

**Cadre d'utilisation :**

La recherche permet plusieurs niveaux d'utilisation.

Il s'agit principalement d'améliorer les connaissances pour inférer de nouvelles pratiques :

- sur les apports en matière de polluants peu étudiés encore mais qui figurent parmi les polluants prioritaires de la directive ou des polluants que nous estimons devoir être examinés car présents dans les eaux urbains et potentiellement dangereux. A ce niveau, il s'agit principalement de compléter les bases de données produites par le SOERE national URBIS auquel appartient l'OTHU sur plusieurs bassins versants pour lesquels les procédures d'acquisition ont été homogénéisées (Projet ANR VD INOGEV + ce projet).

- plus original, sur le comportement des systèmes de retenue/décantation vis-à-vis de l'abattement de ces mêmes polluants et de l'écotoxicité du cocktail dans les rejets. A ce niveau un seul bassin, certes assez représentatif de ce type d'ouvrage, a été suivi mais les hypothèses émises devront être validées sur d'autres sites.

- sur la caractérisation, la contamination et le degré d'écotoxicité des sédiments piégés qui devront être gérés ultérieurement. Pour ce niveau, 3 autres bassins ont été testés selon la procédure mise en place sur le site de base.

- sur l'utilisation de procédures d'acquisition des données plus adéquates notamment vis-à-vis de : (i) l'échantillonnage, la préparation et l'analyse des concentrations et masses de polluants dont ceux de la directive, (ii) le prélèvement des échantillons de sédiments, (iii) le test d'écotoxicité que ce soit sur les eaux ou sur les sédiments

**Références :**

*Barraud S., Perrodin Y., Gonzalez-Merchan C., Sébastien C., Bazin C., Céline Becouze-Lareure C. (2012). Efficacité des bassins de retenue-décantation des eaux pluviales en matière d'abattement des flux de substances prioritaires et d'écotoxicité de rejets. Action 25 – au titre de l'accord cadre ZABR / Agence de l'eau. 65 p.*

**Efficacité des bassins de retenue-décantation des eaux pluviales en matière d'abattement des flux de substances prioritaires et d'écotoxicité de rejets****Résumé :**

L'évaluation de l'efficacité des bassins de retenue/décantation en matière d'abattement de polluants et d'écotoxicité des rejets pluviaux est abordé au travers (i) du suivi des concentrations de plus de 90 polluants appartenant à 4 familles (métaux, alkylphénols, pesticides et PBDEs) mesurés en entrée et en sortie lors de 9 campagnes sur un bassin typique de ce genre d'ouvrage, (ii) du suivi de la contamination des sédiments par ces mêmes polluants au cours de 3 campagnes. L'écotoxicité a fait l'objet de la mise au point de tests spécifiques sur les phases solides et liquides permettant et de leur application à 3 bassins.

**Contexte :**

Cette action s'inscrit dans la thématique « Flux polluants, écotoxicologie et écosystèmes » et s'appuie sur l'observatoire de terrain en hydrologie urbaine (OTHU) qui est l'observatoire urbain de la ZABR.

La concentration urbaine et son développement conduit à collecter et transporter des quantités d'eaux de plus en plus importantes (accroissement des volumes et des débits de pointe) qui provoquent des inondations chroniques et sévères. De plus, des recherches antérieures montrent que les eaux de ruissellement ainsi que celles qui ont transité dans les réseaux séparatifs ou unitaires sont très polluées en métaux lourds, en hydrocarbures et aussi en autres composés organiques naturels ou de synthèse si bien que les rejets urbains de temps de pluie sont de plus en plus souvent mis en cause dans la pollution des cours d'eau servant d'exutoires.

La réduction des rejets urbains de temps de pluie (RUTP) est devenue un enjeu majeur pour les milieux aquatiques et de nombreuses collectivités territoriales y sont aujourd'hui confrontées. En effet les réglementations à l'échelle européenne (notamment la DCE 2000/60CE) impose d'ici 2015 d'atteindre des objectifs de qualité des masses d'eaux superficielles et souterraines. Elle pointe également une liste de substances prioritaires (en cours d'extension) présentant un risque significatif pour l'environnement et les milieux aquatiques et pour lesquels il sera nécessaire de réduire les rejets. Il est donc important de maîtriser les quantités rejetées et d'identifier leur effet couplé notamment en analysant leur écotoxicité potentielle.

