

### « Procédé de fabrication sur silicium poreux de couches actives à base de sels ferroélectriques/piézoélectriques »

#### Contexte

Des cristaux ferroélectriques/piézoélectriques de sel de Rochelle (RS) ont déjà été intégrés dans des nano ou micropores de substrat d'alumine changeant fortement ses propriétés diélectriques [1]. Des mesures effectuées dans la plage de température englobant les points des deux transitions de phase structurale dans le RS ont révélé un élargissement considérable de la région d'existence de la phase ferroélectrique [2]. Une étude préliminaire de croissance de ce sel sur des micropores de silicium (fig.1) a montré des propriétés électriques intéressantes. L'intégration et la caractérisation de couches de sel piézoélectrique de RS ou d'ADP (phosphate de monoammonium) sur Si-poreux mérite donc d'être explorée car elle semble prometteuse.

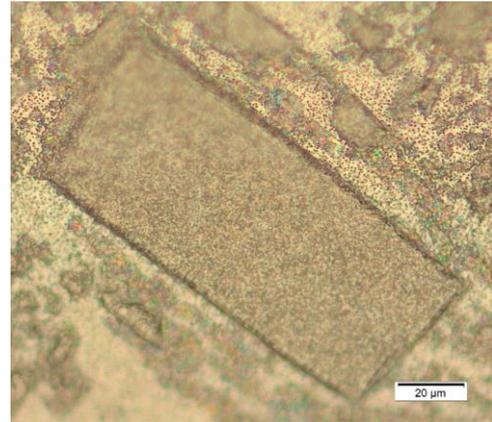


Figure 1 – Image au microscope optique d'un monocristal de RS sur Silicium poreux.

#### Missions du stage

Le stage proposé se déroulera sur le site du GREMAN, et plus particulièrement, au sein de la plateforme technologique du [CERTeM](#)<sup>1</sup> comprends près de 400 m<sup>2</sup> de salle blanche.

L'objectif du stage sera de participer à la caractérisation d'échantillon de silicium poreux avec des pores de différentes tailles. Cette étape sera suivie d'une croissance en phase liquide d'une couche cristalline de RS ou d'ADP à la surface sur substrat préparé. S'en suivront le dépôt éventuel d'une électrode puis la caractérisation des échantillons. Les propriétés structurales mais également électriques seront à mener sur les composants fabriqués. Les travaux menés pourront faire l'objet de publications scientifiques.

#### Profil du candidat :

Le candidat sera un Ingénieur ou Master 2 disposant de connaissances solides dans le domaine des matériaux, éventuellement appliqués à la microélectronique. Des compétences en salle blanche serait un plus, mais ce sont avant des qualités d'expérimentateurs qui seront recherchées. Il sera indispensable que la personne recrutée présente les qualités humaines requises pour s'insérer dans des équipes de travail pluridisciplinaires.

#### Références :

- [1] Golitsyna, O. M., Drozhdin, S. N., Gridnev, A. E., Chernyshev, V. V., & Zanin, I. E. (2010). Dielectric properties of porous aluminum oxide with inclusions of triglycine sulphate and Rochelle salt. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*, 74, 1291-1294.
- [2] Baryshnikov, S. V., Charnaya, E. V., Stukova, E. V., Milinskiĭ, A. Y., & Tien, C. (2010). Dielectric studies of nanoporous alumina films filled with the Rochelle salt. *Physics of the Solid State*, 52, 1444-1447.

#### Modalité de dépôt de candidature :

Les dossiers de candidature (CV et lettre de motivation) doivent parvenir par email à :

#### Laboratoire GREMAN :

Brice Le Borgne ([brice.leborgne@univ-tours.fr](mailto:brice.leborgne@univ-tours.fr))  
Etienne Lemaire ([etienne.lemaire@univ-tours.fr](mailto:etienne.lemaire@univ-tours.fr))  
Guillaume Nataf ([guillaume.nataf@univ-tours.fr](mailto:guillaume.nataf@univ-tours.fr))

GREMAN UMR CNRS 7347  
16 rue Pierre et Marie Curie  
37071 TOURS CEDEX 02

<sup>1</sup> CERTeM : centre d'études et de recherches technologiques en microélectronique - <https://certem.univ-tours.fr/version-francaise/plateformes/plateforme-certem-rd>