

The logo for GEMaC features the text 'GEMaC' in a bold, sans-serif font. The letters are dark grey. Behind the text, there are several thin, light grey lines that curve and sweep across the page, creating a sense of motion and depth. The lines are more concentrated around the letters and taper off towards the edges of the page.

# GEMaC

Groupe d'Étude  
de la Matière Condensée

## JOSEPH SCOLA, EXPLORATEUR DE MATÉRIAUX INNOVANTS

**Ingénieur en mathématiques appliquées, titulaire d'un DEA en électronique et d'un doctorat Milieux denses et matériaux, Joseph Scola est enseignant chercheur au GEMaC depuis 2007. Il nous présente ses recherches et celles de son équipe. Ce portrait est publié dans la Lettre de la recherche n°8 d'avril 2014.**

Avril 2014

Dans l'équipe FOX, la recherche couvre un large champ, et on y trouve même des applications médicales, en collaboration transversale avec des biologistes, des médecins, et aussi avec leurs collègues chimistes de l'ILV (Institut Lavoisier de Versailles) . Ceux-ci synthétisent des particules nano-magnétiques destinées à être fonctionnalisées pour encapsuler des médicaments. En greffant un marqueur biologique, cibler une cellule devient alors possible. Pour en vérifier le bon fonctionnement, on mesure les paramètres

des nanoparticules en tant qu'agent de contraste et c'est le GEMaC qui intervient à cette étape.

#### » L'innovation dans le matériau

Toujours en collaboration avec les chimistes, l'axe « optimisation des performances du matériau destiné à l'interconnexion » est majeur dans les activités de recherche de Joseph Scola. Les travaux portent sur l'exploration d'une voie nouvelle pour obtenir des matériaux de brasure (soudure) qui fonctionnent à haute température. L'intérêt est double :

- dans le domaine de la micro-électronique, où la course à la miniaturisation se poursuit ;
- dans le domaine de l'électronique de puissance, où de forts enjeux industriels se jouent (aéronautique, automobile, etc.), comme par exemple au niveau du remplacement de dispositifs hydrauliques par des dispositifs électriques plus légers.

De nombreuses solutions existent pour l'interconnexion, mais le problème fondamental réside en la fiabilité. L'objectif est de réussir à concevoir le matériau adéquat répondant à toutes les exigences en matière de fiabilité et de fonctionnement une fois soumis à des températures supérieures à 400 degrés celsius.

« Mes recherches s'articulent autour de la problématique des oxydes, et de celle des nanomatériaux. Au quotidien, mon travail consiste à élaborer une solution, puis à l'utiliser dans des conditions de brasure, observer ses performances pour améliorer ses propriétés physiques. La microstructure, constituée par la conduction électrique, la conduction thermique et la résistance mécanique, est la pierre angulaire de la problématique. Elle fait l'objet d'analyse par méthode directe et indirecte », précise Joseph Scola.

#### » Laboratoire d'Excellence CHARMMMAT

La question est soutenue par le Laboratoire d'Excellence CHARMMMAT\* à travers le projet « Brasures à très haute température à base de nanoparticules d'argent ». Porté par sept personnes, dont Eddy Dumas de l'ILV et Joseph Scola, ce projet a pour objectif de tester les matériaux dans des conditions de fonctionnement typiques aux demandes des industriels, soit de favoriser le transfert industriel via le volet valorisation.

« Au sein de l'équipe FOX, on prospecte de nouveaux matériaux oxydes. En mesurant les oxydes à haute température, on obtient, d'une part, des informations sur la structure du matériau et les interactions en présence ; et d'autre part, sur la structure électronique, l'ADN du matériau, c'est-à-dire la fonctionnalisation et les applications éventuelles. Cela

permet de choisir ou de concevoir le matériau qui sera fiable à haute température ». Une des perspectives est aussi l'application dans le monde académique comme outil exploratoire dans le champ des matériaux.