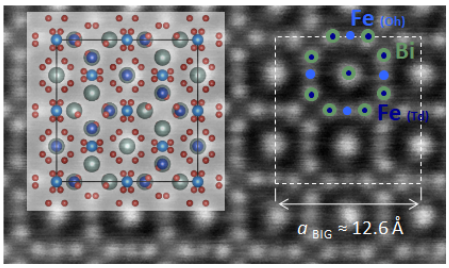
GEMaC

Groupe d'Étude de la Matière Condensée

AXE2-CROISSANCE ET INGÉNIERIE D'OXYDES COMPLEXES

Le socle des activités de l'équipe est l'ingénierie des films minces et hétérostructures des oxydes complexes pour étudier des aspects fondamentaux de la physique, tout en gardant à l'esprit les applications potentielles de ces matériaux. Au sein de l'équipe, nous développons des méthodologies de croissance des oxydes multi-cationiques par dépôt laser pulsé (PLD) en s'appuyant sur les expertises de l'équipe en sciences des matériaux. En effet, nous avons conçu nos propres réacteurs de croissance et utilisons de nombreuses expériences de caractérisation in situ pour contrôler l'épitaxie en temps réel. Grâce à la fabrication de nos propres cibles sur mesure, nous maitrisons toute la « chaine » d'élaboration d'un matériau : des poudres d'oxydes binaires aux couches ou hétérostructures épitaxiées de haute qualité cristalline. Les



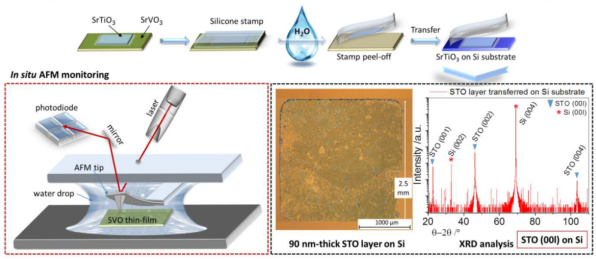
La maille de $Bi_3Fe_5O_{12}$ avec la projection de la structure cristalline (Appl. Phys. Lett. 110, 142404 (2017))

matériaux oxydes les plus étudiés dans l'équipe sont des perovskites (nickelates, vanadates, titanates), des grenats magnétiques et des oxydes à base de fer.

Notre recherche s'articule autour de la compréhension des phénomènes fondamentaux de basse dimensionnalité, du rôle des contraintes et du dopage. Nous étudions des interactions entre couches et les propriétés aux interfaces dans le but de comprendre et de piloter des propriétés physiques du matériau.

Un des objectifs de notre travail est de trouver des moyens de rendre ces matériaux multifonctionnels utilisables dans une nouvelle électronique « tout oxyde » (acronyme anglais Oxytronics). Dans le but d'effectuer un transfert technologique vers l'industrie – un enjeu majeur dans le domaine des oxydes complexes – nous avons réuni nos compétences en oxydes avec celles de l'équipe NSP du GEMaC en élaboration des matériaux par voie chimique pour nous lancer ensemble dans la croissance de matériaux oxydes perovskites (SrTiO3 et BiFeO3) sur silicium grande surface (2 pouces) par ALD (Atomic Layer Deposition).

Un autre pan de l'activité qui vise rendre les oxydes compatibles avec l'électronique à base de silicium concerne le développement de substrats « bas coût » pour la croissance des oxydes perovskites. Il s'agit alors soit de croissance sur les nanofeuillets de perovskites (collaboration ISCR Rennes), soit sur des substrats polycristallins (collaboration CRISMAT Caen). Récemment, nous avons développé une 3ème voie avec une collaboration entre les équipes FOX et EPI (ILV Versailles) pour laquelle il s'agit de transférer un matériau oxyde perovskite d'intérêt en utilisant un autre matériau perovskite (SrVO3) comme couche sacrificielle qui se dissout dans l'eau.



Transfer of Epitaxial $SrTiO_3$ Nanothick Layers Using Water-Soluble Sacrificial Perovskite Oxide (ACS Appl. Mater. Interfaces 12, 8466 (2020))