

Croissance épitaxiale de titanates de nickel sur substrat de saphir par pulvérisation cathodique radiofréquence

Meriem CHETTAB^{a*}, Quentin SIMON^a, Valérie DEMANGE^b et Patrick LAFFEZ^a

a. GREMAN, UMR 7347 Université de Tours – CNRS – INSA CVL, Tours, France

b. Univ Rennes, CNRS, ISCR – UMR 6226, ScanMAT – UMS 2001, F-35000 Rennes, France

* email : meriem.chettab@univ-tours.fr

Le développement de techniques de caractérisation et de méthodes de modélisation/simulation a permis une meilleure compréhension à l'échelle atomique de l'origine de la coexistence d'ordres ferroïques dans certains matériaux. Ces avancées technologiques ont suscité l'engouement de nombreux chercheurs pour enrichir la famille des matériaux multiferroïques notamment par des structures présentant des propriétés assez fortes pour faciliter leur intégration dans des dispositifs. Des études théoriques [1] et expérimentales [2] présentent les titanates $ATiO_3$ (avec $A = Mn, Fe, Ni...$) comme candidats potentiels pour intégrer cette classe de matériaux avec un couplage entre leurs ordres magnétique et électrique sous réserve de les stabiliser dans une structure non-centrosymétrique métastable type $LiNbO_3$.

Une des stratégies pour stabiliser ladite structure est sa structuration sous forme de couches minces afin de mettre à profit les différents types de contraintes résultant de la réduction d'échelle, de la technique de croissance et du substrat utilisé. En outre, la croissance en couches minces permet de manipuler l'orientation des structures et par conséquent les axes de facile aimantation et polarisation afin de tirer le maximum de ces propriétés suivant l'application visée.

Ce travail présente une étude structurale sur la croissance de couches minces de titanates de nickel ($NiTiO_3$) par pulvérisation cathodique magnétron radiofréquence sur substrats de saphir (Al_2O_3). Ces couches sont déposées sur différentes orientations du saphir (R(012), C(006), M(300) et A(110)) afin d'orienter les axes de polarisation perpendiculairement ou dans le plan du substrat. Les effets de la pression de dépôt, de l'épaisseur de la couche ainsi que de la température du substrat ou de recuit *ex situ* sur la croissance de $NiTiO_3$ y sont discutés. La diffraction des rayons X cinq cercles a permis d'extraire les paramètres de mailles hors et dans le plan des substrats et d'établir des relations épitaxiales entre $NiTiO_3$ et Al_2O_3 . En particulier, sur saphir C(006), l'augmentation de l'épaisseur du film conduit à une réorientation des cristallites qui est discutée selon un modèle de croissance par Domain Matching Epitaxy (DME).

[1] C.J. Fennie, Phys. Rev. Lett. 100, 167203 (2008).

[2] T. Varga, T. C. Droubay, L. Kovarik, D. Hu & S. A. Chambers, Thin Solid Films 662, 47–53 (2018).