



### Action n°5.3: Etude des flux d'eau et de contaminants dans un ouvrage rustique de rétention / filtration des eaux de ruissellement

## CONTEXTE

---

Face à l'insuffisance des systèmes d'assainissement traditionnels de nouveaux modes de gestions des eaux de ruissellement urbaines à une échelle très amont se développent actuellement, basés sur une gestion du ruissellement au plus près de sa source, dans des ouvrages diffus permettant la rétention temporaire des eaux de ruissellement. Si l'objectif premier de ces ouvrages reste la maîtrise des débits lors des pluies exceptionnelle, un second objectif de maîtrise de la contamination des eaux pluviales y est de plus en plus souvent associé. Les ouvrages de gestion permettant la filtration au travers de substrats plantés ou non, et favorisant l'infiltration des eaux offrent des perspectives intéressantes en termes de maîtrise des flux polluants. Outre une réduction des volumes ruisselés, par infiltration et évapotranspiration, ces dispositifs peuvent permettre la décantation/filtration des contaminants particuliers, l'adsorption par le substrat, l'absorption par les végétaux des contaminants dissous, la dégradation de certains contaminants (et l'apparition éventuelle de métabolites), voire l'élimination des polluants microbiologiques pathogènes. La connaissance des processus ayant lieu dans ces ouvrages reste cependant très lacunaire, et leur mode de conception et de dimensionnement relativement empirique demande à être optimisé. De plus, l'évolution des dispositifs dans le temps, le risque de formation à long terme de sols/déchets pollués, le risque de transfert des contaminants vers le sous-sol, leur durabilité, leur comportement suite à des perturbations (sels de déverglaçage, pollutions accidentelles) demande à être approfondi.

## OBJECTIFS

---

L'objectif visé ici est une meilleure compréhension du devenir des flux d'eau et de contaminants dans les ouvrages perméables de rétention/dépollution à la source des eaux de ruissellement.

Il s'agit d'évaluer:

- l'efficacité de l'ouvrage en termes d'abattement des concentrations et des flux polluants rejetés vers les milieux aquatiques superficiel,
- le devenir des volumes d'eau et des masses de contaminants retenus dans l'ouvrage
- l'évolution de la contamination du sol / substrat de surface à long terme
- l'importance des transferts vers le sous sol et le risque de contamination des eaux souterraines.

## METHODOLOGIE ET PLANNING

---

Cette action repose principalement sur l'instrumentation détaillée in situ d'un dispositif de maîtrise à la source des eaux de ruissellement et le suivi expérimental en continu de l'ouvrage sur une durée d'au moins 1 an. Le dispositif visé est un ouvrage « rustique », c'est-à-dire simple, robuste et peu coûteux tant en termes de réalisation que de maintenance, couplant une fonction de rétention/écrêtement des débits avec une fonction secondaire de réduction des flux polluants. Les ouvrages dits de « biorétention » qui se développent ces dernières années dans les pays anglosaxons et commencent à faire leur apparition en France paraissent répondre à ce besoin. Il s'agit d'ouvrages perméables et végétalisés assurant une filtration verticale des eaux au travers d'une couche de substrat, les eaux filtrées pouvant être drainées vers le réseau ou infiltrées. Un ouvrage de type noue végétalisée et arborée, avec massif drainant (filtration des pluies courantes au travers d'un substrat, évacuation par drain sous-jacent, infiltration possible) est envisagé. Ce type de dispositif est particulièrement adapté à la gestion des eaux de voirie et est susceptible de recevoir des eaux relativement chargées en contaminants.

L'ouvrage sera instrumenté de façon à permettre la mesure en continu:

- des conditions météorologiques (pluviométrie, autres ?)
  - des débits de ruissellement alimentant l'ouvrage et de la qualité de ces eaux (turbidité, conductivité)
  - des débits évacués par les drains et de la qualité des eaux drainées (turbidité, conductivité)
  - du flux d'infiltration (mesures de teneur en eau, succion en plusieurs points et plusieurs profondeurs dans l'ouvrage)

Ces mesures en continu seront complétées par des campagnes d'échantillonnage sur une dizaine d'événement pluvieux afin de déterminer les concentrations en polluants dans les eaux de ruissellement entrant et sortant de l'ouvrage ainsi que dans les eaux percolant vers le sous-sol. En plus des paramètres globaux de caractérisation des eaux (MES, COP, COD, pH, conductivité) une sélection de quelques familles de micropolluants métalliques et organiques sera analysée. Le choix des micropolluants reste à préciser. Il devra s'agir de contaminants caractéristiques des eaux de ruissellement et présentant une diversité de comportements du fait de leurs caractéristiques physico-chimiques (particulaires/dissous, hydrophobe/hydrophile). Sont envisagés en particulier une sélection de métaux (Pb, Zn, Cu), les HAP, les alkylphénols et une molécule pesticide (glyphosate+AMPA ?). Ces échantillonnages seront complétés par une analyse de la contamination du substrat et du sol sous jacent, ainsi que par une caractérisation des propriétés hydrodynamiques et pédogéochimique du substrat de surface et du sol sous-jacent.

Cette approche expérimentale sera couplée à des travaux de modélisation pour mieux comprendre les transferts hydriques ainsi que les transferts de polluants.

Une modélisation des écoulements dans la zone non saturée du sol sera notamment entreprise afin de quantifier, à l'échelle annuelle, les flux d'eau retenus dans le substrat drainant puis évapotranspirés, et d'autre part les flux percolés à différentes profondeurs dans le sous sol. Cette modélisation vise notamment à évaluer le risque de transfert vers les eaux souterraines d'un contaminant très hydrophile que ne serait pas retenu sur le substrat.

En parallèle avec ces suivis in situ, des essais sur colonnes de substrat au laboratoire sont envisagés. Ces essais visent d'une part, sur la base d'une alimentation accélérée avec une eau de ruissellement synthétique dopée, à étudier l'évolution à long terme de la capacité de rétention du substrat. D'autre part ils permettront d'évaluer les risques de remobilisation des contaminants lors de modifications des caractéristiques physico-chimiques des eaux de ruissellement, en particulier du fait du salage hivernal.

## RESULTATS ATTENDUS ET RETOMBÉES

---

Une meilleure compréhension du devenir des contaminants dans des dispositifs simples de rétention/filtration des eaux de ruissellement, permettant d'orienter le choix, la conception et la maintenance des ouvrages de gestion à la source de la contamination des eaux de ruissellement.

## PARTENAIRES

---

- Partenaires scientifiques : LEESU, IFSTARR ?, INRA ?

## CONTACTS

---

Marie-Christine GROMAIRE, [gromaire@leesu.enpc.fr](mailto:gromaire@leesu.enpc.fr)