Pour réduire la pollution des milieux de nombreuses collectivités utilisent des systèmes de retenue/décantation. L'objet de l'action est d'avancer d'une part sur leur performance en termes d'abattement pour une large gamme de polluants dont ceux de la directive et leur efficacité en termes de l'écotoxicité des rejets. L'action permet d'autre part de s'interroger sur le niveau de contamination des sédiments qui y sont piégés (quand ils le sont) et sur leur écotoxicité de manière à aider à leur gestion et futurs traitements.

**Contacts :**

Sylvie Barraud LGCIE INSA Lyon  
Yves Perrodin LEHNA ENTPE

sylvie.barraud@Insa-lyon.fr  
yves.perrodin@entpe.fr



## Objectifs :

Les bassins de retenue-décantation des eaux pluviales sont souvent utilisés pour leur rôle dans l'amélioration de la qualité des rejets urbains par temps de pluie (RUTP) et leur aptitude à retenir la pollution particulaire. L'étude du comportement de ces systèmes vis-à-vis du piégeage des MES et l'étude de quelques micropolluants comme certains métaux lourds et hydrocarbures est documentée dans la littérature. Cependant, on connaît encore peu leur efficacité vis-à-vis de l'abattement de polluants de la famille des substances prioritaires et autres substances potentiellement dangereuses présentes dans les eaux pluviales et de l'abattement de leur écotoxicité potentielle.

## Intérêt opérationnel :

Connaître (i) ce que l'on peut attendre en termes d'aptitude des systèmes de retenue / décantation à abattre les masses de polluants rejetés au milieu naturel, notamment les polluants de la DCE et d'autres qui sont présents dans les RUTP, (ii) l'écotoxicité du mélange, (iii) le degré de contamination des sédiments qui deviendront des sous-produits à gérer et/ou traiter et leur écotoxicité.

## Principaux résultats :

Pour étudier, l'efficacité des bassins de retenue et leur écotoxicité, des analyses ont été menées sur le bassin Django Reinhardt de l'OTHU situé à Chassieu et dont la conception est typique de ce genre d'ouvrage. Des analyses y ont été menées sur des échantillons prélevés proportionnellement au volume écoulé en entrée et en sortie sur 9 événements pluvieux qui ont donné lieu à des analyses chimiques et dont 5 ont fait l'objet d'une analyse écotoxicologique. Par temps sec, 3 campagnes ont permis de prélever des sédiments au sein du bassin en 2 points (et 3 couches pour l'un d'entre eux) qui ont été analysés en termes chimiques et écotoxicologiques.



Figure 1. Bassin de retenue Django Reinhardt)

Pour la sélection des polluants à analyser, il a été choisi d'étudier non seulement les substances prioritaires pointées par la Directive Cadre sur l'Eau de 2000 dont il a été retrouvé trace dans les RUTP lors de travaux antérieurs mais également des substances peu étudiées présentant un risque sanitaire potentiel et fortement utilisées en ville soient : des métaux, HAPs (Hydrocarbures aromatiques polycycliques), pesticides, alkylphénols et PBDEs (polybromodiphényléthers). Au total plus de 90 substances ont été suivies en termes de concentrations moyennes événementielles sous formes particulaire et dissoute lors de 9 campagnes de mesures sur les eaux en entrée et en sortie ainsi que sur les sédiments.

Les premiers résultats en termes d'efficacité événementielles confirment les bonnes performances des bassins en termes d'abattement de métaux lourds qui sont fortement sous forme particulaire. Un bon abattement est observé pour les HAPs qui présentent un nombre de cycles et les masses molaires les plus élevées et qui sont, pour ceux-là, également majoritairement sous forme particulaire.

Les pesticides préférentiellement en phase dissoute ne sont pas retenus. Les premiers résultats sur les PBDEs indiquent une efficacité supérieure à 50% pour le BDE209, le plus répandu dans l'environnement mais moindre pour les autres. Le caractère fortement particulaire semble donc un facteur important, mais il n'explique toutefois pas à lui seul le comportement de certains polluants au passage dans le bassin de retenue. Par exemple, les Alkylphénols sont faiblement retenus alors que les distributions particulières moyennes en entrée et en sortie ne sont pas spécialement faibles (resp. de 45% pour le 4-Tert-Octylphenol et 61% pour le 4-Nonylphenol).

