



Valérie BRIOIS

Directrice de Recherche au CNRS

APPORT DE LA SPECTROSCOPIE D'ABSORPTION X À LA SCIENCE DE L'ÉNERGIE

Mercredi 4 janvier 2017 à 16h
Salle 2

Biographie

Valérie Briois est directrice de Recherche au CNRS affectée à l'Unité de Recherche UR1-SOLEIL. Elle est responsable de la ligne de lumière ROCK (Rocking Optics for Chemical Kinetics) à SOLEIL dédiée à l'étude de matériaux par spectroscopie d'absorption X résolue dans le temps ayant des applications dans le domaine de la catalyse et du stockage de l'énergie (Projet Equipex ANR-10-EQPC-45). Ses thématiques de recherche sont centrées autour des corrélations entre structures et propriétés des matériaux étudiées par spectroscopie d'absorption des rayons X, pour des matériaux généralement préparés par chimie douce. Son domaine d'activité actuel porte sur l'étude de catalyseurs hétérogènes pour la conversion de l'éthanol et pour l'hydrodésulfuration des essences. Pionnière dans le couplage de la spectroscopie d'absorption X avec des techniques complémentaires comme les spectroscopies UV-visible et Raman, elle a contribué à la compréhension fondamentale des mécanismes de nucléation-croissance de nanoparticules d'oxydes semi-conducteurs (SnO₂, ZnO, TiO₂...) ou de la thermo-réversibilité de transitions sol-gel impliquant des oxy-hydroxydes de titane ou de zirconium.

Résumé

La spectroscopie d'absorption des rayons X est une technique d'ordre local qui correspond à l'excitation d'un électron de cœur d'un atome par absorption d'un photon d'énergie $h\nu$. Son analyse apporte des informations sur la structure électronique de l'élément sondé (état d'oxydation, état de spin) et sur l'ordre local autour de cet élément en donnant le nombre de premiers voisins, leur nature chimique et les distances séparant atome sondé et voisins. Nécessitant une source de rayons X accordable dans une gamme d'énergie étendue, cette technique a trouvé son essor dans le milieu des années 70 avec l'avènement du rayonnement synchrotron.

SOLEIL est la source synchrotron nationale qui possède plusieurs lignes de spectroscopie d'absorption des rayons X avec une recherche importante dans le domaine de l'énergie. Dans le cadre de ce séminaire, les complémentarités de ces lignes de lumière, en gamme couverte par les rayons X, en sensibilité, en résolution temporelle et spatiale, seront illustrées par des exemples empruntés dans la recherche propre ou collaborative des scientifiques des lignes de SOLEIL. La présentation sera structurée selon trois axes : i) apport de la spectroscopie d'absorption X à la compréhension de la structure des matériaux ou de leur formation avec l'étude de catalyseurs sans métaux nobles pour la réduction de l'oxygène [1], pour la réduction des protons en hydrogène [2] ou les matériaux d'électrodes à base d'oxy-hydroxydes de vanadium [3], ii) apport de la résolution temporelle pour la caractérisation operando de catalyseurs utilisés dans la conversion de l'éthanol en hydrogène [4] ou la compréhension de la cyclabilité d'électrodes négatives BiSb pour batteries à ions sodium [5] et iii) apport de la résolution spatiale pour l'étude de processus hétérogènes dans les batteries à ions lithium [6].

Références

- [1] A. Zitolo (ligne SAMBA), V. Goellner, V. Armel, M.-T Sougrati, T. Mineva, L. Stievano, E. Fonda (ligne SAMBA), F. Jaouen, *Nature Materials*, 14, 937, (2015).
- [2] T.-H. C. Chan-Chang, A.-M. Nguyen, C. Larquet, B. Lassalle-Kaiser (Ligne LUCIA), S. Carencu, résultats non-publiés.
- [3] J. Besnardière, X. Petrissans, F. Ribot, V. Briois (ligne ROCK), C. Surcin, M. Morcrette, V. Buissette, T. Le Mercier, S. Cassaignon, D. Portehault, *Inorganic Chemistry*, 55, 11502, (2016).
- [4] A. Ribeiro Passos, L. Martins, S. H. Pulcinelli, C. V. Santilli, V. Briois, *Catalysis Today*, 22, 88, (2014).
- [5] L. Stievano, L. Montconduit, M. T. Sougrati, A. Iadecola (RS2E-ligne ROCK), résultats non-publiés.
- [6] G. Ouvrard, M. Zerrouki, P. Soudan, B. Lestriez, C. Masquelier, M. Morcrette, S. Hamelet, S. Belin (ligne ROCK), A. M. Flank (ligne LUCIA), F. Baudalet (ligne ODE), *J. Power Source* 229, 16, (2013).