

## **Corbicula fluminea en tant que sentinelle biologique de la contamination des cours d'eau par les polluants organiques persistants : exemple du Rhône**

Corbicula fluminea as biological sentinel of the contamination of rivers by persistent organic pollutants: the example of the Rhone River

Jean-François Fruget<sup>1</sup>, Thierry Meunier<sup>2</sup>, Michel Centofanti<sup>1</sup> et Jeanne Dessaix<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ARALEP, Campus LyonTech-La Doua, 66 Bld Niels Bohr, CS 52132, 69603 Villeurbanne Cedex (Auteur correspondant : fruget@aralep.com).

<sup>2</sup>Séché Global Solution, PIPA, allée des Pins, CS 30572, 01155 Lagnieu Cedex.

### **RÉSUMÉ**

Un suivi annuel des teneurs en PCB du Rhône en amont de Lyon à partir de la contamination d'un organisme filtreur intégrateur, la corbicule (*Corbicula fluminea*), Mollusque Bivalve abondamment présent dans le fleuve, est réalisé depuis 2008. D'un point de vue méthodologique, cette étude confirme l'intérêt des corbicules en tant que sentinelles biologiques en milieu fluvial, capables de traduire les contributions récurrentes ou accidentelles en polluants organiques persistants (POP) tels que les PCB, dioxines et furannes, ainsi que la biodisponibilité de ces composés en milieu aquatique. Le Haut-Rhône n'est pas indemne de contamination par les PCB et les composés associés : ainsi son bruit de fond en amont immédiat d'un rejet industriel notable est 5 à 6 fois celui du bruit de fond anthropique mesuré sur un cours d'eau de référence non contaminé, pour les dioxines, 2 fois pour les PCB DL et 7,5 fois pour les PCB<sub>i</sub>. D'un point de vue spatial, si en amont de Lyon les concentrations en dioxines sont peu significatives, les profils furannes, PCB DL et PCB<sub>i</sub> sont bien marqués en aval proche du rejet industriel puis s'atténuent progressivement en aval plus éloigné. Les teneurs en PCB DL et PCB<sub>i</sub> ne s'accroissent toutefois pas en aval immédiat de l'agglomération lyonnaise. Cette étude montre également la part importante liée à l'hydrologie annuelle dans la contamination par ces composés.

### **ABSTRACT**

Annual monitoring of PCBs levels in the Rhône River upstream from Lyon from the contamination of a filter-integrator, the Asiatic clam (*Corbicula fluminea*), Bivalve Mollusc abundantly present in the river, has been conducted since 2008. From a methodological point of view, this study confirms the interest of *Corbicula* as biological sentinels in river environment, able to show recurrent or accidental contributions of persistent organic pollutants (POPs) such as PCBs, dioxins and furans, as well as the bioavailability of these compounds in aquatic environments. Upper Rhone is not free from contamination by PCBs and related compounds: its background noise immediately upstream from a significant industrial discharge is 5 to 6 times that of the background noise measured on a reference site uncontaminated for dioxins, PCBs, 2 times for DL-PCBs and 7.5 times for iPCBs. From a spatial point of view, if the concentrations of dioxins are insignificant upstream from Lyon, furans profiles, DL-PCBs and iPCBs are marked immediately downstream from the industrial discharge and gradually decrease farther downstream. However, the levels of DL-PCBs and iPCBs do not increase immediately downstream from Lyon. This study also shows the important role played by the annual hydrology in the contamination by these compounds.

### **KEY WORDS**

POPs, Rhône River, Corbicula, PCBs, biological indicator

## 1 INTRODUCTION

En raison de leur caractère filtreur, de leur sédentarité et de leur pouvoir accumulateur, les Mollusques Bivalves en général, et les corbicules en particulier, sont de bons intégrateurs, largement utilisés en tant que sentinelles biologiques, en particulier dans le cas de contamination métallique sur l'estuaire de l'Adour (Trut & Mayeur, 2004) et le système Lot-Gironde (Baudrimont & Massabuau, 2006), ou par des polluants organiques sur la Loire (Lemarchand et al., 2013), ou les estuaires de cette dernière et de la Seine (Minier et al., 2006 ; Bragigand et al., 2006).

Les corbicules semblent ainsi capables de traduire les contributions récurrentes ou accidentelles en polluants organiques persistants tels que les PCB, dioxines et furannes. Par rapport aux poissons, mobiles par essence, ces organismes ne se déplacent pas et traduisent bien les flux polluants à l'endroit où elles se trouvent. Ils présentent par ailleurs une durée de vie plus courte (3 ans en moyenne, 5 ans au maximum), simplifiant ainsi l'analyse de l'« histoire » des individus. Sur le Rhône, une seule espèce est présente, *Corbicula fluminea*.

Dans ce cadre, un suivi annuel des teneurs en PCB du Rhône en amont de Lyon à partir de la contamination cet organisme filtreur intégrateur, abondamment présent dans le fleuve, est réalisé depuis 2008.

## 2 METHODOLOGIE

Les corbicules sont collectées lors de 2 campagnes annuelles d'échantillonnage en début d'été et dans le courant de l'automne en différents points de mesure du fleuve en amont de Lyon, de manière à encadrer différents points d'apports potentiels, dont un rejet industriel, ainsi qu'un point en aval immédiat de l'agglomération et un site de référence non contaminé.

