

Fiche résumé 2011 Accord Cadre ZABR- Agence de l'Eau

Titre du projet : **Efficacité des bassins de rétention des eaux pluviales en matière d'abattement des flux de substances prioritaires et d'écotoxicité des rejets**

Personne responsable :

Sylvie Barraud – Laboratoire de Génie Civil et d'Ingénierie Environnementale - INSA Lyon / Université Lyon 1

Equipes de recherche « ZABR » concernées :

- Laboratoire de Génie Civil et d'Ingénierie Environnementale - INSA Lyon / Université Lyon 1 (60%)
- Equipe « IPH » (Impact des Polluants sur les Hydrosystèmes) de l'UMR CNRS 5023 LEHNA (Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés). Cette équipe correspond à l'ex Laboratoire des Sciences de l'Environnement de l'ENTPE (40%)

Autres partenaires :

- Recherche : Polden/INSA Valor et SCA (Analyses et Aide à la mise au point des protocoles adaptés en matière écotoxicologique et physico-chimique)
- Institutionnel : GRAND LYON

Thème de rattachement ZABR :

Flux polluants - impacts sur les hydrosystèmes et la santé (en accord avec le coordonnateur)

Thème de rattachement Agence de l'Eau :

Interlocuteur de travail : Martine Lami & Bernard Michelon

Accompagnement du SDAGE

- Prévention – non dégradation (OF 1 et OF 2)
- Pollution par les substances dangereuses (OF 5A et OF 5C)

Site de rattachement ZABR:

OTHU

Finalités et attendus opérationnels :

Les bassins de retenue-décantation constituent des éléments importants de gestion des rejets urbains de temps de pluie. De nombreuses études montrent que, lorsqu'ils sont bien conçus, ils permettent de décanter efficacement la pollution métallique et les hydrocarbures fortement fixés aux matières en suspension¹. Alors qu'ils sont de plus en plus utilisés et recommandés comme moyen de prévention de la pollution des milieux aquatiques par temps de pluie, on connaît encore peu leur efficacité vis-à-vis de l'abattement de l'ensemble des polluants de la famille des substances prioritaires et de l'abattement de leur écotoxicité.

Cette action de recherche vise donc une meilleure connaissance du comportement des ouvrages de retenue-décantation vis-à-vis des polluants urbains de temps de pluie et notamment des substances prioritaires de la Directive Cadre européenne sur l'Eau et vis-à-vis de l'écotoxicité des rejets issus de ces ouvrages pour la préservation des milieux aquatiques. Elle permettra donc de contribuer à évaluer le rendement épuratoire événementiel des bassins de rétention-décantation par des bilans de flux polluants entrée/sortie et leur efficacité en terme d'abattement d'écotoxicité.

Des travaux sur l'écotoxicité ayant été menés sur les rejets de déversoirs d'orage (DO-TOX), cette action permettra de comparer la nature des rejets urbains de temps de pluie via les déversoirs et via ces structures en vue de qualifier leur impact potentiel sur les milieux. L'ensemble des résultats pourra faire l'objet de publications nationales et internationales.

Sur un plan opérationnel, cette action est multiple : (i) Elle doit permettre de proposer des modes de suivi de ces systèmes dans le cadre des procédures de surveillance liées aux autorisations de rejets dans les milieux, (ii) Elle doit permettre d'infléchir les pratiques en matière de conception et gestion de ces systèmes de retenue-décantation, enfin (iii) elle vise à un meilleur contrôle des flux rejetés dans les milieux par l'évaluation des rendements épuratoires des ouvrages de retenue-décantation et de l'écotoxicité de ces rejets.

Objectifs et méthodologie:

L'action consistera à :

- i) estimer les concentrations et flux de substances prioritaires dans les eaux d'entrée (effluents issus des bassins versants urbains les alimentant), dans les eaux de sortie, et ce pour les fractions particulaire et dissoute, et enfin au sein des sédiments piégés lors d'événements pluvieux ;
- ii) identifier et caractériser les fractions (particulaires et dissoutes) écotoxiques des eaux en entrée et en sortie et au sein des sédiments piégés lors des mêmes événements pluvieux.

Cette étude s'appuiera sur le bassin de rétention-décantation Django Reinhardt de Chassieu (69) faisant partie de l'OTHU et représentatif de nombreux bassins de ce type. L'intérêt de se focaliser sur ce site réside dans le fait qu'il est déjà instrumenté en entrée et en sortie (débitmétrie, pH, Conductivité, Turbidité, Température de l'eau en continu au pas de temps de 2 min) permettant ainsi de pouvoir estimer les rendements épuratoires événementiels, qu'il dispose de mesures de pluviométrie, d'évaporation, de limnimétrie au sein du bassin, de systèmes de prélèvement d'eau en entrée et en sortie compatibles avec les exigences de l'échantillonnage pour les analyses de substances prioritaires. Par ailleurs, le site est assez bien connu en terme de fonctionnement hydrodynamique.

Les analyses chimiques en matière de substances prioritaires seront réalisées selon le protocole développé par le Service Central d'Analyses du CNRS (SCA-CNRS) dans le cadre du projet ESPRIT-RHODANOS.

¹ Strecker E., Quigley M., Urbonas B., Jones J., Clary J., O'Brien J. (2004). Urban stormwater BMP performance: Recent findings from the International Stormwater BMP Database Project. *Proceedings of Novatech 2004*, Lyon, France, 6-10 June, 407-414.

