

# Résumé

La maîtrise de la pollution des rejets urbains par temps de pluie (RUTP) prend une place croissante dans les problèmes d'assainissement. Depuis 1970, un grand nombre d'études consacrées à la pollution des eaux de temps de pluie en milieu urbain ont été réalisées dans différents pays. Les résultats obtenus ont permis de mettre en évidence l'importance de la contribution des dépôts en réseaux d'assainissement unitaires à la pollution des RUTP et le rôle capital des stocks de matière organique situés à l'interface eau/sédiment. Cependant, les données relatives à ces stocks situés à l'interface eau/sédiment sont souvent contradictoires et lacunaires. Le principal objectif de ce travail de thèse est d'apporter de nouvelles connaissances vis-à-vis des stocks organiques à l'interface eau-sédiment. Pour cela de nouvelles méthodes d'observation ont été développées.

- La mise au point et l'utilisation d'un endoscope ont permis d'identifier et de localiser deux types d'interface organique sur différents sites européens :
  - une couche immobile dans des creux des dépôts situés à l'amont des collecteurs, dans les zones présentant de très faibles vitesses d'écoulement ( $v < 0,14\text{m/s}$ ) et des pentes de radier très faibles ( $p < 0,05\%$ ) à Paris et à Marseille ;
  - des solides en déplacement près du fond (near bed solids) dans des zones de dépôts situés à l'aval des collecteurs et présentant des vitesses d'écoulement faibles ( $0,2\text{ m/s} < v < 0,5\text{ m/s}$ ) et des pentes de radier très faibles ( $p < 0,06\%$ ) à Dundee (U.K.) et à Hildesheim (Allemagne).
- La mise au point et l'utilisation d'une boîte d'observation encastrée dans la paroi d'un collecteur du Marais a permis de montrer que la couche organique immobile située à l'interface eau-sédiment est fortement hétérogène et qu'elle abrite une activité biologique. Cette couche se forme rapidement puis se stabilise à un niveau donné. Cependant elle subit des remaniement locaux en surface liés à des phénomènes aléatoires (par exemple : le passage d'un élément flottant de grosse taille). Enfin, durant des augmentations de débit elle est partiellement érodée et transportée en suspension et en charriage.

## Mots Clés

Réseau d'assainissement unitaire ; Rejets urbains de temps de pluie ; Interface eau sédiment ; Couche organique ; Dépôts ; Mécanismes d'érosion ; Mécanismes de formation ; Contrainte de cisaillement.

# Abstract

Pollutant release from sewer systems has long been a concern for sewer managers. Since 1970's, several studies undertaken have shown that the erosion of sewer sediments is one of the major sources of pollution for combined sewer overflows (CSO) and that an organic deposit, situated at the water-sediment interface, plays an important role. However, the results of the various studies of this material reveal differences in the nature and the dynamics of the interfacial near bed sediments. New devices have been developed to observe the interface, in order to determine where this stock develops in combined sewers, which is its nature and how it evolves during dry and wet weather :

- a protocol based on an endoscope permits to observe in a non-destructive manner the water-sediment interface and so, to localise the organic stocks in a sewer. This system was applied on “Le Marais” catchment (Paris), and in the main collector of Dundee (UK) and Hildesheim (Germany).
- an immobile layer was observed in Paris and Marseille in sites where mean velocity is very slow ( $v < 0,14$  m/s), bed slope is very low ( $J < 0,05$  %) and bed sediment creates pools, at the upstream part of the collectors ;
- solids moving above to the bed (near bed solids) in the downstream part of collectors where mean velocity is slow ( $0,2$  m/s  $< v < 0,5$  m/s) and bed slope is very low ( $J < 0,06$  %) in Dundee and Hildesheim.
- an off-line photographic system has been placed inside a box, embedded in the sewer-wall, to obtain pictures of the interface at regular time steps. The system was installed in a collector of Le Marais. The pictures collected showed that the organic layer is an heterogeneous material with biological activity in it. The layer builds up rapidly to a stable depth during dry weather. However it is disturbed by local changes linked to random disruptive phenomena. During flow increases, the organic layer is partly eroded and it is transported in bed-load and in suspension.

## Key Words

Combined sewer, Combined sewer overflows, water-sediment interface, organic layer, sediments, mechanisms of erosion , mechanisms of formation, shear stress.