Les corbicules sont récoltées en berge, par une pêche à pieds à l'aide d'un filet de type Surber. La récolte consiste à recueillir, sur un site de quelques mètres carrés, une masse totale d'environ 500 g brut, susceptible de fournir après décorticage et égouttage, de l'ordre de 100 g de matière brute, suffisante pour réaliser les dosages de PCB<sub>i</sub>, PCB DL, Dioxines et Furannes. Les analyses sont confiées au LABERCA à Nantes.

## 3 RESULTATS

Les stations du Grand Large (entrée de l'agglomération lyonnaise) et de Ternay (aval immédiat Lyon) présentent les teneurs les plus élevées en dioxines (essentiellement l'octa CDD) et en furannes (essentiellement 2,3,7,8 TCDF). Une diminution de la teneur en furannes est notée en 2013 en aval proche du rejet de TREDI Saint-Vulbas (TSV) (Marcilleux), d'environ 2/3 par rapport à 2012. Toutefois, celui-ci reste particulièrement impactant sur les PCB DL (PCB 118) et les PCB<sub>i</sub> (PCB 153), la teneur de ces derniers étant environ le double de celle des autres stations. Ces deux derniers composés sont également abondamment présents au Grand Large et à Ternay qui apparaissent globalement comme étant les sites les plus contaminés en 2013.

D'un point de vue inter-annuel, si les concentrations en dioxines en aval de TSV sont peu significatives, les profils furannes, PCB DL et PCB<sub>i</sub> sont bien marqués par le rejet. Celui-ci s'atténue progressivement en aval plus éloigné (Grand Large). Les teneurs en PCB DL et PCB<sub>i</sub> à Ternay sont toutefois inférieures à celles mesurées en aval immédiat de TSV.

Les valeurs en pourcentage de matières grasses sont assez stables et représentatives du site ce qui permet de s'affranchir du taux effectif de matière grasse plus ou moins variable dans l'espace ou dans le temps, lorsque l'on veut comparer une situation du point de vue spatio-temporel.

Le Haut-Rhône n'est pas indemne de contamination par les PCB et les composés associés : ainsi son bruit de fond en amont immédiat du rejet TSV (Proulieu) est 5 à 6 fois celui du bruit de fond anthropique mesuré sur le Rizan, cours d'eau de référence non contaminé, pour les dioxines, 2 fois pour les PCB DL et 7,5 fois pour les PCB<sub>i</sub>.

## 4 CONCLUSIONS

D'un point de vue méthodologique, cette étude confirme l'intérêt des corbicules en tant que sentinelles biologiques en milieu fluvial, capables de traduire les contributions récurrentes ou accidentelles en polluants organiques persistants tels que les PCB, dioxines et furannes, ainsi que la biodisponibilité de ces composés en milieu aquatique.

Le Haut-Rhône n'est pas indemne de contamination par les PCB et les composés associés : ainsi son bruit de fond en amont immédiat d'un rejet industriel notable est 5 à 6 fois celui du bruit de fond anthropique mesuré sur un cours d'eau de référence non contaminé, pour les dioxines, 2 fois pour les PCB DL et 7,5 fois pour les PCBi. D'un point de vue spatial, si en amont de Lyon les concentrations en dioxines sont peu significatives, les profils furannes, PCB DL et PCBi sont bien marqués en aval proche du rejet industriel puis s'atténuent progressivement en aval plus éloigné. Les teneurs en PCB DL et PCBi ne s'accroissent toutefois pas en aval immédiat de l'agglomération lyonnaise.

Cette étude montre également la part importante liée à l'hydrologie annuelle dans la contamination par ces composés (transport de matières en suspension, dépôt de sédiments,...).

## BIBLIOGRAPHIE

- Baudrimont M. & Massabuau J.C., 2006. *Contamination des systèmes aquatiques par les métaux : exemple du suivi biologique du continuum Lot-Gironde*. UMR EPOC 5805 – Université Bordeaux 1.
- Lemarchand C., Rosoux R. & Berny P., 2013. *Etude écotoxicologique du bassin de la Loire à l'aide de bioindicateurs, dans le contexte des effets prévisibles du changement climatique*. Muséum des Sciences Naturelles d'Orléans et VetAgroSup Lyon. Plan Loire Grandeur Nature. 102 p.
- Bragigand V., Amiard-Triquet C., Parlier E., Boury P., Marchand P. & El Hourch M., 2006. Influence of biological and ecological factors on the accumulation of polybrominated diphenyl ethers in aquatic food webs from French estuaries. *Science of the Total Environment*, 368, 615-626.
- Minier C., Abarnou A., Jaouen-Madoulet A., Le Guellec A.M., Tutundjian R., Bocquené G. & Leboulenger F., 2006. A pollution-monitoring pilot study involving contaminant and biomarker measurements in the Seine estuary, France, using zebra mussels (*Dreissena polymorpha*). *Environ. Toxicol. Chem.*, 25 (1), 112-119.
- Trut G. & Mayeur D., 2004. *Etude de la qualité des eaux de l'estuaire de l'Adour (suivi 2001-2003)*. IFREMER, Laboratoire côtier d'Arcachon. 92 p.