Aires N., Chebbo G., Tabuchi J.-P., Battaglia P. (2003). Dépollution des effluents urbains de temps de pluie en bassins de stockage-décantation. *TSM*, 12, 70-86.

Persson, (1999). *Hydraulic efficiency in pond design*. PhD. Department of Hydraulics, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.

Chebbo G. (1992). *Solides des rejets pluviaux urbains caractérisation et traitabilité*. Thèse de doctorat, École Nationale des Ponts et Chaussées. Paris, France, 1992.

Jacopin C. (1999). *Contribution à la gestion des rejets urbains de temps de pluie par les bassins de retenue*. These de doctorat, Université Montpellier II, France.

Weiss P.T., Gulliver J. S., Erickson (2007) Cost and pollution removal of stormwater treatment practices. *Journal of Resources Planning and Management*, 133(3), 218-229.

Seront analysés les métaux (notamment As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) et les substances organiques notamment celles qui ont été détectées dans les eaux issues des rejets urbains de temps de pluie notamment (Atrazine, Chlorfenvinphos, Diuron, Isoproturon, Simazine, Isodrine, Alachlore, Endosulfan A, δ Hexachlorocyclohexane, Aldrine, Isodrine, Anthracène, Fluoranthène, Naphtalène, Benzo (a) pyrène, Benzo (b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(g, h, i)perylène, Indéno(1, 2, 3) pyrène, Hexachlorobutadiène, Nonylphénols, Octylphénols). D'autres substances pourront être analysées car présentes dans les RUTP (glyphosate, AMPA, Mecoprop, polybromodiphényléthers (PBDE)).

Une batterie de tests écotoxicologiques, validée pour ce type d'effluents et de sédiments dans le cadre d'une thèse récente (Angerville, 2009) sera pratiquée. Elle sera précisée au regard des premiers résultats des analyses chimiques et écotoxicologiques. Les tests envisagés seront réalisés sur les organismes tests donnés ci-après et selon les normes en vigueur (Cf. Tableau 1) :

- Sur eau brute (en entrée et en sortie) : *Daphnia magna Strauss*, *Lemna minor*,
- Sur eau filtrée (en entrée et en sortie) : *Daphnia magna*, *Lemna minor*, *Vibrio Fischeri* *Brachionus calyciflorus*, *Ceriodaphnia dubia*, *Pseudokirchneriella subcapitata*,
- Sur MES (sédiment collecté sur filtre) (en entrée et en sortie) : *Vibrio Fischeri (phase solide)*, *Heterocypris incongruens (ostracodes)*,
- Sur matières décantables (sédiments de la colonne d'eau en entrée/sortie/sédiments du bassin) : *Vibrio Fischeri (phase solide)*, *Heterocypris incongruens*.

Tableau 1. Normes Tests Ecotox (d'après la thèse de R. ANGERVILLE, 2009)

Organisme test	Norme/ produit commercialisé	Nature de l'essai
<i>Vibrio Fischeri</i>	NF EN ISO 11348-3 :1999	Inhibition de la luminescence
<i>Vibrio Fischeri</i> phase solide	Basic Solid Phase Test (BSPT) procedure Microtox®	Essai de toxicité aigue
<i>Daphnia magna Strauss</i>	NF EN ISO 6341 (T90-301) :1996	Inhibition de la mobilité
	ISO FDIS 10706 :1999	Détermination de la toxicité à long terme à 21 j
Rotifères (<i>Brachionus calyciflorus</i>)	Rotokit™ F	Essai de toxicité chronique
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	NF T 90-376 :2000	Inhibition de la croissance
Ostracodes (<i>Heterocypris incongruens</i>)	OstracodToxkit™ F	Essai de toxicité chronique
Microalgues (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>)	NF T 90-375 :1998	Essai de toxicité chronique
Lentilles d'eau (<i>Lemna minor</i>)	ISO 20079 :2005	Test de croissance

Notons enfin que cette action complètera les études qui seront menées par ailleurs dans le cadre du projet INOGEV qui permettront d'avoir des informations sur les retombées atmosphériques et sur la variabilité des entrées aux systèmes et qui n'intègre pas la dimension écotoxique, ni l'ensemble des 33 substances prioritaires actuelles.

La durée d'exécution de cette action est de 18 mois au minimum

En 2011, les phases suivantes seront conduites :

- 1/Analyse bibliographique complète concernant les études existantes sur le sujet,
- 2/Protocole de prélèvement, mode opératoire pour l'analyse des concentrations en matière de substances prioritaires (analyse de représentativité des échantillons),
- 3/ Protocole de prélèvement, mode opératoire et premiers essais écotoxicologiques (analyse de représentativité des échantillons, comparaison des résultats des organismes tests),
- 4/ Application des protocoles et estimation de l'efficacité sur quelques événements pluvieux
- 5/ Soumission d'un article sur les protocoles et les premiers résultats

En 2012 (premier semestre) il s'agira

- 1/ de continuer les analyses sur d'autres événements pluvieux en matière d'estimation de l'efficacité des systèmes (échelles événementielle et annuelle) et de la rédaction du document final et d'un document synthétique à destination des opérationnels sur le modèle des fiches OTHU de 4 pages.