

---

# **MOBILITÉ ET SPÉCIATION DES MÉTAUX LOURDS DANS LES SYSTÈMES EAU-SOL : EFFET DES COMPOSÉS ORGANIQUES NATURELS ET DES NANOPARTICULES**

**DIRECTEUR DE THESE : REMI BARILLON , MIRELLA DEL NERO**

**INSTITUT PLURIDISCIPLINAIRE HUBERT CURIEN, 23 RUE DU LOESS, 67000 STRASBOURG**

**TEL : 03 88 10 64 09 ; E-MAIL : [remi.barillon@iphc.cnrs.fr](mailto:remi.barillon@iphc.cnrs.fr)**

Une connaissance approfondie du comportement migratoire de métaux lourds (Cd, U...) dans un système sol - eau requiert une identification et une analyse structurale fine des nombreuses espèces métalliques susceptibles d'être mobiles dans les eaux naturelles, telles que des complexes organométalliques et des pseudo-colloïdes métalliques (métal adsorbé sur des nanoparticules minérales naturelles), qui plus est pour des métaux présents à l'état de traces. Dans le domaine de la spéciation des métaux lourds en milieux naturels, les principaux verrous scientifiques et techniques se situent au niveau de nos connaissances et de l'identification *in-situ* des espèces métalliques formées (i) en présence d'acides organiques et (ii) à l'interface nanoparticule-solution. En particulier, les acides humiques sont omniprésents et présentent une très grande diversité dans les eaux des sols. Ils exhibent de plus une grande variété de groupes fonctionnels complexant les métaux.

Le but du travail est l'identification fine et univoque des espèces organométalliques coexistant à l'état de traces dans des systèmes modèles « métal lourd (U, Cd...) / nanoparticule (argile, oxyde métallique) / acides humiques », ainsi que dans des échantillons « eau naturelle-sol ». Les études sur l'identification des espèces métalliques formées à l'interface nanoparticule-solution utiliseront un montage expérimental innovant et performant, basé sur des techniques spectroscopiques (Spectroscopie Infrarouge à Transformées de Fourier à Réflexion Totale Atténuée, Spectroscopie Laser Résolue en Temps), électrophorétique (zétamétrie) et microscopique (interférométrie) de pointe, qui permet de lever le verrou scientifique et technique de l'identification *in-situ* des espèces chimiques à l'interface. La technique utilisée pour la spéciation des espèces organométalliques en solution sera la spectrométrie de masse hybride et haute résolution, qui est une technique novatrice et performante permettant d'étudier la spéciation en solution de manière directe et non intrusive. Elle consiste à sélectionner les ions de l'échantillon par un spectromètre de masse, à les fragmenter, et à analyser les fragments créés par un second spectromètre de masse. Son excellente précision sur la mesure de la masse, sa très haute résolution et son excellente sensibilité font de la spectrométrie de masse hybride haute résolution l'unique technique permettant une identification fine et univoque des nombreuses espèces organométalliques présentes à l'état de traces dans un échantillon d'eau de sol contenant des acides humiques.