
Trajectoires de contamination en platine dans des carottes sédimentaires (1930-2021) de trois fleuves français : de la ligne de base géochimique aux signaux de sources émergentes

Maxime Chastanet^{*1}, Maxime Debret², Thomas Gardes¹, Jörg Schäfer¹, Melina Abdou¹, Laurence Lestel³, Amandine Morereau³, Cécile Grosbois⁴, Brice Mourier⁵, Frédérique Eyrolle⁶, and Alexandra Coynel¹

¹Univ. Bordeaux, CNRS, Bordeaux INP, EPOC, UMR 5805, F-33600 Pessac, France – Université de Bordeaux (Bordeaux, France) – France

²Normandie Univ, Rouen, UNIROUEN, UNICAEN, CNRS, M2C, 76000 Rouen, France – Normandie Univ, UNIROUEN, UNICAEN, CNRS, M2C 76000 ROUEN, France – France

³Sorbonne Université, CNRS, EPHE, UMR Metis, Paris, France – Sorbonne Universités, UPMC, CNRS – France

⁴Université de Tours, EA 6293 Géohydrosystèmes Continentaux (GéHCO), Parc de Grandmont, Cedex, Tours, 37200, France – EA 6293 GéHCO, Université de Tours, France – France

⁵Univ. Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS, ENTPE, UMR5023 LEHNA, Vaulx-en-Velin, F-69518, France – Université de Lyon, UMR5023 LEHNA, Université Lyon 1, ENTPE, CNRS, 3, rue Maurice Audin, 69518 Vaulx-en-Velin, France – France

⁶Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN), PSE-ENV, SRTE/LRTA, BP 3, 13115 Saint Paul Lez Durance, France – Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN), PSE-ENV, SRTE – France

Résumé

En raison de ses propriétés catalytiques et médicales, le platine (Pt) est un élément technologique critique (ETC) et un contaminant émergent dans les compartiments environnementaux. Depuis les années 1990, il est utilisé dans l'industrie automobile (pots catalytiques) pour réduire les émissions de gaz toxiques des véhicules. Très peu d'études s'intéressent aux enregistrements historiques de Pt dans les systèmes fluviaux. Afin d'analyser les variations temporelles (trajectoires) du Pt au cours des dernières décennies, des carottes sédimentaires ont été prélevées dans des plaines d'inondation ou dans des chenaux secondaires à l'aval de trois grands bassins versants français (Loire, Rhône et Seine) du milieu des années 1930 jusqu'en 2021 (datation ^{137}Cs). Le platine a été analysé par voltamétrie (Ad-CSV) à des niveaux ultra-traces ($\text{LD} = 0.01 \text{ ng L}^{-1}$). Les niveaux de base de Pt dans les sédiments ont été estimés pour la Loire ($0.88 \pm 0.35 \mu\text{g kg}^{-1}$) et le Rhône ($1.28 \pm 0.25 \mu\text{g kg}^{-1}$) mais pas pour la Seine en raison des fluctuations historiques (jusqu'à $12.7 \mu\text{g kg}^{-1}$). Les trajectoires de contamination du Pt dans les sédiments de la Loire semblent refléter des changements hydrodynamiques. Diverses sources anthropiques (e.g. combustion de charbon, pétrochimie, industrie) peuvent expliquer les niveaux historiques relativement élevés en Pt dans les sédiments

*Intervenant

de la Seine. Depuis les années 2000, une augmentation des concentrations en Pt dans les sédiments de la Loire, du Rhône et de la Seine a été observée (respectivement 2.45, 2.31 et 3.01 $\mu\text{g kg}^{-1}$) et peut être attribuée à l'introduction des pots catalytiques en France dans les années 1990 et à la mise en place de traitements anticancéreux. Les enregistrements de Pt dans les trois bassins versants suggèrent que la réponse dans les sédiments peut être retardée de 10 à 15 ans, ce qui pourrait refléter le temps nécessaire pour (i) considérer la cascade sédimentaire de l'érosion du sol jusqu'au transport des sédiments dans le fleuve et (ii) avoir un nombre suffisant de véhicules équipés de pots catalytiques, émetteurs de Pt. L'étude des trajectoires du Pt dans des bassins versants contrastés permet alors de distinguer des signaux provenant de différentes sources, naturelles et anthropiques.

Mots-Clés: Platine, Sédiments, Sources émergentes, Sources historiques, Loire, Seine, Rhône