

Cadre d'utilisation:

Le document produit peut être utilisé dans trois cadres différents :

- Inclure les propositions et conseils élaborés dans le cahier des charges de l'Agence de l'eau pour toute étude sur les impacts potentiels des déversoirs d'orage sur les petits cours d'eau.
- Les bureaux d'étude pourront utiliser la note élaborée pour les études des risques écotoxicologiques liées aux déversements des DO dans les cours d'eau.
- les chercheurs, notamment de l'OTHU, utiliseront le travail réalisé en vue :
 - o de réaliser des études sur d'autres cours d'eau de caractéristiques différentes ou de même nature que ceux étudiés lors de ce travail,
 - o d'identifier les étapes à réaliser avant de lancer une étude sur un petit cours d'eau,
 - o de faire des propositions d'améliorations du logigramme élaboré.

Références (extrait):

- Angerville R., 2009, Evaluation des risques écotoxicologiques liés au déversement de Rejets Urbains par Temps de Pluie (RUTP) dans les cours d'eau : application à une ville française et à une ville haïtienne. Thèse de doctorat, ENTPE/INSA de Lyon, 18 mai 2009, 425p.
- Bernoud S., 1998, Réponse écologique d'un ruisseau périurbain aux rejets de temps de pluie. Rapport de stage de Mastère. Spécialité : Eau Potable et Assainissement. Strasbourg : Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg, 46p
- Chocat B., Cathelain M., Mares A. et Mouchel J. M., 1993, La pollution due aux rejets urbains de temps de pluie : impacts sur les milieux récepteurs. Exposé introductif. « La pluie, source de vie, choc de pollution ». 146ème session du comité technique de la S. H. F. Paris, France, 17 et 18 mars 1993. La Houille Blanche, n° 1/2, pp. 97-105
- Gnouma R., 2006, Aide à la calibration d'un modèle hydrologique distribué au moyen d'une analyse des processus hydrologiques : application au bassin versant de l'Yzeron. Thèse. Génie Civil - ED MEGA Villeurbanne, Lyon : INSA de Lyon et CEMAGREF de Lyon, 413p.
- INERIS, 2003c, Inhibition de la croissance de la population de Ceriodaphnia dubia: Influence de la modification du protocole expérimental sur la validité des essais. Rapport technique. Paris: INERIS. Unité d'évaluation des risques écotoxicologiques. 9p.
- Mulliss R. M., Revitt D. M. et Shutes R. B. E., 1997, The impacts of discharges from two combined sewer overflows on the water quality of an urban watercourse. Water Science and Technology, Vol. 36, n° 8/9, pp. 195-199.
- MicroBioTests Inc., 2004, OSTRACODTOXKIT F™ - Chronic "direct contact" Toxicity Test for Freshwater Sediments - Standard Operational Procedure. MicroBioTests Inc. 28p.
- NF EN ISO 11348-3, 1999, Qualité de l'eau - Détermination de l'effet inhibiteur d'échantillons d'eau sur la luminescence de Vibrio fischeri (Essai de bactéries luminescentes) - Partie 3 : Méthode utilisant des bactéries lyophilisées. AFNOR. 21p.
- NF T 90-376, 2000, Qualité de l'eau - Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Ceriodaphnia dubia en sept jours - Essai d'inhibition de la croissance de la population. AFNOR. 18p.
- NF EN ISO 6341 (T 90-301), 1996, Qualité de l'eau - Détermination de l'inhibition de la mobilité de Daphnia magna Strauss (Cladocera, Crustacea) - Essai de toxicité aiguë. AFNOR. 14p.

IDENTIFICATION, CARACTERISATION ET DEVENIR DES DIFFERENTES COMPOSANTES DES EAUX PLUVIALES POTENTIELLEMENT TOXIQUES POUR LES MILIEUX AQUATIQUES**Résumé :**

Les directives européennes obligent les états membres à mieux maîtriser les rejets anthropiques, et les incitent à améliorer la qualité des eaux superficielles notamment. Dans ce contexte, il est nécessaire d'étudier les impacts et les risques écotoxicologiques liés aux déversoirs d'orages (DO) en adoptant une méthode de caractérisation adéquate pour ces ouvrages. La présente étude est consacrée à la rédaction d'une note méthodologique pour le suivi écotoxicologique des DO se déversant dans les petits cours d'eau urbains ou péri-urbains. Ce document pourra être utilisé par les services en charge de la gestion de l'eau pour :

- l'évaluation des risques écotoxicologiques liés à la construction d'un nouvel ouvrage ou à l'aménagement d'un DO existant (évaluation *a priori*),
- la comparaison de la qualité des eaux déversées par un DO, avant et après mise en place d'un dispositif de traitement ou de toute autre action corrective, et ainsi vérifier son efficacité (contrôle *a posteriori*).

