

Séminaire SOLEIL

# Alliage/Ségrégation, ordre/désordre dans les nanoalliages supportés révélés par diffusion aux petits et aux grands angles

**Pascal ANDREAZZA***(Centre de Recherche sur la Matière Divisée, CNRS & Université d'Orléans, Orléans)*

Invité par Yves GARREAU

**Lundi 30 septembre à 14h00  
Grand Amphi SOLEIL**

Séminaires

L'élaboration d'agrégats d'atomes tels que les nanoparticules de métaux de transition fait aujourd'hui l'objet de recherches actives tant d'un point de vue fondamental que des applications notamment dans les domaines de la catalyse, l'optique ou l'enregistrement magnétique. Ces particules sont des objets formés de quelques dizaines ou de quelques milliers d'atomes, de un à quelques nanomètres de diamètre. Dans cette gamme de tailles intermédiaires entre la molécule et le solide, et où la portée des interactions est supérieure ou égale à la taille des objets, les nanoparticules peuvent présenter des géométries et des propriétés originales et uniques. D'un point de vue thermodynamique, l'arrangement des atomes peut différer de celui du solide et conduire à des structures de symétrie 5, telles que des icosaèdres ou des décaèdres, ou à un désordre structural à plus basse température que dans le massif. De plus dans le cas de systèmes bimétalliques, l'ajout d'un second métal complexifie la gamme de structures possibles (nanoalliages désordonnés ou ordonnés chimiquement, ségrégation de surface...). Par ailleurs, en plus des effets de taille réduite, les caractéristiques morphologiques et structurales des nanoparticules sont profondément dépendantes de la méthode d'élaboration et des mécanismes cinétiques intervenant lors de leur formation. De plus, dû au grand rapport surface sur volume et à la grande réactivité de nombreux métaux de transition, le contact de telles particules avec leur environnement induit des modifications importantes de leur structure et de leurs propriétés.

Pour répondre à ces préoccupations et tenter de comprendre les mécanismes qui mènent à telle structure ou à telle autre, il est nécessaire d'utiliser des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse adaptées à l'étude fine des nano-objets supportés. Le couplage de techniques de diffusion des rayons X aux petits angles et aux grands angles en incidence rasante, GISAXS (Grazing incidence small-angle x-ray scattering) et GIXD (Grazing incidence x-ray diffraction), in situ et en temps réel permet d'accéder à un ensemble de caractéristiques (taille, morphologie et structure des nanoparticules) et à leur évolution pendant leur formation, tout en contrôlant leur environnement. La diffusion aux petits angles révèle la mobilité d'atomes et de particules en terme d'évolution morphologique, alors que la diffusion aux grands angles mène à l'identification des structures.

Dans ce cadre, l'apport de l'effet anomal proche du seuil des éléments constituant les nano-objets est intéressant pour apprécier, sélectivement sur chacun des métaux, les évolutions structurales (alliage, système cœur-coquilles,) pendant leur formation, mais également de s'affranchir des effets de support ou d'encapsulation.

**References**

- [1] P. Andreazza in « *Nanoalloys: Synthesis, Structure and Properties* », Eds D.Alloyeau et al., p69-114 (2012) Springer-Verlag, London
- [2] B. Lee, S. Seifert, S. J. Riley, G. Tikhonov, N. A. Tomczyk, S. Vajda, and R. E. Winans, *J. Chem. Phys.* **123**, 074701 (2005).
- [3] P. Andreazza, H. Khelifane, O. Lyon, C. Andreazza-Vignolle, A. Ramos, and M. Samah, *Eur. Phys. J.*, **218**, 231-244 (2012)
- [4] J.-P. Simon, D. Babonneau, M. Drouet and O. Lyon, *J. Appl. Cryst.* **42**, 312-322 (2009)
- [5] H. Khelifane, P. Andreazza, C. Andreazza-Vignolle, A. Ramos, and O. Lyon, *to be published* (2013)

**Ce séminaire sera suivi d'une pause-café**

*Formalités d'entrée : accès libre dans l'amphi du Pavillon d'Accueil. Si la manifestation a lieu dans le Grand Amphi SOLEIL du Bâtiment Central, merci de vous munir d'une pièce d'identité (à échanger à l'accueil contre un badge d'accès).*

SYNCHROTRON SOLEIL

Division Expériences - L'Orme des merisiers - Saint-Aubin - BP 48 – 91192 GIF S/YVETTE Cedex

<http://www.synchrotron-soleil.fr/portal/page/portal/Soleil/ToutesActualites>Secrétariat Division Expériences : [sandrine.vasseur@synchrotron-soleil.fr](mailto:sandrine.vasseur@synchrotron-soleil.fr)