
Décryptage de l'origine du Zn et du Pb dans les MES lors d'une crue à l'aide d'empreintes géochimiques (élémentaires et isotopiques)

Ayoub Khelili^{1,2}, Christophe Cloquet^{*1}, Christophe Gauthier², Benoît Losson³, Laurence Mansuy-Huault², and Emmanuelle Montarges-Pelletier²

¹Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques – Université de Lorraine, Centre National de la Recherche Scientifique – France

²Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux – Institut Ecologie et Environnement, Institut National des Sciences de l'Univers, Observatoire Terre et Environnement de Lorraine – France

³Centre de Recherche en Géographie – Université de Lorraine – France

Résumé

La pollution liée à la pression anthropique depuis la révolution industrielle peut se maintenir dans l'environnement pendant une période plus ou moins longue. Parmi ces polluants, les métaux lourds présentent un intérêt d'étude particulier en raison de leur dangerosité pour l'environnement.

Le bassin versant de l'Orne, un affluent de la Moselle (Nord-Est de la France) a été fortement touché par les activités sidérurgiques au cours du siècle dernier, ce qui a entraîné le dépôt massif de déchets sidérurgiques dans la rivière. Ces déchets sidérurgiques sont fortement enrichis en métaux, en particulier en Zn et en Pb. Afin de retracer la contribution potentielle de ces déchets sidérurgiques dans le système fluvial, les matières en suspension (MES) ont été étudiées pour leur contenu et leur composition isotopique en Pb et Zn.

Pendant la crue, les teneurs en MES ont suivi de près le débit de la rivière avec une valeur maximale (75 mg/L) coïncidant avec le pic de débit (23 m³/s). Nos résultats ont montré une gamme de 300 à 900 mg/kg et de 60 à 180 mg/kg pour le Zn et le Pb respectivement. Les teneurs les plus élevées pour le Zn et le Pb sont mesurées pendant les faibles débits d'eau, tandis que les teneurs les plus faibles sont mesurées pendant les débits d'eau élevés. Les MES collectées au cours de cette crue ont tendance à être plus enrichies en isotopes lourds de Zn qu'en isotopes légers ($\delta^{66}\text{Zn}$ variant de 0,14 à 0,41 ‰) et ont révélé une variation restreinte du rapport $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ (de 18,418 à 18,492). L'évolution des teneurs en éléments et des signatures isotopiques dans les MES au cours des différentes phases de la crue a été attribuée à la dominance successive de différentes masses d'eau transportant des matériaux provenant de différentes sources, qui comprennent des matériaux naturels (dus à l'érosion du bassin versant) et des contributions anthropiques (pollution actuelle et contribution héritée de la sidérurgie). Ce travail démontre que les outils chimiques et isotopiques peuvent être utilisés comme des empreintes digitales pour retracer les sources de particules pendant les crues dans un tel bassin versant.

*Intervenant

Mots-Clés: isotopes Zn, Pb, éléments traces, métaux, MES, crue, pollution, contamination