

3D ED : un puissant outil de caractérisation structurale pour la chimie

M Philippe BOULLAY (ENSICAEN, 6 Bd Maréchal Juin, , 14000 Caen (France))

Abstract

La cristallographie structurale a connu une révolution au cours des dix dernières années, grâce à l'introduction de divers protocoles d'acquisition et d'analyse de données de diffraction des électrons en faisceaux parallèles. Ces approches, regroupées sous le nom générique de 3D ED, visent toutes à reconstruire le réseau réciproque (3D) d'un composé cristallin en collectant des diagrammes de diffraction des électrons (ED) à différents angles d'inclinaison du goniomètre. Réalisée avec un microscope électronique à transmission, la 3D ED permet d'analyser des monocristaux de taille nanométrique et d'obtenir des données permettant de déterminer la structure cristalline de matériaux à une échelle inaccessible par d'autres techniques de diffraction.

Après une introduction à la méthode, dans laquelle nous expliquerons les différentes approches disponibles, nous illustrerons quelques applications de la 3D ED pour différents types d'échantillons et de problématiques. Nous commencerons par la 3D ED assistée par précession, qui permet de résoudre des structures complexes et d'obtenir des affinements fiables et précis pour des composés "stables", typiquement en science des matériaux. Nous parlerons ensuite de la 3D ED en rotation continue, qui permet d'acquérir des données avec des temps de collecte inférieurs à la minute pour des composés "fragiles", typiquement certains matériaux poreux, en pharmacologie et en sciences de la vie. Nous présenterons enfin quelques développements instrumentaux et méthodologiques récents destinés à rendre cet outil encore plus accessible, polyvalent et efficace.