

## Où est passée la pollution ? Recherche de contaminants organiques persistants dans les sédiments superficiels de la rivière Saïgon à Ho-Chi-Minh ville (Vietnam)

Where has the pollution gone? A survey of organic contaminants in Ho-Chi-Minh City / Saigon River (Vietnam) bed sediments

Marc BABUT<sup>a\*</sup>, Brice MOURIER<sup>b</sup>, Marc DESMET<sup>c</sup>, Pierre LABADIE<sup>d</sup>, Hélène BUDZINSKI<sup>d</sup>, Felipe DE ALENCASTRO<sup>e</sup>, Tran Anh TU<sup>f</sup>, Emilie STRADY<sup>g,h</sup> and Nicolas GRATIOT<sup>g,h</sup>

<sup>a</sup> IRSTEA, UR RIVERLY, France ([marc.babut@irstea.fr](mailto:marc.babut@irstea.fr)); <sup>b</sup> UMR CNRS 5023 LEHNA (Equipe IPE), France ([Brice.MOURIER@entpe.fr](mailto:Brice.MOURIER@entpe.fr)); <sup>c</sup> EA 6293 GéHCO, France ([marc.desmet@univ-tours.fr](mailto:marc.desmet@univ-tours.fr)); <sup>d</sup> CNRS, EPOC, UMR 5805, Equipe LPTC Talence, France ([pierre.labadie@u-bordeaux.fr](mailto:pierre.labadie@u-bordeaux.fr); [helene.budzinski@u-bordeaux.fr](mailto:helene.budzinski@u-bordeaux.fr)); <sup>e</sup> EPFL IIE GR-CEL, Suisse ([felippe.dealencastro@epfl.ch](mailto:felippe.dealencastro@epfl.ch)); <sup>f</sup> Faculty of Geology, Ho Chi Minh City University of Technology, Vietnam ([trantu@hcmut.edu.vn](mailto:trantu@hcmut.edu.vn)); <sup>g</sup> Centre Asiatique de Recherches sur l'Eau (CARE-RESCIF), Vietnam ([emilie.strady@ird.fr](mailto:emilie.strady@ird.fr); [Nicolas.Gratiot@ird.fr](mailto:Nicolas.Gratiot@ird.fr)); <sup>h</sup> UMR IGE (IRD / CNRS / Grenoble INP / Université Grenoble Alpes), France

### RÉSUMÉ

Une large gamme de substances organiques persistantes (polychlorobiphényles – PCB –, hydrocarbures polycycliques aromatiques – HAP –, insecticides, polybromodiphényl-éthers – PBDE –, substances per- et polyfluorées – PFAS) ont été analysées dans 17 sédiments de surface collectés dans la rivière Saïgon et plusieurs canaux adjacents dans et autour d'HoChiMinh ville (HCMV). Les concentrations mesurées ont été comparées à des seuils de qualité, lorsque c'était possible. Globalement ces concentrations étaient largement inférieures aux seuils, à l'exception d'un insecticide pyréthrinoïde, la  $\lambda$ -cyhalothrine. Il n'apparaît pas de gradient amont aval pour les concentrations de PCB, HAP ou de diphenyl-trichloréthane et ses métabolites ( $\Sigma$ DDT), cependant leurs concentrations sont plus élevées dans la partie centrale d'HCMV. Il n'a pas été possible de tester ce motif pour les PBDE, non détectés, ni pour les PFAS. Bien que les sites des canaux adjacents tendent à être plus contaminés que ceux de la rivière Saï Gon, les différences ne sont pas significatives. Par hypothèse les émissions de HAP, voire celles d'autres contaminants parmi ceux étudiés, sont probablement importantes, en décalage avec nos observations. Ceci devrait pouvoir s'expliquer par la combinaison de facteurs tels que le régime des pluies et l'influence des marées. Par conséquent la contamination devrait être évaluée au plus près des émissions, et à l'aval, dans la mangrove.

### ABSTRACT

A large range of persistent organic chemicals, including polychlorobiphenyls (PCBs), polyaromatic hydrocarbons (PAHs), some insecticides, as well as polybromodiphenyl-ethers (PBDEs) and some perfluoroalkyl substances (PFASs) were analyzed in 17 bed sediments collected along the Saïgon River and adjacent canals from upstream to downstream of Ho Chi Minh City (Vietnam). When possible, the measured concentrations were compared to existing sediment quality guidelines (SQGs). Overall the concentrations remained well below the SQGs, except for a pyrethroïd insecticide ( $\lambda$ -cyhalothrin). While there was no distinct upstream – downstream trend for PAHs, dichloro-diphenyl-trichlorethane and its metabolites ( $\Sigma$ DDT) or PCBs, concentrations were higher at sampling sites around the city center. Such a pattern could not be tested for PBDEs, undetected in all samples, nor for PFASs. Although adjacent canal sediments tended to be more contaminated than Saïgon River sediments, the differences were not significant. As emissions are almost probably important for PAHs and possibly other contaminants among those measured in this study, these unexpected findings might hypothetically be explained by the tidal influence on the Saï Gon River combined with the rainfall regime. The contamination should accordingly be searched closer to emissions and further downstream, for instance in the mangrove.

### MOTS CLES

Sédiment, insecticide, HAP, substance perfluoroalkylée, rivière Saï Gon