Contexte :

Les rejets urbains par temps de pluie (RUTP) représentent aujourd'hui un problème écologique considérable. Composés d'eaux usées urbaines et d'eaux pluviales urbaines, ils drainent une partie importante des pollutions anthropiques susceptibles d'avoir des impacts sur la santé humaine et environnementale.

Parmi les RUTP, les déversoirs d'orage (DO) constituent des exutoires incontournables de certains réseaux d'assainissement dans la gestion des eaux pluviales. Leur fonction est de rejeter une partie du débit transitant dans le réseau vers les cours d'eau, que les ouvrages de traitement des eaux ne peuvent accueillir lors des événements pluvieux importants. Ce rôle stratégique, quand il est mal maîtrisé, peut être la source de dysfonctionnements environnementaux.

Les eaux issues des déversoirs d'orage sont connues pour leurs concentrations importantes en certains polluants. Les données de la littérature soulignent que leur déversement dans les milieux aquatiques peut porter atteinte à la qualité physico-chimique des biotopes [Chocat et al., 1993] et affecter les organismes à différents niveaux d'organisation biologique [Mulliss et al., 1997] [Angerville, 2009].

Les études qui ont été menées sur les DO jusqu'à ce jour, portent soit sur le volet hydrologique, soit sur le volet physico-chimique, et plus rarement sur le volet écotoxicologique. Le présent travail réunit les trois approches d'étude des impacts potentiels d'un déversoir d'orage sur un cours d'eau.

Contacts :

Le logigramme suivant résume les actions à mener pour la caractérisation de l'écotoxicité d'un DO.

Objectifs:

L'objectif principal de cette étude est l'élaboration d'une note méthodologique pour le suivi écotoxicologique des DO se déversant dans les petits cours d'eau urbains ou péri-urbains.

Intérêt opérationnel:

L'intérêt opérationnel de l'étude réalisée réside dans la méthodologie définie pour la caractérisation de l'impact potentiel des DO sur les cours d'eau. Cette méthodologie comprend des phases hydrologiques, physico-chimiques et écotoxicologiques qui ont été calibrées et validées. On pourra, dans une deuxième phase, s'appuyer sur les résultats de l'application de cette note méthodologique pour faire des propositions de solutions techniques visant à améliorer les installations existantes.

Principaux résultats:

La première partie du rapport présente les deux sites pilotes étudiés, à savoir le DO du Pont de la Barge à Grézieu-la-Varenne et celui du Valvert à Ecully.

La deuxième partie correspond aux résultats des études hydrologiques, physico-chimiques et écotoxicologiques effectuées sur ces deux sites.

La dernière partie correspond à une analyse des résultats, et se termine par une note méthodologique pour le suivi des DO se déversant dans les petits cours d'eau.

