

Diffraction des rayonnements. Par Jean Protas. Paris: Dunod Editeur, 1999. Pp. xiv + 308. Prix FF 235. ISBN 2 10 004144 4.

Ce nouveau livre qui vient de paraître se situe dans la ligne directe du célèbre ouvrage d'André Guinier intitulé *Théorie et technique de la radiocristallographie*, paru en 1964. Depuis, le champ de la cristallographie a progressé à pas de géants, grâce aux nouvelles sources de rayonnements synchrotroniques et sources de spallation pour neutrons d'une part, et grâce au développement de nouveaux détecteurs d'autre part.

Distribué sur onze chapitres ainsi que quatre annexes, l'auteur donne tout d'abord un aperçu très vaste des phénomènes physiques qui interviennent lors de la diffraction sur des solides. Il présente les nombreuses méthodes de diffraction utilisées en laboratoire ainsi que les sources de radiation synchrotronique. En partant d'un échantillon cristallin caractérisé par son groupe d'espace, l'auteur montre quelles sont les propriétés de son spectre de diffraction en fonction de la symétrie. Les différentes méthodes de résolution structurale sont également présentées en incluant aussi les méthodes directes, incontournables pour la résolution de la majeure partie des structures actuellement étudiées. Les avant-derniers chapitres présentent brièvement la diffraction des électrons et des neutrons par les cristaux, tandis que le dernier chapitre est consacré aux apports récents de la diffraction pour l'étude précise de la densité électronique dans les matériaux organiques.

Malgré ce vaste survol des aspects de la diffraction, on peut se demander si cet ouvrage donne bien une vision actuelle des aspects de la diffraction sur les solides. Au cours de cette dernière décennie, des progrès remarquables ont été faits dans le développement de nouvelles sources à rayons-X avec optique intégrée ainsi que de nouveaux types de collimateurs et miroirs focalisants qui délivrent des flux de photons s'approchant des systèmes avec anode tournante. On peut regretter qu'aucune mention de ces développements n'apparaisse dans l'ouvrage de Jean Protas. La description des rétigrafs en plus des chambres de Weissenberg et précession

donne, me semble-t-il, un poids trop important à des méthodes dont l'équipement tend à disparaître des catalogues des fournisseurs! Les détecteurs à plaques photosensibles ('image plate' en anglais, étrangement traduit dans l'ouvrage par 'image plate') développés principalement pour la diffraction des cristaux de macromolécules ont également révolutionné la mesure rapide de diagrammes de poudre sur synchrotron. Cette méthode permet en outre de résoudre le problème des orientations préférentielles qui doivent être systématiquement prises en considération. Il est regrettable qu'aucune mention de ces développements n'apparaisse dans l'ouvrage. La mesure d'intensités et la résolution de structures cristallines à partir de diagrammes de Laue obtenus par diffraction de neutrons ou par radiation synchrotronique mériteraient aussi d'être décrites dans un tel ouvrage. Par contre, on peut se demander si l'indexation, à l'aide d'un abaque, du diagramme de poudre d'un cristal tétragonal, repris d'ailleurs de l'ouvrage de Guinier, doit être encore mentionné dans un livre moderne de diffraction? La même question se pose pour la présentation des inégalités de Kasper.

Pour les étudiants qui se familiarisent pour la première fois avec l'espace réciproque, il est important qu'une présentation claire et complète soit donnée d'emblée afin de saisir immédiatement les implications pour les phénomènes de diffraction. Malheureusement, l'introduction de ce concept s'étend sur trois parties du livre, à savoir les chapitres 4, 5 ainsi qu'un des appendices. Dans un autre registre, on peut se demander si ce qui est présenté comme loi de Friedel ne devrait pas être cité comme approximation de Friedel? La qualité actuelle des mesures de diffraction fait que la dispersion anormale ne peut plus être négligée. On observe même des déviations de cette soi-disant loi pour beaucoup de cristaux centrosymétriques! L'absorption est un autre phénomène qui doit être corrigé pour une bonne modélisation de la diffraction. L'élégante méthode analytique de correction n'est pas présentée dans cet ouvrage ni celle de la méthode numérique d'intégration de Gauss? L'auteur se limite à la seule méthode d'intégration isométrique qui a pratiquement disparu des logiciels couramment utilisés.

Dans le dernier chapitre, l'auteur a choisi d'illustrer les recherches actuelles en cristallographie en présentant le domaine des densités électroniques précises. Bien que ce domaine soit très intéressant, l'auteur ne mentionne pas les avancées actuelles dans les recherches qui s'appuient sur les sources de radiation synchrotronique et de neutrons. Citons par exemple les progrès impressionnants dans la résolution de structures cristallines complexes par diffraction de poudres, la résolution des structures de macromolécules ou l'étude de processus en temps réel.

En première page de cet ouvrage, l'éditeur Dunod invite directement le lecteur à consulter les pages de son propre site Web afin de découvrir les activités de cette maison. Au vu de la richesse remarquable des informations dans le domaine de la cristallographie et de la diffraction actuellement disponibles sur le Web, on peut raisonnablement s'attendre à trouver aussi quelques adresses de référence dans l'ouvrage de Jean Protas. Malheureusement le lecteur reste sur sa faim et ne trouve aucune indication sur ces nombreuses sources d'information, pourtant très précieuses pour le novice ou pour celui qui désire compléter ou approfondir ses connaissances dans le domaine.

Comme l'auteur l'indique lui-même dans son introduction, cet ouvrage s'adresse à des étudiants de 2^e et 3^e cycle de formation en sciences. L'étudiant qui utilisera cet ouvrage doit déjà posséder certaines notions sur les structures cristallines ainsi que sur leur symétrie. Les annexes du livre lui permettront de se remémorer certains concepts de base afin de poursuivre la lecture de l'ouvrage.

Malgré ces quelques omissions, ce nouveau livre donne un large éventail des phénomènes et méthodes de diffraction. A ce titre, on peut le recommander aux étudiants qui se spécialisent dans ce domaine. Ce volume trouve sa place dans les rayons de bibliothèques présentant les ouvrages didactiques de base dans les sciences naturelles.

Gervais Chapuis

Institut de Cristallographie
Université de Lausanne, BSP
1015 Lausanne
Suisse

E-mail: gervais.chapuis@ic.unil.ch