
POSTER - Le LIBD, pour une quantification hautement sensible de nanoparticules en milieux aquatiques.

Anne Piscitelli*¹, Malak Dia², Mathieu Le Meur¹, Pierre-Emmanuel Peyneau², and Béatrice Béchet²

¹Subatech – CNRS : UMR6457, IMT Atlantique, Nantes Université – France

²LEE – Université Gustave Eiffel – France

Résumé

Tous les systèmes aquatiques naturels contiennent des nanoparticules : elles peuvent être inorganiques, organiques et comprendre aussi des micro-organismes. La quantification de ces colloïdes en milieu aquatique présente des difficultés considérables car ils sont souvent présents à de très faibles concentrations et avec une prédominance de la distribution en taille sur de faibles diamètres ($d < 100$ nm). Les méthodes, traditionnellement utilisées pour leurs caractérisations, sont fondées sur la séparation et/ou le fractionnement mais aussi sur les méthodes de diffusion statique et dynamique de la lumière. Cependant, ces techniques susnommées présentent des limitations importantes : coagulation, sorption et précipitation, limites de détection élevées pour des diamètres inférieurs à 100 nm...

Le LIBD (Laser Induced Breakdown Detection), développé à la fin des années 1980 pour la surveillance de l'eau ultrapure dans l'industrie des semi-conducteurs, a rapidement servi et été perfectionné pour la caractérisation de nanoparticules synthétiques ou naturelles en milieux aquatiques.

Cette technique analytique, dérivée du LIBS, utilise un faisceau laser pulsé à haute énergie qui est focalisé dans la cellule de mesure afin de générer sélectivement un plasma lors de l'interaction entre la matière solide (le colloïde) et le rayonnement laser. L'absorption de photons par les colloïdes au cours de l'impulsion laser entraîne le chauffage et l'expansion du plasma qui peut alors être détecté acoustiquement ou optiquement.

Le LIBD est très sensible aux petits diamètres (d'environ 5 nm, jusqu'à 1000 nm), pour des concentrations très faibles (d'environ 1 ng/L, jusqu'au mg/L).

Le renouveau actuel de cette technique à Subatech, en collaboration avec le LEE, s'articule autour d'un large spectre d'études de caractérisation de nanoparticules aussi bien synthétiques que naturelles (colloïdes dans les eaux de ruissellement pluviales, colloïdes d'oxy-hydroxyde de fer dans les milieux miniers...), tout cela étant directement en lien avec l'évaluation du risque environnemental lié au transfert de nanoparticules dans les eaux et les milieux poreux. La technique ainsi que de premiers résultats seront présentés ici.

*Intervenant