

# Etude des interactions $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / acide fulvique / Eu<sup>III</sup> par spectrométrie de masse ultra-haute résolution

Guillaume Fleury\*, Catherine Galindo, Mirella Del Nero, Olivier Courson and Remi Barillon  
*Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, UMR 7178 UdS/CNRS, Strasbourg, France*  
Guillaume.Fleury@iphc.cnrs.fr (\* correspondant)

## Introduction

La modélisation du comportement des Lanthanides (Ln) et des Actinides (An) dans les sols nécessite des connaissances sur les espèces formées aux interfaces solide-solution. L'adsorption des substances humiques (SH) à la surface d'oxydes minéraux est d'importance car il a été montré qu'elles augmentent la réactivité de surface ainsi que la capacité d'adsorption des minéraux vis-à-vis des Ln/An, à pH acide. Les SHs sont des mélanges complexes et hétérogènes de plusieurs milliers de composés organiques de natures, structures et réactivités spécifiques, et subissent un fractionnement lors de l'adsorption. Afin d'évaluer l'effet de ce fractionnement sur l'adsorption de Ln/An à la surface d'oxydes minéraux, nous avons étudié la (co)adsorption de Eu<sup>III</sup> et d'un acide fulvique de référence (acide fulvique Pahokee Peat, PPFA) à la surface de colloïdes d'alumine  $\alpha$ . Notre objectif a été d'obtenir des informations au niveau moléculaire sur la nature chimique des composés du PPFA adsorbés à la surface de l'alumine, via l'analyse par spectrométrie de masse à ionisation électrospray (ESI-FTMS) de solutions avant et après adsorption.

## Résultats et conclusion

Des expériences batch de (co)adsorption du PPFA (25mg.L<sup>-1</sup>) et de Eu<sup>III</sup> (10 $\mu$ M) sur des suspensions colloïdales d'alumine  $\alpha$  (2.5g.L<sup>-1</sup>) à pH 5 ont montré que l'adsorption du PPFA induit (i) une inversion de la charge de surface des colloïdes et (ii) l'adsorption quasi quantitative de Eu, ce qui suggère de fortes interactions Eu-PPFA-alumine. L'analyse par ESI-FTMS en mode d'ionisation négatif d'une solution mère de PPFA a confirmé la nature complexe de cet acide fulvique. Grâce à la haute résolution et précision en masse du spectromètre de masse, ca. 7000 composés ont été détectés et des formules élémentaires ont été attribuées à 5040 composés. L'étude des spectres de masse de surnageants ont mis en évidence un important fractionnement lors de l'adsorption : 37% des composés détectés dans la solution mère de PPFA étaient quantitativement adsorbés, les autres se distribuant entre phase dissoute et surface de l'alumine. Un résultat notable est que les composés quantitativement adsorbés avaient majoritairement des structures aliphatiques et aromatiques fortement oxygénées (rapports O/C > 0.5) ou des structures polycycliques aromatiques fortement insaturées, tandis que les composés aliphatiques peu oxygénés ont montré une très faible affinité pour la surface. Les composés du PPFA montrant la plus forte affinité pour la surface de l'alumine sont les aliphatiques et aromatiques ayant de nombreux groupes fonctionnels oxygénés, ce qui indique que l'échange de ligand à la surface des colloïdes est le mécanisme prédominant induisant un fractionnement chimique du PPFA lors de l'adsorption. Il est suggéré que ces composés sont ceux impliqués dans l'adsorption de Eu à la surface de l'alumine à pH acide.