

Filtres plantés de roseaux pour le traitement des eaux pluviales

Projet ADEPTE (Aide au Dimensionnement pour la gestion des Eaux Pluviales par Traitement Extensif)

Dans un contexte d'imperméabilisation des sols et des incidences négatives qui en résultent sur l'environnement, la gestion des eaux urbaines de temps de pluie est devenue primordiale.

Les filtres plantés de roseaux sont une solution efficace pour maîtriser de manière aussi bien quantitative que qualitative des eaux pluviales en milieu urbain.

Fiche de cas : Lingolsheim - Ostwaldergraben (67)

Les filtres plantés de roseaux pour le traitement des eaux pluviales sont des ouvrages qui se développent depuis une dizaine d'années en France. Ils sont de plus en plus reconnus pour leur efficacité, leur faible coût et leur intégration paysagère. De nombreuses fonctions leur sont attribuées : dépollution, rétention hydraulique, zone de loisirs, développement de la biodiversité, ...

A travers l'expérience des sites de l'Ostwaldergraben, cette fiche présente les principes de conception et de gestion de la filière ainsi que ses avantages.



Illustration 1: Le Filtre Planté de Lingolsheim (Source : ENGEES)

Type d'effluent	Rejets urbains par temps de pluies
Type de filtre	2 verticaux (48 et 52 m ²) et 1 horizontal (226 m ²)
Bassin versant	Résidentiel (5,7 ha)

Table des matières :

1. Enjeux des sites de l'Ostwaldergraben.....	2
2. Données techniques sur les ouvrages.....	2
3. Avantages et inconvénients des filtres plantés de roseaux.....	3
4. En clair.....	3

Cette fiche vise à présenter aux collectivités des exemples de mise en œuvre de ces ouvrages.

1 Enjeux des sites de l'Ostwaldergraben.

L'Ostwaldergraben est un cours d'eau urbain phréatique de qualité médiocre. Le projet de limiter les sources de pollution du cours d'eau urbain (l'Ostwaldergraben) de médiocre qualité à été initié par l'ENGESS et la Communauté Urbaine de Strasbourg.

Les financeurs sont : l'Eurométropole de Strasbourg (18%), l'Etat (39%), l'Agence de l'Eau (35%), la Région Grand Est (6%) et l'Electricité de Strasbourg (2%). La réalisation des filtres s'insère dans un projet plus large de restauration du corridor

1.1 Contexte

L'Ostwaldergraben se trouvant essentiellement en zone urbaine, son lit a été modifié et rectifié, ce qui a favorisé son envasement. Diverses pollutions liées aux rejets directs des eaux pluviales dans le milieu et à l'ancienne tannerie de Lingolsheim ont également été observées. Un plan de gestion a donc été mis en place afin de restaurer ce cours d'eau.

1.2 Choix du FPR pour le traitement

La maîtrise foncière des terrains par l'Eurométropole de Strasbourg a permis, dans le cadre d'une opération plus globale de mettre en place un système de traitement par FPR compatible avec l'objectif de restaurer le corridor écologique de l'Ostwaldergraben (les autres mesures entreprises sont : la diversification des écoulements ; la reconnexion des lits mineur et majeur ; et la dépollution globale du site).

2 Données techniques sur les ouvrages.

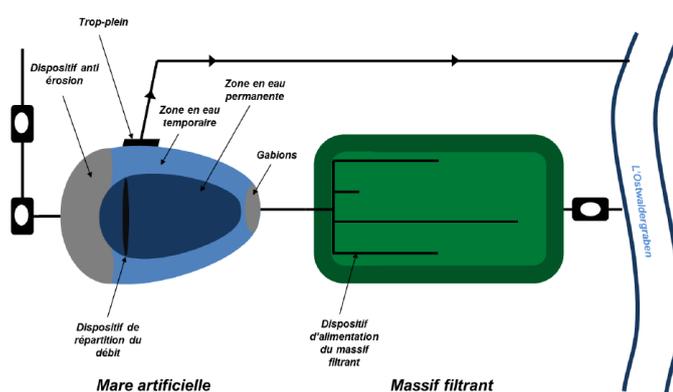


Illustration 2: Schéma de principe de la filière (mare+filtre)

2.1 Description de la filière de traitement

Chaque système de traitement est composé d'un bassin de sédimentation suivi d'un massif filtrant planté de roseaux. Il reçoit les eaux pluviales issues d'un réseau séparatif et se rejette dans l'Ostwaldergraben.

Le prétraitement.

Une sédimentation est réalisée grâce à 3 mares.

La première a une surface de 31 m², la deuxième de 22 m² et la dernière 18 m².

La vitesse de chute des particules est comprise entre 0,5 mm/s (1,8 m par heure) pour 20 cm de sable et 0,05 mm/s (18 cm par heure) pour 30 cm de sable.

Ces mares assurent également une fonction de rétention, grâce au contrôle du débit en sortie (débitmètre à flotteur).

