

Collège Doctoral
Bâtiment Pluriel – 701 rue de la Piscine
BP 81 – FR – 38402 SAINT MARTIN D'HÈRES
Tél. 04 76 82 40 24 – Fax 04 76 82 40 40

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Pour confirmation des horaires et lieu de soutenance de la thèse par le doctorant et diffusion via Internet par le service des études doctorales à une liste préétablie de destinataires

DATE ET HEURE de la soutenance de la thèse : jeudi 3 mai 2018 à 10h30

Soutenance de **Clément NGUYEN** pour une thèse de DOCTORAT de l'Université Grenoble Alpes,
spécialité : NANO ELECTRONIQUE ET NANO TECHNOLOGIES

Intitulé de la thèse : « Caractérisation électrique et modélisation de la dynamique de commutation résistive dans des mémoires OxRAM à base de HfO₂ »

Lieu de soutenance de la Thèse : Phelma Minattec - 3 Parvis Louis Néel - 38000 Grenoble - salle Z206

Thèse préparée dans le **laboratoire** : CEA - CEA/LETI ,
sous la direction de Gérard GHIBAUDO, directeur de thèse .

Membres du jury :

- Gérard GHIBAUDO - Directeur de these
- Jean-Michel PORTAL - Rapporteur
- Damien DELERUYELLE - Rapporteur
- Anne KAMINSKY CACHOPO - Examineur

Résumé de thèse :

Les mémoires résistives à base d'oxyde OxRAM sont une technologie de mémoire non-volatile dite émergente, au même titre que les mémoires à changement de phase (PCRAM) ou les mémoires magnétorésistives (MRAM). A l'origine les OxRAM étaient très étudiées pour concurrencer les mémoires Flash, dont le fonctionnement est basé sur le stockage de charges dans une grille flottante. Cependant, avec l'avènement des technologies 3D-NAND, il semble très difficile pour les OxRAM d'atteindre les mêmes capacités de stockage que les flashes. Cependant, leur impressionnante vitesse de fonctionnement, bien supérieure à celle des NAND, et leur coût bien inférieur à celui des DRAM, leur permet de se situer à la frontière entre ces deux technologies, dans une catégorie qualifiée de « Storage Class Memory ». De plus, il s'agit d'une technologie dont l'intégration en Back-End-Of-Line, juste au-dessus des circuits CMOS, est très facile, ce qui la rend très attrayante. En revanche, les OxRAM sont connues pour présenter une forte variabilité, et cela représente le principal obstacle à leur démocratisation. Au cours de cette thèse, nous avons cherché à étudier en profondeur la dynamique de commutation résistive de mémoires OxRAM à base d'oxyde d'hafnium, avec une volonté de se concentrer sur des temps très courts, puisqu'ils représentent l'un des atouts majeurs de cette technologie. Pour cela, ces travaux de thèse se concentrent tout d'abord sur un aspect expérimental, de caractérisation électrique. Nous avons ainsi pu observer, avec un suivi dynamique, la commutation résistive des mémoires, sur des temps de l'ordre de la dizaine de nanoseconde, pour les opérations d'écriture et d'effacement, via la mise au point d'un banc de test entièrement dédié à cette tâche. Ensuite, nous avons analysé les impacts que la réduction du temps de pulse, ainsi que l'abaissement des courants et tensions mis en

jeu, peuvent avoir sur la fiabilité des OxRAM, avec des mesures de variabilité. La seconde partie de ce travail de thèse est un travail de modélisation, avec la mise au point d'un modèle physique semi-analytique, dans le but de comprendre les mécanismes de commutation résistives. Après avoir comparé les résultats obtenus par notre modèle aux résultats expérimentaux précédents, nous avons cherché à appliquer notre modèle à des mesures de statistiques. Nous avons ainsi réalisé des tests électriques sur des matrices OxRAM, que nous avons tenté de reproduire avec le modèle. Enfin, nous avons étudié plus en profondeur le bruit à basse fréquence dans les OxRAM, qui constitue l'un des facteurs majeurs de dégradation de la fiabilité des OxRAM, tout en cherchant des pistes pour le diminuer.

Fait à Grenoble, le *

Le doctorant Clément NGUYEN

* La date sera mise ultérieurement lorsque l'autorisation de soutenance de thèse aura été accordée par la direction du SED

Communauté Université Grenoble Alpes

Bâtiment les Taillées • 271 rue de la Houille Blanche • DOMAINE UNIVERSITAIRE • 38400 SAINT-MARTIN-D'HÈRES • FRANCE

Tel. +33 4 76 82 83 84 • E-mail : contact@grenoble-univ.fr