
Anomalie de thorium 230 dans les sédiments de la Loire : recherche de l'origine et utilisation comme traceur de la dynamique sédimentaire

Mathilde Zebracki^{*1}, Xavier Cagnat², Alkiviadis Gourgiotis¹, Béatrice Boulet², Cécile Grosbois³, Arnaud Mangeret¹, Laurence Lestel⁴, and Frédérique Eyrolle⁵

¹PSE-ENV/SPDR/LT2S, F-92260, Fontenay-aux-Roses – Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection (ASNR) – France

²PSE-ENV/SAME/LMRE, F-91400, Orsay – Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection (ASNR) – France

³UR 6293 Géohydrosystèmes Continentaux (GéHCO) – Université de Tours – France

⁴METIS–Milieux Environnementaux, Transferts et Interactions dans les Hydrosystèmes et les Sols, UMR 7619 – Sorbonne Université – France

⁵PSE-ENV/STAAR/LRTA, F-13115, Saint-Paul-lez-Durance – Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection (ASNR) – France

Résumé

Le thorium 230 est un radionucléide descendant de l'uranium 238. Un excès remarquable de ^{230}Th a été détecté dans des archives sédimentaires de la Loire (1,2), en deux endroits du bassin versant (BV) : Pouilly s/Loire et Montjean s/Loire, deux sites situés à 400 km de distance. L'excès de ^{230}Th dans un sédiment est susceptible de refléter une contamination d'origine minière (résidus miniers d'uranium) ou agricole (usage de fertilisants phosphatés) (3). Le BV de la Loire concentrant la majorité des anciennes mines d'uranium en France et compte-tenu du rapport d'activité ($^{230}\text{Th}/^{238}\text{U}$) obtenu à Pouilly s/Loire (15 ± 3 , soit la valeur attendue dans un résidu minier avec un taux d'extraction d'uranium d'environ 95 %) et de l'âge du dépôt (~ 1963 , concomitant de la période d'activité minière), l'ASNR a mené des investigations afin de tester l'hypothèse d'une contamination par des résidus miniers et d'évaluer le potentiel d'utilisation des isotopes ^{230}Th et ^{232}Th comme traceurs de la dynamique sédimentaire. A partir de l'examen du degré de déséquilibre entre ^{238}U et ses descendants (^{230}Th , ^{226}Ra), du rapport ($^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$) et du rapport entre les isotopes stables du plomb, les résultats indiquent que l'excès de ^{230}Th n'a pas les caractéristiques attendues pour un résidu minier d'extraction. En supposant que l'excès de ^{230}Th dans le sédiment déposé en 1963 à Montjean s/Loire provient en partie d'un apport de sédiment marqué par le ^{230}Th depuis Pouilly s/Loire situé en amont auquel s'est ajouté l'apport sédimentaire du BV compris entre les deux sites, et que le rapport ($^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$) reste inchangé au cours du transfert, nos résultats indiquent que le sédiment issu de l'amont contribuerait à 20 % de l'apport sédimentaire à l'aval. Afin de préciser l'origine de l'excès de ^{230}Th , il conviendrait de réduire l'échelle spatiale d'investigation en réexaminant les données acquises dans les sédiments de la Loire supérieure et de l'Allier (Dhivert *et al.*, 2016), puis d'identifier les activités humaines ayant produit du ^{230}Th sur cette partie du territoire. (1) Morereau A. (2020), thèse de doctorat Univ. Aix-Marseille ; (2) Eyrolle *et al.* (2024), Sci. Rep. ; (3) Noakes *et al.* (1967), J. Geophys. Res.

*Intervenant

Mots-Clés: ^{230}Th , Loire, traceur, dynamique sédimentaire