

# Polymorphisme dans les films minces de BiFeO<sub>3</sub> sous forte contrainte d'épitaxie

Frédéric Pailloux<sup>1\*</sup>, Wajdi Saidi<sup>1</sup>, Manuel Bibes<sup>2</sup>, Agnès Barthélémy<sup>2</sup>, M. Couillard<sup>3</sup>, G.A. Botton<sup>3</sup> et Jérôme Picaud<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut Pprime, UPR3346, 86962 Futuroscope-Chasseneuil, France*

<sup>2</sup>*Unité mixte de Physique, UMR 137, 91767 Palaiseau, France*

<sup>3</sup>*CCEM, Brockhouse Institute for Materials Research, Hamilton-Ontario L8S4M1, Canada*

Les films minces de BiFeO<sub>3</sub> élaborés sous forte contrainte d'épitaxie compressive présentent, au delà d'une épaisseur critique, une mixité de phases analogue aux joints de phases morphotropiques responsable de l'amplification de la réponse piezoélectrique dans les composés PbMgNbO<sub>3</sub>-PbTiO<sub>3</sub>. Alors que les premières études firent état de la coexistence de seulement deux phases, l'une rhomboédrique l'autre monoclinique [1], des études plus récentes, menées par diffraction des rayons X [2, 3] révèlent la présence d'une multitude de phases. Si le fait qu'elles découlent d'une relaxation de la phase monoclinique est établi, leur nature précise et leur répartition spatiale dans les films sont cependant mal connues.

Nos observations, réalisées par microscopie électronique à haute résolution, sont cohérentes avec les données recensées dans la littérature et permettent de préciser l'organisation de ces différentes phases au sein des films minces. Nous montrons que les phases secondaires, issues de la relaxation de la phase monoclinique pour des épaisseurs de films supérieures à 20 nm, se présentent sous la forme de grains inclinés dans une matrice de phase monoclinique de groupe d'espace *Cm* [4]. Ces phases ne se succèdent pas nécessairement pour accommoder un gradient de paramètres de maille, mais peuvent germer dans des grains indépendants les uns des autres pour relaxer localement l'énergie élastique emmagasinée lors de la croissance.

[1] R.J. Zeches *et al.*, *Science* **326** (2009), 977

[2] A. Damodaran *et al.*, *Adv. Mater.* **23** (2011), 3170

[3] W. Siemons *et al.*, *J. Phys. D : Appl. Phys.* **47** (2014), 034011

[4] F. Pailloux *et al.*, *Phys Rev. B* **89** (2014), 104106