



université PARIS-SACLAY

## RÉSULTATS SCIENTIFIQUES - INCENDIE DE NOTRE-DAME, POLLUTION DE LA SEINE ET BAINADE DANS LE FLEUVE

**Est-il sûr de se baigner dans la Seine à Paris ? Y retrouve-t-on du plomb émis par l'incendie de Notre-Dame ? Une équipe du LSCE\* répond à ces questions suite à l'analyse des contaminants lors des crues de la Seine survenues entre 2016 et 2024.**

\*Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE)

Même si la qualité de la Seine s'améliore progressivement depuis les années 1970, des épisodes de pollution continuent de se produire, en particulier lors des crues. Celles-ci peuvent en effet charrier et déposer des quantités importantes de sédiments contaminés sur les quais de la Seine à travers Paris. De plus, l'incendie de la cathédrale Notre-Dame survenu en 2019 a également ravivé les craintes du grand public quant à l'impact de cet événement sur la contamination au plomb dans la ville et son fleuve. Pour vérifier ce qu'il en était réellement, nous avons étudié la contamination au plomb des sédiments charriés par la Seine, identifié les sources de ce métal et décrit l'évolution spatiale et temporelle de ses concentrations et de ses sources.

Pour ce faire, les sédiments déposés sur les quais lors des dernières crues du fleuve ont été prélevés en plusieurs points tout au long de la Seine à travers Paris. Les événements

ciblés ont été la crue majeure de 2016 (survenue avant l'incendie de Notre-Dame), les crues hivernales plus modérées de 2020 et 2021 (après l'incendie) ainsi que la crue printanière de mars 2024 qui s'est produite quelques mois avant les Jeux olympiques.



Différentes propriétés physico-chimiques (teneur en radionucléides, matière organique, métaux,...) ont été analysées sur les sédiments prélevés. Les résultats montrent que l'ampleur de la crue a un impact majeur sur la source des sédiments transportés et leur contamination. Ainsi, lors de la crue majeure de 2016, les sédiments provenaient principalement des sols de l'amont du bassin de la Seine, ce qui explique qu'ils présentaient des niveaux de contamination en métaux (y compris en plomb) relativement faibles et très homogènes. En revanche, les crues de 2020 et 2021 ont principalement déposé des matériaux plus anciens, probablement remis en suspension à partir du lit du fleuve ou érodés depuis les berges, ce qui explique que les sédiments déposés par ces crues présentaient des niveaux de contamination en métaux plus élevés et plus hétérogènes. Parmi les métaux, le plomb présentait les facteurs d'enrichissement

(qui correspondent au rapport entre le niveau de plomb mesuré dans les échantillons et les niveaux de plomb présents naturellement dans les sols du bassin de la Seine) les plus élevés, avec des valeurs proches de 8 autour de l'île de la Cité et jusqu'à 18 dans les sections du fleuve situées plus en aval. Des concentrations particulièrement élevées en plomb ont également été observées à proximité de la cathédrale Notre-Dame. Par contre, les signatures isotopiques du plomb (qui varient en fonction de la source de plomb mobilisée) suggèrent que, si certains échantillons prélevés en 2020 présentaient une signature similaire à celle qui est attribuée aux poussières générées lors de l'incendie de Notre-Dame, la contribution globale de cet événement à la contamination au plomb dans les sédiments de la Seine après l'incendie semble limitée. La contamination au plomb présente au contraire une signature correspondant aux sources de plomb dit « urbain » que l'on trouve à travers toute la ville (fontaines, tuyaux, toitures, peintures, additifs des essences plombées, etc.) et qui dominent donc largement la contamination en plomb observée à travers la ville.

En complément des analyses de métaux réalisées lors des crues de 2016, 2020, 2021 et 2024, d'autres contaminants – organiques – tels que les drogues, les médicaments, les antibiotiques et les pesticides ont également été analysés dans les sédiments prélevés après la crue de mars 2024, avant les Jeux Olympiques. Les résultats montrent des tendances contrastées, avec une augmentation de la teneur en drogues, médicaments et antibiotiques depuis l'amont vers l'aval de la Seine et, au contraire, une baisse des teneurs en pesticides selon le même transect à travers la ville. Plusieurs substances comme le plomb, des herbicides autorisés (diflufénican, pendiméthaline) ou même interdits (atrazine) ont été retrouvés à des niveaux dépassant les concentrations dites « sans effet prévisible » sur les organismes aquatiques (ou PNEC pour « Predicted No Effect Concentration »).

Dans l'ensemble, ces deux études montrent que la qualité de la Seine reste fragile et sensible aux événements tels que les crues. Avec la réouverture estivale de zones de baignade dans le fleuve depuis l'été 2025, nos résultats invitent à mesurer en continu un panel plus large de contaminants (comme les métaux, les pesticides, les antibiotiques,...) en plus des seuls indicateurs microbiologiques (le dosage d'Escherichia Coli) dont l'analyse est rendue obligatoire par la directive européenne sur la qualité des eaux de baignade.

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

## Références

Evrard, O., Bizeul, R., Xu-Yang, Y., Huon, S., Le Callonnec, L., Foucher, A., Ayrault, S. (2026). Did the 2019 Notre-Dame Cathedral Fire impact the lead contamination of sediment in the Seine River in Paris, France? *Journal of Hazardous Materials Advances* 21, 101072. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2026.101072>

Evrard, O., Xu-Yang, Y., Thiébault, T., Foucher, A., Bizeul, R., Asselin, C., Baudin, F., Thomas, D., Ayrault, S. (in press). Physico-chemical properties and contamination of flood sediment deposits collected along the Seine River in Paris during the March 2024 flood before Paris Olympics, *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* (sous presse)

Crédits photos : O. Evrard, LSCE.

> Is it safe to swim in the Seine in Paris? Does it contain lead from the Notre-Dame fire? Conclusions of the analysis of contaminants during flooding of the Seine between 2016 and 2024

Le Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) est rattaché à l'Observatoire de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (OVSQ) et à l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL).