

Etude par photoémission (XPS et XPD) d'hétérostructures d'oxydes fonctionnels épitaxiés sur silicium

M. EL KAZZI

(INL, Ecole Centrale de Lyon, Ecully - France)

Collaborations : C. Merckling^{(a),(b)*}, G. Delhaye^{(a)**}, L. Becerra^(a), S. Gaillard^{(a),(b)}, G. Saint-Girons^(a), Y. Robach^(a), G. Grene^(a), G. Hollinger^(a)
^(a) INL (UMR 5270), Ecole Centrale de Lyon – France - ^(b) STMicroelectronics, Crolles - France

Invité par Fausto SIROTTI

Vendredi 18 avril à 15h00
Grand Amphi Soleil

L'INL a pour objectif de développer des procédés de fabrication de films minces d'oxydes monocristallins épitaxiés sur silicium. Ces oxydes pourraient remplacer les oxydes de grille amorphes de type SiO_xN_y ou $\text{HfSi}_x\text{O}_y\text{N}_z$ répondant au cahier des charges de la « Road Map » de l'ITRS dans les futures filières CMOS sub 22nm.

L'intérêt de maîtriser des oxydes épitaxiés sur silicium va bien au-delà de l'application au CMOS. Un tel savoir faire serait une brique technologique essentielle pour pouvoir développer des filières d'intégration monolithique sur silicium. En particulier, des oxydes fonctionnels (ferroélectriques, ferromagnétiques, piézoélectriques, ...) ou également, des hétérostructures combinant des oxydes épitaxiés et des semiconducteurs (III-V, II-VI et IV-IV) permettraient de développer l'intégration des composants optoélectroniques ou nanoélectroniques.

Dans ce contexte je présenterais une étude approfondie des propriétés physicochimiques et structurales de diverses familles d'oxydes élaborés par Epitaxie par Jets Moléculaires (EJM) en utilisant principalement, la spectroscopie de photoélectrons (XPS) et la diffraction de photoélectrons (XPD).

Dans un premier temps, je traiterais la relaxation de films minces de LaAlO_3 et de BaTiO_3 épitaxiés sur des substrats de $\text{SrTiO}_3(001)$. Nous avons montré qu'au-dessous d'une certaine épaisseur critique ces deux oxydes sont contraints de façon pseudomorphique sur $\text{SrTiO}_3(001)$. De plus nous avons clairement mis en évidence une forte augmentation de la déformation ferroélectrique pour une couche contrainte de BaTiO_3 .

Dans un deuxième temps, je montrerais une étude sur la croissance de LaAlO_3 sur $\text{Si}(001)$. LaAlO_3 est amorphe pour des températures de croissance en dessous de 500°C . Pour des températures supérieures, il y a formation de silicates à l'interface qui empêchent la cristallisation. Pour surmonter cette difficulté, des procédés d'ingénierie d'interface ont été développés pour limiter les réactions interfaciales et réussir la croissance épitaxiale. Ils sont basés sur l'utilisation de couches tampons interfaciales d'oxydes comme SrO , SrTiO_3 et Al_2O_3 .

Enfin, je présenterais une comparaison sur les modes de croissance et la stabilité d'interface d' Al_2O_3 et de Gd_2O_3 épitaxiés sur $\text{Si}(111)$ et $\text{Si}(001)$. Les résultats prouvent que la croissance de ces deux oxydes sur $\text{Si}(111)$ a une orientation suivant [111]. Par contre sur $\text{Si}(001)$ le mécanisme de croissance est plus complexe avec des relations d'épitaxie et des orientations inhabituelles.

* Contact actuel (IMEC, Kapeldreef 75, B-3001 Leuven, Belgique)

** Contact actuel (IEMN, Avenue Poincaré, B.P. 60069, 59652 Villeneuve d'Ascq Cedex – France)

Formalités d'entrée : accès libre dans l'amphi du Pavillon d'Accueil. Si la manifestation a lieu dans le Grand Amphi Soleil du Bâtiment Central, merci de vous munir d'une pièce d'identité (à échanger à l'accueil contre un badge d'accès).

SYNCHROTRON SOLEIL

Division Expériences - L'Orme des merisiers - Saint-Aubin - BP 48 – 91192 GIF S/YVETTE Cedex

<http://www.synchrotron-soleil.fr/portal/page/portal/Soleil/ToutesActualites>

Secrétariat Division Expériences : sandrine.vasseur@synchrotron-soleil.fr