

---

# Spéciation des terres rares dans des stériles issus d'exploitation d'argiles ioniques (Chine) : Étude expérimentale et modélisation

Noémie Janot<sup>\*1,2</sup>, Hermine Huot, Françoise Watteau, Camille Rivard, Jan Groenenberg, Ye Tao Tang, Sophie Leguédois, and Emmanuelle Montarges-Pelletier

<sup>1</sup>INRAE UMR ISPA – Ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche – France

<sup>2</sup>Université de Lorraine – Univesité de Lorraine, INRAE, CNRS – France

## Résumé

La Chine domine le marché mondial de l'approvisionnement en terres rares (REEs). Parmi les ressources présentes sur son territoire, les gisements d'argiles enrichies en terres rares représentent actuellement la quasi-totalité de l'offre mondiale en terres rares lourdes. Ces gisements sont formés par l'altération de granites enrichis en REEs sous climat tropical. Les REEs y sont en position échangeable sur les surfaces minérales, facilitant leur exploitation en surface, par lixiviation en tas. Les stériles ainsi créés restent enrichis en REEs et sont peu fertiles, impactant les sols et les eaux environnants.

Pour mettre au point des techniques de remédiation durables, il est nécessaire de caractériser la spéciation chimique des REEs restantes dans ces matériaux lixiviés et d'étudier les facteurs contrôlant leur biodisponibilité. Ainsi, des parcelles expérimentales ont été installées sur un site exploité il y a plus de 10 ans à Dingnan dans la province du Jiangxi pour tester différentes stratégies de phytoremédiation. Les stériles ont été amendés avec de la matière organique, puis plantés avec différentes espèces de plantes pérennes ou à visée économique.

Les principales phases porteuses des REEs ont été identifiées par analyses en microfluorescence X au synchrotron. Les REEs sont essentiellement concentrées dans la fraction fine, dispersées dans une matrice hétérogène à l'échelle micrométrique. Des micro-phases de Ce(IV), non affecté par la lixiviation, ont également été mises en évidence par microspectroscopie XANES.

L'analyse de la répartition solide/solution des REEs dans les stériles nous a permis de construire un modèle géochimique multi-surfaces comme outil de prédiction du devenir des REEs. Ce modèle met en évidence deux facteurs clés contrôlant le statut des REEs, la teneur en matière organique et le pH.

La combinaison des analyses détaillées à l'échelle microscopique et de la modélisation a permis de mettre en évidence la grande affinité des REEs pour la matière organique présente dans ces sols, même à des teneurs très faibles, suggérant fortement l'impact significatif et positif de la phytoremédiation sur le comportement des REEs dans ces environnements miniers.

**Mots-Clés:** REEs, synchrotron, XANES, remédiation, phytoremédiation, cerium, gisement

---

\*Intervenant