

BILAN DE L'ATELIER CNRS DFRT PFM 2014

Atelier : DFRT PFM 2014 (6-7 novembre 2014 à l'INL Lyon)

Porteur : David ALBERTINI (INL UMR 5270, Lyon)

Résumé : La piezoresponse force microscopy (PFM) est une technique dérivée de la microscopie à force atomique qui permet d'obtenir une cartographie des domaines ferroélectriques. Sur les couches minces, le microscope peut également être utilisé pour écrire des domaines ferroélectriques de polarisation opposée et obtenir des cycles d'hystérésis locaux.

L'atelier proposé a permis de découvrir cette technique sur des couches minces ferroélectriques de type PbZrTiO_3 (PZT) et sur des structures de test (Niobate de Lithium polarisé périodiquement) : l'écriture de domaines et leur lecture a été abordée dans plusieurs modes différents : basse et haute fréquence, *Single frequency* ou *DFRT* (Dual Frequency Resonance Tracking). **Le mode DFRT est utilisé pour augmenter le rapport signal sur bruit de certaines mesures tout en se préservant des artefacts pouvant apparaître dans ces conditions.** Nous nous sommes intéressés également au *Vertical PFM* et *Lateral PFM*, et, à l'obtention de cycles d'hysteresis dans plusieurs conditions expérimentales (à champ électrique appliqué nul ou non).

L'atelier a permis de former les chercheurs ou ingénieurs impliqués dans la caractérisation de couches minces ferroélectriques. **Il s'est proposé d'aborder à la fois les aspects théoriques et techniques de ce mode.** Les échantillons de test provenaient, entre autre de l'INL, très actif dans la fabrication de couches minces d'oxydes fonctionnels. Les difficultés relatives à la caractérisation des couches très minces ont également été abordées, ainsi que les artefacts les plus courants.

Il est à noter que les 6 participants, se sont déplacés de l'ensemble de la France vers Lyon (Rennes, Paris, Belfort, Montpellier), ce qui est un indicateur fort de l'intérêt porté à cette technique. Tous les métiers étaient représentés : deux doctorants, trois enseignants-chercheurs, trois ITA/ITARF et deux chercheurs. L'ingénieur commercial de la société Zurich Instrument a été invité à cet atelier.

Budget de l'atelier : 866,08 euros

Bilan quantitatif : le but de cet atelier était de permettre aux participants de travailler sur deux microscopes différents avec la même électronique DFRT et de se familiariser avec l'interface de celle-ci. Le nombre de participants a été limité à six pour être à l'aise autour des microscopes. Nous avons également demandé au technico-commercial de l'électronique DFRT de Zurich Instrument d'être présent afin de répondre rapidement aux demandes techniques.

Bilan qualitatif et retour sur l'évaluation :

Du questionnaire remis à la fin de l'atelier aux participants, il ressort que la durée de l'atelier mérite une demi-journée supplémentaire en travaux pratiques. Nous proposerons dans la prochaine édition, les cours en matinée afin de consacrer deux demi-journées complètes aux travaux pratiques.

Il faut pour suivre cet atelier une base solide en microscopie champ proche car nous abordons un mode particulier de la microscopie à force atomique en mode contact. Il est bon de le rappeler pour le prochain atelier.

Il est également important que les participants apportent leurs propres échantillons. Cependant, il faut toujours des échantillons modèles que nous tiendrons à disposition, pour montrer les cas d'école.

Globalement, les participants et intervenants ont été très satisfait. Nous devons intégrer cependant les quelques points ci-dessus pour améliorer la prochaine édition.

Quelques photos Chez Mounier et au restaurant CNRS :



