

Résolution et affinement de structure d'un film mince épitaxié de LaVO_3 .

Hélène Rotella¹, Pascal Roussel², Magali Morales³, Henni Ouerdane¹, Philippe Boullay¹, Olivier Copie¹, Adrian David¹, Daniel Chateigner¹, Lucas Lutterotti⁴, Wilfrid Prellier¹.

¹Laboratoire CRISMAT, CNRS UMR 6508, ENSICAEN et Université de Caen Basse-Normandie, 6 bd Maréchal Juin, 14050 Caen Cedex 4, France.

²Laboratoire UCCS, CNRS UMR 8181, ENSCL, Cité Scientifique, Bâtiment C7 - BP 90108, 59652 Villeneuve d'Ascq Cedex, France.

³Laboratoire CIMAP, CNRS UMR 6252, ENSICAEN et Université de Caen Basse-Normandie, 6 bd Maréchal Juin, 14050 Caen Cedex 4, France.

⁴Dipartimento di Ingegneria dei Materiali, Univ. di Trento, I-38050 Trento, Italy

E-mail: helene.rotella@ensicaen.fr

L'étude des pérovskites ABO_3 synthétisées sous forme de films minces suscite depuis de nombreuses années un grand intérêt tant ils présentent un large spectre de propriétés fonctionnelles, telles que la ferroélectricité, la supraconductivité, ou encore les transitions métal-isolant. Ces propriétés, souvent liées à la structure de ces matériaux, nécessitent une détermination de plus en plus précise des propriétés structurales. La connaissance des angles $B-O-B$ permet par exemple de comprendre les recouvrements orbitaux responsables du type de transport des électrons au sein du matériau ou encore interviennent dans les interactions d'échange entre les spins des électrons.

Ce travail présente la résolution et l'affinement de la structure d'un film mince de LaVO_3 réalisée par diffraction de rayons X en haute résolution et s'inscrit dans cette optique. L'orthovanadate de lanthane présente, sous forme massive, une structure orthorhombique $Pnma$ commune dans les pérovskites, qui se déforme facilement sous la contrainte à travers les rotations d'octaèdres d'oxygènes. Le film mince ainsi déposé sur un substrat de SrTiO_3 orienté (001), s'adapte pour compenser la contrainte qui lui est imposée [1]. Bien que le principe de cette étude soit de considérer le film comme un monocristal, on ne peut se soustraire aux contraintes de mesures imposées par la géométrie de l'échantillon. Sa taille est en effet un inconvénient majeur (l'épaisseur du film étant d'un peu moins d'une centaine de nanomètres) qui conduit à une intensité diffractée fortement diminuée. A cela, s'ajoute l'orientation préférentielle du cristal induite par la croissance épitaxiale du film sur le substrat monocristallin. En conséquence, déterminer la structure précise d'un film mince devient un challenge intéressant.

Dans cet exposé, je montrerai, en m'appuyant sur les développements récents de la diffraction des rayons X, qu'il devient possible d'accéder à un grand nombre de réflexions et, après une analyse fine, d'accéder à la structure complète d'un film mince d'oxyde.