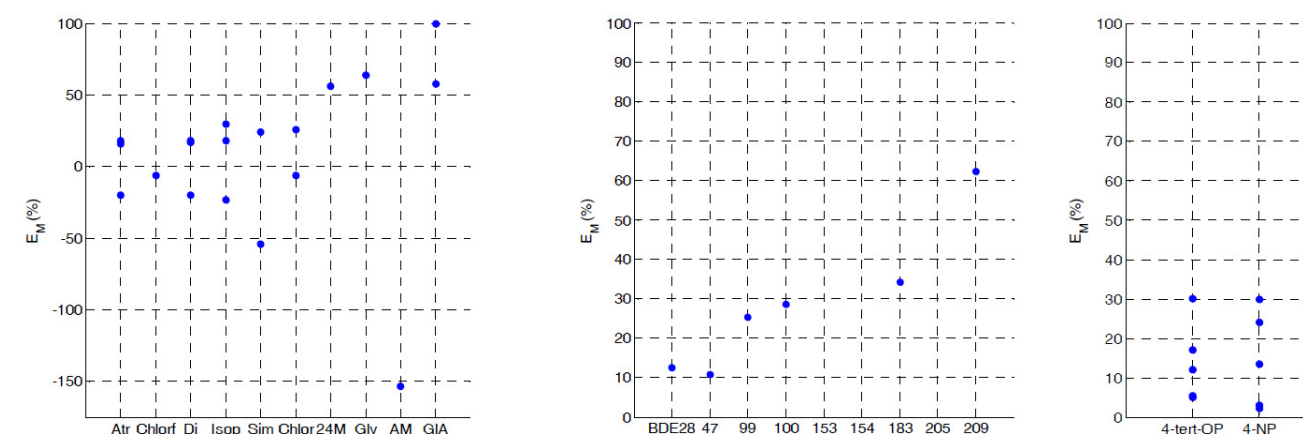


Figure 2. Efficacités événementielles respectivement pour les pesticides, PBDEs, et Alkylphénols

Les travaux menés sur la chimie des eaux et des sédiments ont montré que le contenu de polluants véhiculés par les RUTPs, transitant ou se déposant dans les systèmes de rétention/décantation pouvait être non négligeable. Cependant, le contenu chimique total ou extractible ne renseigne pas sur la toxicité potentielle vis-à-vis des organismes vivants. De plus les actions combinées liées à la présence de mélanges de polluants (e.g. : effets de synergie et/ou d'antagonisme) ne peuvent être prévues à partir d'une liste, même très détaillée, de ces polluants.

Cette étude complémentaire a permis de préciser les outils adaptés pour la caractérisation de l'écotoxicité des eaux et des sédiments urbains. Elle a ensuite permis de suivre l'écotoxicité du bassin Django Reinhardt à partir de prélèvements proportionnels au volume écoulé lors d'un événement pluvieux, ainsi qu'au sein même de l'ouvrage à partir des prélèvements ponctuels de sédiments qui y sont accumulés.

Ce suivi a montré une écotoxicité réelle mais modérée des sédiments, variable en fonction du temps et de la localisation du prélèvement dans le bassin.

Il a également montré que la réalisation de bio-essais sur des prélèvements ponctuels d'eau pluviale, en entrée ou en sortie de bassin de rétention, était peu exploitable en raison de la variabilité des résultats. En lieu et place d'essais d'écotoxicité sur l'eau, il est proposé de réaliser les mêmes bio-essais que ceux recommandés pour les sédiments, sur les MES collectées tout au long d'un événement, en entrée et en sortie du bassin de rétention. En outre, les différents essais réalisés ont également montré : (i) que les effets biologiques sont plus importants sur la phase particulaire que sur la phase liquide des eaux pluviales et (ii) que les effets biologiques sont plus importants sur le sédiment lui-même que sur sa phase liquide interstitielle.

Une étude complémentaire, réalisée sur 3 autres bassins de rétention de l'Est lyonnais (sites satellites), a en outre permis d'observer une variabilité de la toxicité des sédiments en fonction des caractéristiques du bassin (conception, usage, âge,...). Par exemple, les effets de toxicité au sein du bassin de rétention Django Reinhardt semblent être plus importants en raison de l'âge de l'ouvrage, et des apports par temps sec des entreprises localisées sur le bassin versant industriel.