

Le développement extrêmement rapide de l'industrie informatique et la demande sociétale toujours plus forte en capacité de stockage de l'information requièrent l'élaboration de matériaux toujours plus complexes à l'échelle nanométrique. Pour satisfaire cette miniaturisation des composants, des efforts considérables sont déployés pour élaborer et assembler des objets de plus en plus petits. Alors que la taille des composants s'approche de la taille des molécules et nano-objets manipulés par les chimistes, l'approche « bottom-up » suivant laquelle le matériau est élaboré à partir de briques élémentaires semble de plus en plus séduisante et susceptible de compléter les techniques « top down » actuellement mises en oeuvre. Nous sommes engagés dans le développement d'une approche « bottom-up » originale pour la réalisation de monocouches de nanoparticules d'Analogues du Bleu de Prusse (ABP) photomagnétiques localisées dans un réseau de nanocratères périodiquement organisés dans un film constitué d'un oxyde non magnétique (Figure 1). Pour ces particules bistables, les temps d'adressage correspondant à une transition électronique sont extrêmement courts et la faisabilité d'une telle approche a été récemment démontrée.^[1]

L'étude des films étant techniquement plus compliquée, les nanoparticules sont, dans un premier temps, élaborées dans la porosité de monolithes de silice mésoporeuse ordonnée (Figure 2) pour étudier l'effet de la mise en forme sur les propriétés de commutation. Les propriétés de commutation des ABP CoFe obtenus par précipitation en solution aqueuse de formule chimique $A_xCo_4[Fe(CN)_6]_{(8+x)/3} \cdot nH_2O$ (A=cation alcalin) dépendent de la nature (A) et de la quantité (x) de cations alcalins insérés dans la structure.

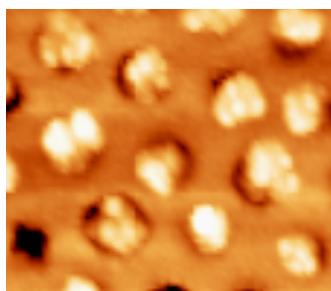


Figure 1 : Image AFM de particules d'ABP CoFe dans les pores d'un film de TiO_2 nanoporeux

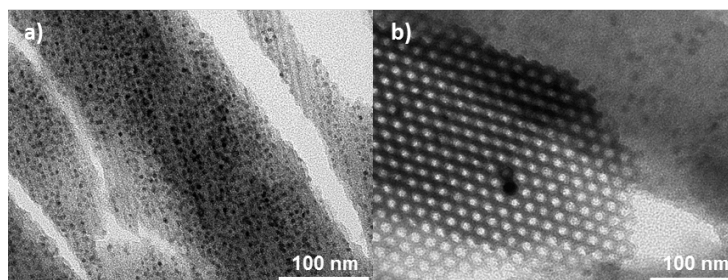


Figure 2 : Image TEM de particules d'ABP dans les pores d'un monolithe de silice mésoporeuse

L'objectif du stage est d'explorer les propriétés de commutation de nanoparticules d'ABP CoFe formées dans les pores des monolithes de silice en fonction de leur composition chimique et de leur état de surface.^[2] Plus précisément le stage comprend :

- 1) L'élaboration de monolithes de silice contenant des ions Co^{II} par voie sol-gel en présence d'agent structurant et leur caractérisation par diffraction des rayons X aux petits angles et microscopie électronique à transmission.
- 2) La synthèse des nanoparticules d'ABP CoFe en présence de cations alcalins de nature et quantité variables dans les pores des monolithes de silice et leur caractérisation par diffraction des rayons X, spectroscopie infrarouge et microscopie électronique à transmission.
- 3) L'étude des propriétés magnétiques et photomagnétiques des nanocomposites.

[1] V. Trannoy, M. Faustini, D. Grosso, F. Brisset, P. Beaunier, E. Rivière, M. Putero, A. Bleuzen, *Nanoscale*, 9, 5234-5243, 2017.

[2] R. Moulin, A. Bordage, E. Fonda, G. Fornasieri, E. Rivière, A. Bleuzen, *J. Am. Chem. Soc.*, 140(32), 10332-10343, 2018.