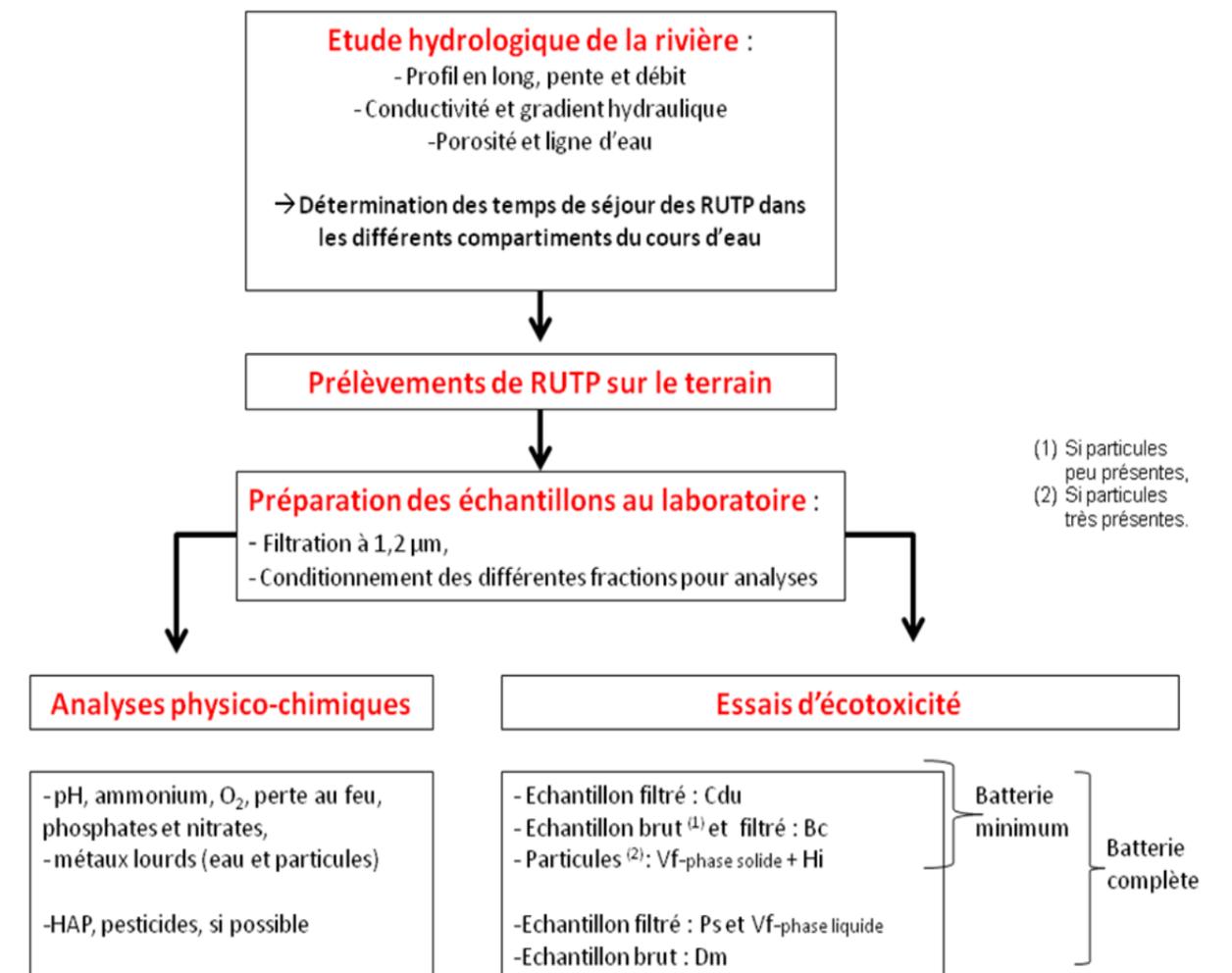
L'analyse des résultats hydrologiques montre que les échanges entre la colonne d'eau et le substrat sont localisés surtout aux alentours des seuils morphologiques et qu'ils augmentent avec le débit et la pente du cours d'eau. Le temps de séjour d'un soluté dans la zone hyporhéique dépend du débit mais reste le plus souvent situé entre 10 et 100 jours.

L'étude physico-chimique menée sur les DO d'Ecully et de Grézieu montre des concentrations en métaux lourds non négligeables, surtout dans la fraction particulaire.

Une batterie d'essais écotoxicologiques aigus et chroniques a été mise en oeuvre sur les fractions « eau » et « particules » des effluents étudiés.

Pour la fraction « eau », il a été détecté une toxicité vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* pour les deux DO et vis-à-vis de *Ceriodaphnia dubia* pour le DO de Grézieu. Tous les autres essais se sont révélés non sensibles aux RUTP. Pour la fraction « particules », l'essai Microtox-phase solide s'est révélé sensible et nous avons mesuré des CE20 atteignant 0,2% et 6%, ce qui correspond à des échantillons très toxiques. Cette toxicité est liée aux polluants (notamment les métaux lourds) qui s'adsorbent généralement sur les particules.

Compte tenu des résultats obtenus, nous pouvons conclure que les RUTP des DO sont potentiellement toxiques pour la faune et la flore des cours d'eau. Nous avons surtout pu mettre en évidence des risques écotoxicologiques pour les organismes qui vivent dans les zones benthiques et hyporhéiques de ceux-ci.



La caractérisation de l'écotoxicité d'un DO passe par deux étapes principales :

La première étape porte sur l'étude hydrologique du cours d'eau. Des mesures sur le terrain ainsi que des calculs permettront notamment d'évaluer le temps de séjour des effluents dans les différents compartiments du cours d'eau, notamment dans la zone hyporhéique.

La deuxième étape correspond à l'analyse physico-chimique et à la caractérisation écotoxicologique des échantillons prélevés sur le terrain.

Les analyses physico-chimiques doivent comporter au minimum le suivi des paramètres globaux (pH, conductivité, O₂ dissous et ammonium) et des métaux lourds (Cd, Zn, Pb, Cu,...).

Concernant les essais d'écotoxicité, suite aux résultats obtenus, nous recommandons l'utilisation de deux bio-essais sur la fraction « particules » : l'essai Microtox-phase solide (Vf phase solide) et l'essai ostracodes (Hi). Sur la fraction « eau », nous conseillons l'essai *Ceriodaphnia dubia* (Cdu) et l'essai *Brachionus calyciflorus* (Bc). Pour une étude plus complète, trois autres tests sont proposés en complément, sur la base des données de la littérature.

Les différents résultats de ces caractérisations permettront aux gestionnaires d'évaluer les risques écotoxicologiques liés aux DO, et, si nécessaire, de déclencher des actions correctives en vue de préserver les petits cours d'eau urbains ou périurbains.