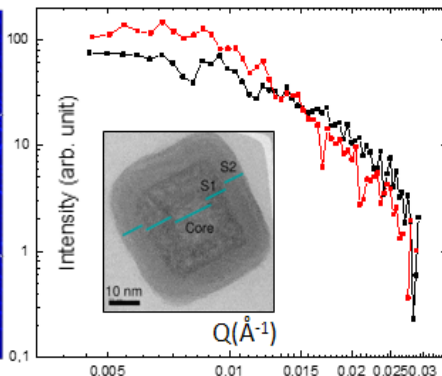
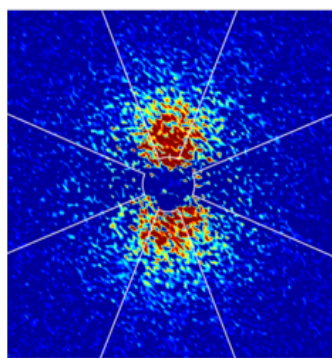




## Comprendre le comportement magnétique intrinsèque et collectif de nanoparticules de bleus de Prusse

Benoit Gobaut : tél : 01.69.08/5577, [benoit.gobaut@cea.fr](mailto:benoit.gobaut@cea.fr)

Les analogues de bleus de Prusse sont une famille de complexes moléculaires de coordination de formule générale  $AM^III[M^II(CN)_6]$  (avec A alkalin, M et M' des métaux de transition). Leur intérêt réside dans la grande variété de propriétés physiques (et notamment magnétiques) qu'ils peuvent présenter en fonction des métaux de transition qui les composent. De plus, par leur facilité d'élaboration, ils offrent la possibilité de façonner des nanoparticules moléculaires aux propriétés choisies. Cependant leur utilisation pratique nécessite la compréhension de leurs propriétés intrinsèques (ségrégation cœur-coquille, superparamagnétisme) mais aussi de leur comportement collectif (interaction dipolaire). Du fait de la taille caracté-



A gauche : image de PSANS de nanoparticules cœur-coquille-coquille ; à droite : facteur de forme magnétique extrait d'images PSANS de deux types de nanoparticules cœur-coquille-coquille ; en insert, image TEM de ces objets.

ristique de ces objets, la diffusion de neutrons polarisés aux petits angles (PSANS) est une sonde idéale pour étudier ces composés. Nous pouvons ainsi observer le comportement magnétique intrinsèque de nanoparticules spécialement élaborées, de composition cœur (ferromagnétique) - coquille (diamagnétique) - coquille (ferromagnétique) (figure). Nous nous intéressons aussi aux propriétés photomagnétiques de composés à transition de spin. Le transfert de charge photo-induit dans ces composés modifie l'état fondamental magnétique et les paramètres structuraux de ces objets. Nous travaillons à l'optimisation de mesures operando pour caractériser cette transition et son effet sur les nanoparticules.

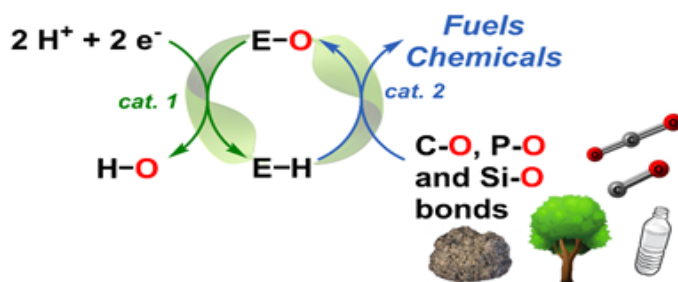
nanosciences & innovation



## Des hydrures renouvelables pour la réduction et la désoxygénation de substrats oxydés

Thibault Cantat : tél : 01.69.08/4338, [thibault.cantat@cea.fr](mailto:thibault.cantat@cea.fr)

Devant l'épuisement des ressources fossiles et les questions environnementales posées par leur utilisation, il devient nécessaire pour l'industrie chimique d'orienter ses approvisionnements en carbone, phosphore et silicium vers des ressources renouvelables. Ceci exige cependant un changement de paradigme : en effet, la grande majorité des produits chimiques de base est produite par oxydation de coupes pétrolières, alors que l'utilisation de ressources renouvelables telles le  $CO_2$ , la biomasse, les phosphates et silicates requiert de réduire chimiquement ces dernières. A ce jour, il n'existe pas de méthode, à la fois satisfaisante du point de vue énergétique et de suffisamment large portée, pour atteindre cet objectif. Le dihydrogène est certes un réducteur qui peut être produit par électrolyse, mais il est peu sélectif et peu efficace énergétiquement. D'autres réducteurs, comme les hydroboranes et les hydrosilanes, sont efficaces, mais une fois oxydés ils ne peuvent être



Structure du projet ReNewHydrides : les hydrures de Si et B générés électrochimiquement à partir d'oxydes ou chlorures participent à la réduction catalytique de molécules organiques dans une approche circulaire.

réduits à nouveau qu'à un coût énergétique très élevé, et ne sont donc pas recyclables. Afin de pallier ces problèmes, le projet ERC ReNewHydrides, démarré en novembre 2019, vise à développer des voies alternatives à l'utilisation de  $H_2$  en mettant au point des réducteurs à la fois recyclables et sélectifs ainsi que les procédés catalytiques nécessaires à leur utilisation pour la réduction de liaisons C—O, Si—O et P—O. Le principe fondateur est la construction d'un cycle au cours duquel la réduction de substrats fonctionnalisés et oxydés est assurée par des réducteurs borés et siliciés qui peuvent, à leur tour, être réduits par voie électrochimique, dans une approche circulaire. Ces réducteurs mettent en jeu des hydrures de bore ou de silicium synthétisés par voie électrochimique à partir d'oxydes de bore et silicium.

