



ID de Contribution: 87

Type: Poster

## Évolutions structurales induites par faisceaux d'ions dans des couches minces épitaxiées d'oxydes de terres rares

*mercredi 11 mai 2016 14:30 (20 minutes)*

Mon travail de thèse concerne l'étude de l'évolution structurale sous faisceaux d'ions d'oxydes de terres rares binaires de structure cubique. L'objectif est double. Premièrement, mettre en évidence les changements structuraux intervenant dans ces conditions hors équilibre et en comprendre l'origine, en vue de l'utilisation de ces matériaux dans le domaine de l'énergie nucléaire. Deuxièmement, initier un changement de structure contrôlé en faisant varier la fluence et/ou l'énergie des faisceaux d'ions pour modifier les propriétés électrique de ces matériaux. La spectrométrie de rétrodiffusion Rutherford en canalisation (RBS/C), la diffraction X (DRX) sous différentes géométries et la spectroscopie Raman ont été utilisées pour caractériser les échantillons vierges et irradiés.

La première partie de la thèse concerne l'étude de couches minces épitaxiées (sur Si) de 380 nm d'épaisseur de l'oxyde de gadolinium ( $Gd_2O_3$ ) irradiées avec des ions  $Au^{2+}$  de 4 MeV jusqu'à une fluence de  $1016 \text{ Au.cm}^{-2}$ . Les données expérimentales de RBS/C ont été simulées à l'aide d'un code Monte Carlo afin, d'obtenir les profils en profondeur du niveau de désordre pour chaque fluences d'ions. L'endommagement augmente significativement en surface. À l'arrière de cette couche fortement modifiée, une zone quasiment exempte de défauts est observée. Suit une zone interfaciale entre  $Gd_2O_3$  et Si qui apparaît relativement perturbée. La spectroscopie Raman indique que la phase cubique disparaît progressivement avec l'augmentation de la fluence d'ion selon un processus en deux étapes dont l'origine reste à être identifiée. Les mesures de DRX en géométrie asymétrique montrent l'apparition d'une phase monoclinique en surface. La phase monoclinique, non stable thermodynamiquement dans les conditions ambiantes, est stabilisée sur une épaisseur contrôlable grâce à la fluence d'ions. La cinétique d'apparition de cette phase montre un processus en deux étapes.

Dans la deuxième partie de ma thèse, j'ai testé l'influence des effets mécaniques induits par le substrat sur la réponse des couches minces. Dans ce but, des irradiations à une énergie plus basse ont été réalisées ( $Au^+$  de 1 MeV) afin de ne pas affecter le substrat. J'ai également comparé différentes épaisseurs de couches minces  $Gd_2O_3$  (400 nm et 130 nm) pour mettre en lumière d'éventuels effets de surface et d'interface sur les cinétiques de transformation de phase. Enfin, j'ai effectué des irradiations dans les mêmes conditions sur deux oxydes de terres rares  $Gd_2O_3$  et  $Er_2O_3$ , sachant que le premier est stable sous forme monoclinique à température ambiante et que le second n'existe que sous forme cubique (sauf à très haute température). L'objectif est de corrélérer les éventuelles transformations structurales induites par faisceaux d'ions et les diagrammes de phase à l'équilibre de cette famille d'oxyde.

**Auteurs principaux:** Dr DEBELLE, Aurelien (CSNSM); Mlle MEJAL, najah (CSNSM)

**Orateur:** Mlle MEJAL, najah (CSNSM)

**Classification de Session:** Poster session

**Classification de thématique:** Nuclear Physics