

---

# Altération d'une smectite caractéristique de sol : effets de quelques ligands organiques

Delphine Masson<sup>\*1</sup>, Valentin Robin<sup>1</sup>, Emmanuel Joussein<sup>1</sup>, and Fabien Baron<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eau Environnement Limoges – Institut Matériaux Procédés Environnement Ouvrages – France

<sup>2</sup>Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers – Université de Poitiers, Centre National de la Recherche Scientifique – France

## Résumé

L'étude des smectites naturelles de sol reste très complexe du fait de leur présence dans des mélanges et de leur potentielle inter-stratification. La synthèse d'une smectite  $(\text{Si}_{6.66}\text{Al}_{1.34})(\text{Al}_{1.90}\text{Fe}_{1.76}\text{Mg}_{0.32})\text{O}_{20}(\text{OH})_4\text{Na}_{1.66}$  a permis de contrôler au mieux ses propriétés cristallochimiques afin de se rapprocher d'une smectite de sol (i.e. haute charge tétraédrique, riche en fer,  $< 100$  nm). Dans un premier temps, la cinétique de dissolution de la smectite synthétique a été mesurée à 25°C en réacteur ouvert sur une gamme de pH allant de 2 à 5.5. Les concentrations en Si, Al, Fe et Mg ont été suivies au cours du temps dans les solutions, en sortie de réacteur. Les vitesses de dissolution ont permis de montrer que la smectite de synthèse avait un comportement proche de celui des smectites naturelles. Dans un deuxième temps, l'effet de l'ajout individuel de trois acides organiques (acétique, citrique, lactique) et un sidérophore (pyoverdine) présents naturellement dans les solutions de sol a été étudié (concentrations respectives de  $10^{-4}$  et  $10^{-5}$  M). Les expériences de dissolution ont été réalisées en réacteur fermé à 25 °C, à pH 4 pendant 3, 7, 15 et 30 jours. Les solutions ont été analysées après filtrations à  $0,2\mu\text{m}$  et 10kDa, et le solide résiduel a été analysé par spectroscopie IR. L'acide citrique et la pyoverdine montrent un effet promoteur sur la dissolution du fer et de l'aluminium par la formation de complexes Fe(III)/Al(III)-ligand. A l'inverse, un effet inhibiteur sur la dissolution du fer a été observé en présence d'acide acétique. A 15 jours, la pyoverdine présente l'effet le plus puissant sur la dissolution du fer ( $\times 100$  par rapport au témoin). Les différents effets observés sont liés à la forme du ligand en solution et à l'affinité du ligand pour le métal. Pour chaque condition, la dynamique et la non-stoechiométrie des éléments dans chaque fraction aqueuse ( $< 0,2\mu\text{m}$  et  $< 10\text{kDa}$ ) laissent suggérer la précipitation de nouvelles phases enrichies en fer et en aluminium comparées à la smectite initiale. Pour se rapprocher des conditions naturelles, la suite de ces travaux consistera à étudier les effets combinés des ligands sur l'altération.

**Mots-Clés:** Dissolution, smectite, complexation, fer, ligands organiques

---

<sup>\*</sup>Intervenant