



A Grenoble, au centre des Alpes, le LETI est un institut de recherche appliquée en micro et nano technologies, technologies de l'information et de la santé. Interface privilégiée du monde industriel et de la recherche académique, il assure chaque année le développement et le transfert de technologies innovantes dans des secteurs variés via des programmes de recherche utilisant nos plateformes technologiques.

Domaine de recherche: procédés en micro-électronique, gravure plasma

## Développement de procédés de gravure innovants pour l'intégration de matériaux ferroélectriques dans des mémoires non-volatiles

**Cadre et contexte :** Aujourd'hui, les mémoires redeviennent une priorité pour deux raisons : la production de données suit une croissance exponentielle. Le stockage et le transfert de données consomment jusqu'à 90 % de l'énergie des systèmes de calcul. Il faut recourir à des mémoires non volatiles, qui conservent l'information quand elles ne sont pas alimentées afin de limiter la consommation énergétique. Les mémoires ferroélectriques (FeRAM ou FRAM) représentent l'une des technologies émergentes de mémoires non volatiles à fort potentiel. La propriété ferroélectrique du  $(\text{Hf}, \text{Zr})\text{O}_2$  a été démontrée en 2011; c'est le début des travaux de recherche sur les mémoires innovantes ferroélectriques. La compatibilité du HZO (oxyde d'hafnium et de Zinc) avec le CMOS et la très basse consommation de ces mémoires expliquent en partie l'engouement actuel très fort dans ce domaine.

### Objectif de la thèse:

La gravure par plasma de la capacité Métal/Ferroélectrique/Métal (MFM) est une étape clé. L'objectif du sujet proposé est de développer des procédés de gravure et de nettoyage de l'empilement mémoire en étudiant l'interaction du plasma de gravure et des chimiques de nettoyage avec le film HZO. En outre, l'impact des procédés développés sur le HZO sera corrélé aux variations des caractéristiques électriques de la capacité. Enfin, le futur doctorant s'attachera à optimiser voire proposer un procédé de gravure innovant qui garantisse les performances ferroélectriques attendues.

Vous serez basé au Laboratoire de Gravure du CEA-LETI et bénéficierez des équipements de procédés et de caractérisation de la plateforme de Nanotechnologies. L'intérêt scientifique et industriel du sujet vous garantit une valorisation de vos travaux lors de communications internationales.

Laboratoire d'accueil: LETI/DPFT/SPAT/LGRA  
Adresse: 17 avenue des martyrs  
38054 GRENOBLE cedex 9  
Directeur de recherche : Thierry Chevolleau  
Contact : [christelle.boixaderas@cea.fr](mailto:christelle.boixaderas@cea.fr)

Formation souhaitée : Ecole d'ingénieurs / Master 2  
Matériaux, Plasma ou Chimie

Date de démarrage : Octobre 2023 :