

# Synthèse et caractérisation d'oxyhydroxydes de fer-aluminium, application au piégeage du nickel dans les eaux de surface.

Dans les sols, les sédiments de fond des rivières, ainsi que dans les particules en suspension, les polluants métalliques sont souvent associés à des minéraux de type (oxy)hydroxydes de fer, tels que la ferrihydrite (Fh). Ces phases représentent un des facteurs majeurs de contrôle de ce type de contamination dans les systèmes naturels. Or, des substitutions structurales du fer par de l'aluminium peuvent survenir, modifiant ainsi la stabilité de la Fh, ses propriétés de surface et sa capacité à piéger les polluants métalliques. Cependant, la structure et la réactivité des phases sont peu étudiées *in situ* en raison de la complexité des systèmes naturels. Ainsi, les études menées le sont sur des phases synthétiques. Les protocoles de synthèse visant à reproduire la structure des phases naturelles sont bien plus rapides et réalisés dans des conditions bien plus simples que les systèmes naturels. Dans le cas des (oxy)hydroxydes mixtes naturels de fer et d'aluminium, l'aluminium vient se placer en substitution du fer dans la structure minérale et la teneur en aluminium varie de 15 à 30 % (1). Dans les phases synthétiques, la teneur maximale en Al peut être plus importante, jusqu'à 80 % (5,6). Les mécanismes proposés pour l'association de l'Al avec la Fh varient également : d'une véritable substitution de Fe par Al (1) à de l'adsorption ou de la précipitation surface d'hydroxydes d'Al. Ces différents modes d'association modifient de façon non négligeable la réactivité de la phase.

Le but de ce travail de M2, est ainsi :

1/ d'optimiser un protocole de synthèse conduisant à une pure substitution de Fe par Al pour des taux de substitution similaires à ceux reportés dans les systèmes naturels

2/ de caractériser finement les structures obtenues. Des observations de texture et composition seront réalisées en microscopie électronique à transmission (MET). L'organisation des atomes sera observée par couplage Auger et spectroscopie d'absorption X (XAS) aux seuils K de Al et Fe en fluorescence X et détection d'électrons sur LUCIA afin de sonder les éventuelles ségrégations de surface de l'aluminium. Les propriétés de surface seront étudiées par des mesures de potentiel zeta et de surface spécifique.

3/ de réaliser des isothermes d'adsorption du nickel sur ces phases afin d'évaluer l'influence de l'incorporation de l'aluminium sur le piégeage du Ni. Des mesures en spectroscopie d'absorption X (XAS) au seuil-K de Ni seront réalisées afin de déterminer si et comment les modifications de surface induites par l'Al influencent le mode de liaison de Ni.

## References:

- Adra A., Morin G., Ona-Nguema G., Menguy N., Maillot F., Casiot C., Bruneel O., Lebrun S., Juillot F., Brest J. (2013) *ES&T*, 47, 12784-12792
- Harvey O.R. and Rhue R.D. (2008) *J. Colloid Interface Sci.*, 322, 384-393
- Hofmann A., Vantelon D., Montargès-Pelletier E., Villain F., Gardoll O., Razafitianamaharavo A., Ghanbaja J. (2013). *J. Colloid Interface Sci.*, 407, 76-88
- Cismasu A.C., Michel F.M., Stebbins J.F., Levard C., Brown G.E. (2012) *GCA*, 92, 275-291