



### **ACTION 4.2 : PROCESSUS D'ACCUMULATION, DE LESSIVAGE ET DE TRANSPORT SUR LES SURFACES URBAINES REVETUES.**

#### **CONTEXTE**

---

Dans sa phase I, le programme OPUR s'était intéressé à la quantification de la pollution des eaux de ruissellement urbaines par la mesure des paramètres globaux, métaux et hydrocarbures dans les eaux de ruissellement de différentes surfaces urbaines (cours, toits, rues et exutoire du bassin versant) dans un contexte urbain dense (thèse Marie-Christine Gromaire, 1998). Dans ce contexte, les effluents issus de la route sont apparus comme les effluents ayant les paramètres globaux les plus dégradés. Dans la phase III du programme, la thèse d'Adèle Bressy a permis de confirmer le fort degré de contamination des chaussées, et ce même sur un bassin versant peu urbanisé et peu circulé.

Les eaux transitant sur les routes contribuent donc fortement au transfert de polluants dans les eaux urbaines sans que ces effluents de chaussées aient fait l'objet d'études plus approfondies dans les différentes phases d'OPUR précédentes. L'estimation des flux de contaminants entrants dans le réseau d'assainissement par les surfaces imperméables semble aujourd'hui un élément clé pour arriver à comprendre les flux arrivant à l'exutoire des bassins versants.

Par ailleurs, les mécanismes d'arrachage et de transport des polluants ne sont pas encore bien compris aujourd'hui. Cette question a fait l'objet de recherches et d'expérimentations, en particulier sur les routes (Deletic et Maksimovic, 1998) mais aussi de travaux de modélisation (Deletic et al., 1997) (Akhan et al., 2000). L'ensemble de ces travaux conclut à l'importance de la connaissance des dépôts antérieurement au début de l'évènement de pluie pour pouvoir prévoir les pollutogrammes à l'entrée du réseau d'assainissement.

Les dépôts (ou « build-up ») sur les surfaces urbaines ont d'ailleurs commencé à être étudiés plus précisément, notamment pour prévoir leur localisation différentielle sur les surfaces urbaines (Deletic et al., 2005). Mais la compréhension de la mobilisation des polluants liés au trafic routier sur les surfaces urbaines nécessite de mettre en place des méthodes expérimentales plus performantes et de réintroduire les résultats dans les modèles (à l'échelle locale et à l'échelle urbaine).

#### **OBJECTIFS**

---

En lien avec le projet ANR Trafipollu, l'objectif principal de cette action est d'observer le dépôt, la mobilisation et le transfert de polluants sur les surfaces urbaines revêtues (SUR, voir action 4.1) et de proposer une modélisation plus précise que celles existant aujourd'hui concernant les processus d'accumulation et de lessivage sur les surfaces urbaines. L'objectif est in fine d'améliorer la modélisation des flux de polluants dans les eaux pluviales à l'échelle du quartier (en lien avec le thème 11) par une meilleure connaissance de la contamination des effluents urbains entrant dans le réseau.

Pour commencer, ce projet se focalisera sur l'étude des polluants liés au trafic routier sur les surfaces urbaines (cela peut être sur les routes mais aussi par exemple sur les façades à proximité de chaussées fréquentées).

## METHODOLOGIE ET PLANNING

POLLUANTS CONSIDERES en priorité : : les métaux (Zn, Cu, Cd, Pb) et les HAP totaux.

- Méthodologie de l'EXPERIMENTATION :

Pour connaître la dynamique, les expérimentations proposées reposent sur :

- le suivi du flux d'eau (action 3.1), indispensable pour une bonne compréhension de ce qui est transporté par l'eau
- le suivi de la dynamique particulaire
- éventuellement le suivi en continu d'autres polluants comme les HAP en parallèle du suivi de paramètres globaux (pH, conductivité en particulier). Ce point nécessitera une mise au point de la méthode de mesure et sa validation.
- des analyses chimiques à partir de prélèvements moyennés sur des périodes temporelles les plus courtes possibles.

