

Résumé

Ce travail de thèse a évalué les niveaux et les voies d'introduction de la contamination en micropolluants des eaux pluviales d'un petit bassin versant urbain, et mis en évidence les impacts de l'utilisation de techniques alternatives (TA) sur les flux d'eau et de contaminants. Quatre bassins versants à Noisy-le-Grand, homogènes par leur taille et leur occupation du sol (1 à 2 ha, résidentiel dense), et présentant une diversité de gestion des eaux pluviales (séparatif classique et différentes combinaisons de TA) ont été étudiés.

La présence d'un certain nombre de substances prioritaires de la directive cadre européenne sur l'eau (HAP, alkylphénols, phtalates, diuron, isotroturon, atrazine, plomb) a été mise en évidence dans les eaux pluviales d'un bassin versant amont, à des niveaux de contamination globalement plus faibles qu'à l'aval des réseaux séparatifs. Cette contamination est tout de même significative pour certains paramètres qui ont été mesurés au dessus des normes de qualité (NQE). Pour le zinc, la contamination à l'amont est même plus élevée qu'à l'aval du fait de l'émission par des matériaux de couverture.

Ce travail a montré que les TA diminuent les volumes d'eau rejetés vers l'aval d'environ 50 % et réduisent les masses de contaminants émises de 20 à 80 % (MES, DCO, PCB, HAP, alkylphénols, métaux traces). Cette réduction de masse est essentiellement liée à la diminution de volume, l'effet épuratoire sur les concentrations n'étant pas systématiquement mis en évidence. L'amplitude de ces effets varie suivant l'importance de la pluie, mais surtout en fonction du type d'ouvrage mis en place.

La gestion à l'amont des eaux pluviales est donc à favoriser car elle évite la sur-contamination liée aux processus en réseau (mauvais branchements, érosion...). Elle permet de séparer les eaux peu chargées (infiltration ou rejet au milieu) des effluents contaminés qui pourront être traités localement ou à l'aval. Dans un objectif de réduction des flux polluants la conception des TA devra prendre en compte les pluies courantes et non pas seulement les événements exceptionnels.

Mots-clés : Eaux pluviales, gestion amont, micropolluants, ruissellement, techniques alternatives.

Abstract

This thesis aimed at evaluating the contamination of urban stormwater from an upstream watershed by micropollutants and their introduction pathways, and estimating the hydrological effects and the pollutant removal performances of Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS). Four watersheds located in Noisy-le-Grand were studied. They had comparable sizes (1 to 2 ha) and land use patterns (dense residential), but one was drained by a classical separate sewers system, and the other was managed by SUDS.

We showed that stormwater from an upstream watershed is contaminated by some priority substances of the Water Framework Directive (PAHs, alkylphenols, phtalates, diuron, isotroturon, atrazine, lead), but at lower levels than the downstream. The concentrations of some parameters still exceed the quality standards. Zinc concentrations are even higher than downstream, as a result of emissions from metallic materials from roofing.

SUDS reduce the volume of surface water discharged by 50 %. The mass of contaminants also decreases by 20 to 80 % (SS, COS, PCB, PAH, alkylphenol, metals). The discharge reduction is mainly due to water losses, whereas removal performances on concentrations are not systematically highlighted. These effects vary with rainfall and particularly with the type of SUDS.

The upstream management of stormwater should be encouraged to avoid over contamination due to processes in sewer systems (erosion, bad connections...). Lightly contaminated effluents (infiltration or discharge to middle) can be separated from strongly contaminated ones that can be treated locally or downstream. In order to integrate depollution goals, the design of SUDS, currently based on exceptional events, should also rely on frequent events.

Key words : Micropollutants, Runoff, Stormwater, Sustainable Urban Drainage Systems.