

Structure et dynamique de la liaison hydrogène dans l'eau confinée ou aux interfaces

S. Le Caër¹, J. P. Renault¹, S. Pommeret¹, J.-B. Brubach², P. Roy², R. Righini³

1 LIONS, NIMBE, CEA, CNRS, Université Paris Saclay, CEA Saclay F-91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France

2 SOLEIL, CNRS L'Orme des Merisiers, St-Aubin BP 48 F-91192 Gif-sur-Yvette Cedex, France

3 University of Florence, Polo Scientifico, Via Nello Carrara 1, I-50019 Sesto Fiorentino, Italy

Lorsque de l'eau est confinée dans une cavité nanométrique, ses propriétés structurales et dynamiques sont modifiées par rapport à celles de l'eau dans le volume. Les propriétés de l'eau confinée dans des oxydes présentent un intérêt à la fois fondamental et pratique, mais l'état du réseau percolatif dans ces cavités rigides est mal connu. Jusqu'à présent, la majorité des résultats a été obtenue sur de l'eau confinée dans de la matière molle. Nous présenterons ici des résultats obtenus sur la structure et la dynamique de l'eau confinée dans des systèmes rigides comme les oxydes. Pour cela, la spectroscopie infrarouge est une technique de choix, que ce soit par la grande gamme spectrale qu'elle offre (de l'infrarouge lointain, qui permet d'étudier des modes collectifs, au moyen infrarouge avec l'étude de la bande d'élongation O-H), mais aussi par la possibilité de faire des études de spectroscopie d'absorption transitoire femtoseconde qui donnent accès à la durée de vie du vibreur O-H et à la rotation des molécules d'eau. Ces études ont été réalisées sur l'eau de surface (eau sur une surface d'alumine¹ ou à la surface d'un verre de silice^{2,3}) et l'eau confinée dans des géométries particulières, que ce soit un confinement tridimensionnel comme dans les pores de silice nanométrique² ou bidimensionnel comme dans les argiles⁴. Les différences de comportement dynamique et de structure du réseau de liaisons hydrogène de l'eau confinée dans des systèmes « durs » comme les oxydes ou « mous » comme dans les échantillons biologiques (myoglobine concentrée⁵...) seront également discutées.

1. S. Le Caër, D. J. Palmer, M. Lima, J. P. Renault, G. Vigneron, R. Righini, S. Pommeret, *J. Am. Chem. Soc.*, 2007, 129, 11720.
2. R. Musat, J. P. Renault, M. Candelaresi, D. J. Palmer, S. Le Caër, R. Righini, S. Pommeret, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, 2008, 47, 8033.
3. S. Le Caër, S. Pin, S. Esnouf, Q. Raffy, J. P. Renault, J.-B. Brubach, G. Creff, P. Roy, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2011, 13, 17658.
4. S. Le Caër, M. Lima, D. Gosset, D. Simeone, F. Bergaya, S. Pommeret, J. P. Renault, R. Righini, *J. Phys. Chem. C*, 2012, 116, 12916.
5. S. Le Caër, G. Klein, D. Ortiz, M. Lima, S. Devineau, S. Pin, J.-B. Brubach, P. Roy, S. Pommeret, W. Leibl, R. Righini, J. P. Renault, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2014, 16, 22841.