En parallèle, une meilleure connaissance des stocks sur les bassins versants est indispensable à la modélisation du transport des contaminants. L'action 4-2 comporte donc l'élaboration d'une méthode de mesure des dépôts accumulés sur différents types de surfaces urbaines. Cette méthode permettra la quantification et la caractérisation des particules sur les surfaces et éventuellement de déterminer leur composition.

- Planning de l'EXPERIMENTATION (les actions seront réalisées parallèlement en 2013 et 2014):

- Mise au point d'une méthode de mesure de la fraction de polluants mobilisables par la pluie. La méthode doit être portable, utilisable sur tout type de surfaces faiblement inclinées. Une réflexion sera menée pour l'adapter à des surfaces verticales.
- Mise en place de surfaces instrumentées de façon pérenne. Plusieurs chaussées témoins seront équipées : fréquentée, peu fréquentée en zone résidentielle, à proximité d'une voie très fréquentée (bassin versant de Sucy en Brie et bassin versant Trafipollu). Mesure en continu en bordure de chaussée : pluviométrie, débit, turbidité, pH, température, conductivité + analyses HAP et métaux pour une dizaine d'évènement de pluie, selon la fraction de MES recueillie. Observation du trafic. Il est également de première importance d'avoir une mesure précise de la topographie du Bassin versant routier étudié (lien avec l'IGN)– Lien avec l'action du même thème piloté par le CETE Ile de France.

**Les mesures physique de hauteur d'eau et de champs de vitesse réalisées par le CETE dans le même thème seront indispensables pour caler les lois /processus sur les polluants.**

- Méthodologie de la partie MODELISATION : Utilisation et développement d'un code hydrodynamique avec transport de particules, analyse et comparaison de ce code aux entrants au réseau dans des modèles hydrologiques « classiques » (semi-distribués) et comparaison aux données.

- Planning de la partie MODELISATION

- 2014 : Implémentation des processus d'accumulation, de lessivage et de transport dans des modèles capables de reproduire les flux hydriques à petite échelle (code de type St Venant) pour affiner l'implémentation de ces processus dans des modèles à plus grande échelle. Tests sur des situations expérimentales allant du mètre carré à quelques dizaines voire une centaine de mètres carrés.
- 2015-2016 : Réflexion sur la méthode pour intégrer ces données sur les polluants obtenues à petite échelle dans un modèle intégré à plus grande échelle (en lien avec le thème 11).

Les sites expérimentaux pour l'action 4-2 :

Bassin versant de Sucy en Brie (94)

Site expérimental du projet ANR Trafipollu (projet ANR 2013-2016)

## RESULTATS ATTENDUS ET RETOMBÉES

---

Les résultats obtenus à petite échelle doivent contribuer au développement de modèles à plus grande échelle par :

- La connaissance des facteurs influençant le plus fortement le transport des polluants sur les surfaces urbaines (granulosité des matériaux, durée d'exposition de temps sec, distances par rapport aux sources de pollution en zone urbaine, caractéristiques de l'évènement, tissu urbain dégagé ou non....)

- La mise en place d'une typologie des surfaces urbaines en rapport aux polluants et/ou de nouvelles formulations des processus pour les modèles hydrologiques de qualité de l'eau à plus grande échelle (en lien avec l'action 4.1 et pour le thème 11). En effet, l'objectif de l'action 4-2 n'est pas de développer un modèle hydraulique de surface à l'échelle locale directement utilisable à l'échelle de la ville mais plutôt de donner des éléments de connaissance permettant d'améliorer des modèles à plus grande échelle.

Pour des perspectives plus opérationnelles, les résultats déboucheront sur :

- une connaissance plus précise des flux entrants dans le réseau d'assainissement séparatif pour pouvoir gérer les effluents.

## PARTENAIRES

---

- Partenaires scientifiques: CETE IdF, LEESU, IGN, BRGM et MAPMO, URBIS

## CONTACTS

---

Céline Bonhomme, [celine.bonhomme@leesu.fr](mailto:celine.bonhomme@leesu.fr)