Le traitement

Le premier filtre a une surface de 90 m² avec une hauteur de mise en charge de 0,58 m, le deuxième une surface de 480 m² avec une hauteur de mise en charge de 0,47 m, et le dernier une surface de 100 m² et une hauteur de mise en charge de 0,48 m.

L'espèce de macrophyte mise en place sont des *Phragmites australis* avec une plantation de 9 plants au m².

Le filtre est composé d'une couche filtrante composée de :

- 20 ou 30 cm de sable calibré lavé 0,25 mm < d10 < 0,40 mm ;
- 20 cm de graviers 2/4 à 4/10 roulés, calibrés, lavés.

Et d'une couche drainante composée de :

- 15-20 cm (pente) de matériaux de granulométrie 10/20 à 16/31,5 lavés exempts de particules fines.



Illustration 3: Photo de la mare de décantation en tête de FPR (source : ENGESS)

2.2 Conception et dimensionnement

Le bassin versant

La surface du premier bassin versant est de 2,71 ha (Surface Active (SA) = 0,9 ha), celle du deuxième bassin versant est de 1,2 ha (SA = 0,4 ha), et la dernière est de 1,79 ha (SA = 0,53 ha). Les charges polluantes prévisibles n'ont pas été estimées.

Dimensionnement de l'ouvrage

Le débit de référence est supérieur à 1000 l/s. Le projet prévoit la rétention des eaux pluviales jusqu'à la pluie de récurrence 6 mois. Le premier tiers de la pluie de retour 10 ans est intégralement traité.

2.3 Efficacité du filtre

Un suivi quantitatif et qualitatif a été réalisé sur 3 ans, de début 2014 à fin 2016 en continu, ainsi qu'un suivi ponctuel événementiel. Les prélèvements sont réalisés en deux points aux regards d'entrée et de sortie. Le suivi des performances donne en sortie les concentrations suivantes :

- 0 à 4 mg/L pour les Matières en Suspension (MES) ;
- 0 à 16 mg/L pour la Demande chimique en oxygène (DCO) ;
- inférieur à 0,05 µg/L pour le Naphtalène, le Phenanthrène, le Fluoranthène le Pyrene et le Benzo(a)fluoranthène (Hydrocarbures aromatiques polycycliques) ;
- 0 à 5 µg/L pour le Zinc (Zn) ;
- 0 à 13,5 µg/L pour le Cuivre (Cu) ;

3 Avantages et inconvénients des filtres plantés de roseaux

Le filtre planté de Lingolsheim présente les avantages d'un traitement naturel des eaux, en protégeant la biodiversité et le milieu naturel. Par ailleurs l'ouvrage ne nécessite que peu d'énergie (pour alimenter la pompe de relevage en sortie) et il est facile d'entretien.

La protection du milieu naturel sensible (l'Ostwaldergraben, cours d'eau de mauvaise qualité au sens de la Directive cadre sur l'eau, 2000/60/CE) est assurée avec un abattement élevé sur les micro-polluants mesurés lors des campagnes expérimentales menées par les équipes de recherche de l'ENGEES (notamment sur les métaux par filtration des MES pour la fraction particulaire - très efficace - et par adsorption pour la fraction dissoute - variable dans le temps).

Le contexte du site demande en revanche une phase d'élaboration complexe. En effet, plusieurs contraintes environnementales doivent être prises en compte :

- topographie plane ;
- faible profondeur de la nappe qui oblige l'implantation peu profonde de l'ouvrage.

4 En clair

Les filtres plantés de roseaux de l'Ostwaldergraben sont une solution adaptée, répondant aux enjeux liés au milieu récepteur et à ses usages. Elle s'avère être une technique économique et écologique qui explique son développement en France.

Les sites de l'Ostwaldergraben peuvent ainsi être un exemple à observer pour des maîtres d'ouvrages souhaitant utiliser cette technique. Ce retour d'expérience ne peut cependant pas être considéré comme une base pour dimensionner un ouvrage.

Pour aller plus loin

C. MUCIG, R. SUAIRE, R. FREY, (2015). ADEPTE (Aide au Dimensionnement pour la gestion des Eaux Pluviales par Traitement Extensif) Panorama national et international des techniques extensives de traitement des eaux pluviales, Zoom sur la filière filtre planté de roseaux. Rapport Final

N. SCHMITT, A. WANKO, J. LAURENT, P. BOIS, P. MOLLE, R. MOSE, (2015) Constructed wetlands treating stormwater from separate sewer networks in a residential Strasbourg urban catchment area: Micropollutant removal and fate. *Journal of Environmental Chemical Engineering* 3, p. 2816 – 2824.

Cette fiche de cas s'inscrit dans le cadre du projet ADEPTE (Aide au Dimensionnement pour la gestion des Eaux Pluviales par Traitement Extensif) qui consiste à développer un outil d'aide au dimensionnement de cette filière. L'objectif est de réaliser un état de l'art de ces techniques, d'acquérir des données, d'améliorer la connaissance, de fournir des règles de dimensionnement selon les conditions environnementales.