

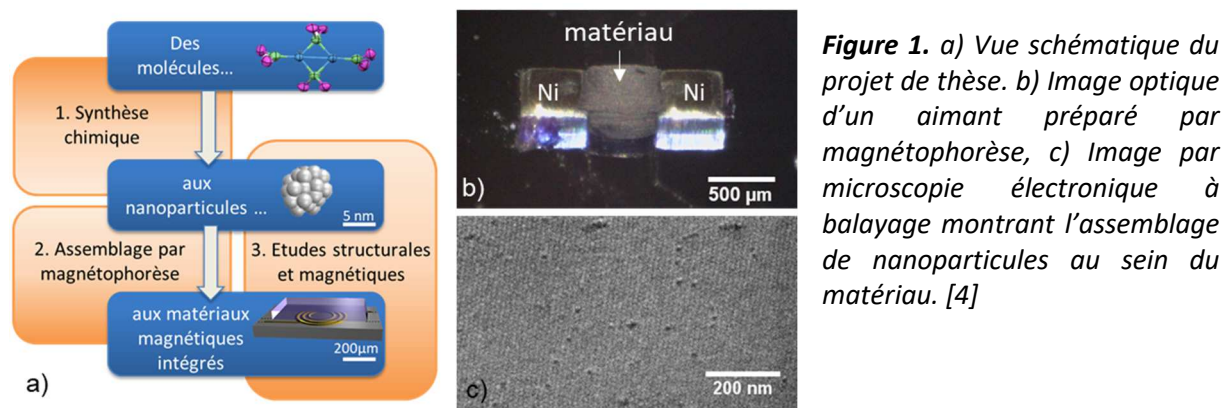
Contacts : **Lise-Marie Lacroix, LPCNO.** [lmacroi@insa-toulouse.fr](mailto:lmacroi@insa-toulouse.fr)

L'objectif affiché par l'Union Européenne de développer une économie numérique, durable et neutre pour le climat d'ici 2050 nécessite des changements profonds de nos sociétés. Ces transitions s'appuieront sur la mise en place d'une économie circulaire, mais requièrent également des innovations scientifiques et technologiques majeures pour limiter notre dépendance vis à vis de matières premières critiques.<sup>1</sup>

Les matériaux magnétiques notamment vont jouer un rôle essentiel dans les décennies à venir. Les matériaux magnétiques doux sont essentiels pour la prochaine génération d'électronique de puissance et de dispositifs hautes fréquences.<sup>2</sup> Les aimants permanents quant à eux, voient leur demande exploser avec la transition énergétique.<sup>3</sup>

Or pour cela deux verrous majeurs restent encore à relever : - **i) l'élaboration de nouveaux matériaux plus durables**, afin de s'affranchir notamment des terres-rares, et **ii) le recours à des méthodes d'intégration « douces »**, compatibles avec les procédés de microfabrication.

Le but de cette thèse est de réaliser des matériaux magnétiques durables et intégrables qui présentent une anisotropie magnétique adaptée aux besoins visés par **une approche « bottom-up »**, reposant sur la **synthèse en phase liquide de nanoparticules (NPs) puis leur assemblage dirigé**.<sup>4</sup>



Les propriétés finales du matériau étant dirigées par les propriétés intrinsèques des nanoparticules la thèse se focalisera sur le **contrôle de l'anisotropie magnétique** au sein de nanoparticules. Pour cela un contrôle encore jamais atteint sur l'ordre chimique, la forme et l'état de surface de NPs métalliques sera nécessaire. Nous développerons donc au cours de cette thèse de **nouvelles voies de synthèses assistées par induction magnétique**. Bien sûr des **caractérisations avancées** (microscopie électronique : STEM-EELS, diffraction des rayons X : SAXS, WAXS, mesures magnétiques : VSM,  $\chi_{AC}$ ) seront nécessaires pour permettre un ajustement des paramètres expérimentaux.

La personne recrutée développera au cours de sa thèse des compétences pluridisciplinaire : - en synthèse chimique et - caractérisation des matériaux. Elle pourra approfondir ses compétences en microscopie électronique pendant un stage d'1 mois à l'Université de New South Wales dans l'équipe du Pr. Richard Tilley.

**Profil recherché : Chimie inorganique ou science des matériaux.**

- (1) [https://rmis.jrc.ec.europa.eu/uploads/CRM\\_2020\\_Report\\_Final](https://rmis.jrc.ec.europa.eu/uploads/CRM_2020_Report_Final). <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/uploads/>.
- (2) Silveyra, J. M. et al. *Science* **2018**, 362 (6413), eaao0195. <https://doi.org/10.1126/science.aao0195>.
- (3) Gutfleisch, O. et al. *Adv. Mater.* **2011**, 23 (7), 821–842. <https://doi.org/10.1002/adma.201002180>.
- (4) Moritz, P. et al. *ACS Nano* **2021**, 15 (3), 5096–5108. <https://doi.org/10.1021/acsnano.0c10215>.