B. Valeur  
128 p., 22,50 €  
Belin, Pour la science, 2011

#### Les énergies Comprendre les enjeux

P. Mathis  
264 p., 30 €  
Éditions Quae, 2011

#### Le tableau périodique Son histoire et sa signification

E.P. Scerri  
380 p., 59 €  
Collection QuinteSciences  
EDP Sciences, 2011

#### L'industrie chimique en question Collection Histoire industrielle et Société

Ouvrage collectif  
320 p., 32 €  
Éditions Picard, 2010

#### Petit précis de chimie à déguster Des molécules aux éléments : la chimie de la vie de tous les jours

J. Levy  
176 p., 16 €  
Belin, 2011

#### Pour une éducation au développement durable

F. Pellaud  
204 p., 15 €  
Éditions Quae, Collection Essais, 2011

#### Risques professionnels (2<sup>e</sup> ed.) Caractéristiques, réglementation, prévention

N. Margossian  
448 p., 75 €  
Dunod/L'Usine nouvelle, 2011

#### Une cité industrielle en Camargue Salin-de-Giraud

T. Dourousseau  
144 p., 19 €  
Éditions Parenthèses, 2011

**"Made in Europe for the World"  
Oui, mais avec vos contributions !**

Analytical and Bioanalytical Chemistry  
Springer  
the language of science

Les journaux de ChemPubSoc<sup>®</sup>  
\* ChemPubSoc regroupe 14 sociétés de chimie européennes, dont IUPAC

WILEY-VCH ChemPubSoc Europe  
- Chemistry, a European Journal  
- European Journal of Organic Chemistry  
- European Journal of Inorganic Chemistry  
- ChemBioChem  
- ChemCatChem  
- ChemMedChem  
- ChemPhysChem  
- ChemSusChem

L'Actualité Chimique  
Société Chimique de France

**Pour montrer la vitalité de la chimie française,  
toutes ces revues attendent vos communications**