

## Aimants submillimétriques à base de nanobatonnets de Cobalt assemblés par magnétophorèse en vue d'une intégration dans un récupérateur d'énergie

Ilona Lecerf<sup>a,\*</sup>, Thomas Blon<sup>a</sup>, Lise-Marie Lacroix<sup>a</sup>, Antoine Gonon<sup>a,b</sup>, Thierry Ondarçuhu<sup>b</sup>, Pierre Moritz<sup>a,c</sup>, David Bourrier<sup>c</sup>, Liviu Nicu<sup>c</sup>, Thierry Leïchlé<sup>c</sup>, Nora Dempsey<sup>d</sup>

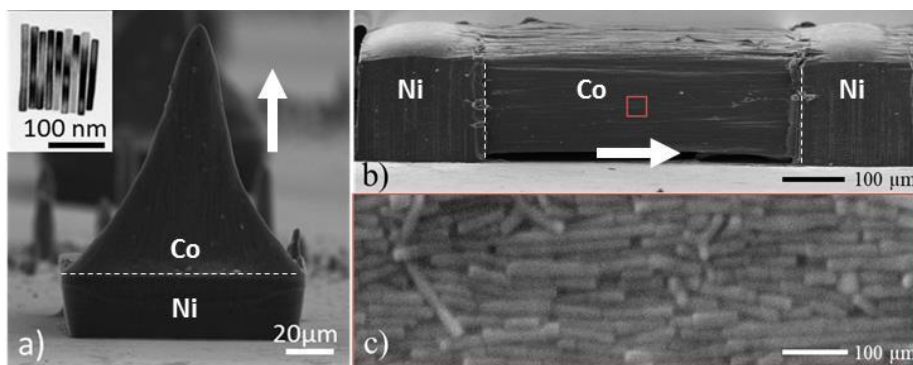
- Laboratoire de Physique et Chimie des Nano-Objets, Université de Toulouse, 135 avenue de Rangueil 31077 Toulouse cedex 4
- Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse, 2 allée du Pr. Camille Soula, 31400 Toulouse
- LAAS-CNRS, 7 avenue du Colonel Roche, F-31077 Toulouse
- Institut Néel, 25 avenue des martyrs, 38042 Grenoble

\* lecerf@insa-toulouse.fr

Les microsystèmes magnétiques font désormais partie de notre vie quotidienne, que ce soit dans le domaine automobile, télécommunications ou médical. Cependant l'intégration d'aimants permanents est un verrou technologique majeur.

Une technique alternative aux procédés classiques de fabrication est la réalisation d'aimants submillimétriques de forme contrôlée à partir de nanobâtonnets de cobalt synthétisés chimiquement [1]. Initialement en suspension dans une solution, les nanobâtonnets peuvent être assemblés par magnétophorèse (e.g. l'application d'un champ magnétique extérieur) lors du séchage de cette solution [2]. Des plots de nickel électrodéposés sont utilisés afin de créer des gradients de champs locaux et ainsi contrôler la forme et la localisation de l'aimant.

Cette méthode permet d'obtenir des aimants de quelques centaines de micromètres de côtés ayant une aimantation dans le plan ou hors plan (Fig 1.) et compatibles avec les méthodes de microfabrication usuelles, donc intégrables dans des microsystèmes tels qu'un récupérateur d'énergie électromagnétique [3,4]. Nous présenterons l'élaboration de ces aimants puis la comparaison des performances de récupérateurs intégrant ces aimants à base de nanobâtonnets de Co à ceux réalisés avec un réseau épais d'aimants de NdFeB déposé par voie physique.



**Figure 1.** Image en microscopie électronique à balayage (MEB) d'aimants nanostructurés avec une aimantation a) hors plan et b) dans le plan. c) Image en microscopie électronique à transmission (MET) de nanobâtonnets de Co préparés par synthèse polyol, vue agrandie de l'aimant, mettant en évidence l'alignement des nanobatonnets.

[1] E. Anagnostopoulou et al. *Nanoscale* 2016, 8, 4020-4029

[2] P. Moritz et al., *ACS Nano* 2021, 15, 5096-5108

- [3] P. Moritz et al., Development of micro-magnets for the electromagnetic transduction of mems. IEEE, 2019.
- [4] M. Han et al., Sensor and actuator A: Physical 219 (2014) 38-46.