

Filtres plantés de roseaux pour le traitement des eaux pluviales

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.

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

Fiche de cas : La Tremblade (17) - Ilot Rousselot

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 du site de La Tremblade, cette fiche présente les principes de conception et de gestion de la filière ainsi que ses avantages.



Illustration 1: Photo de l'ouvrage (Source UNIMA)

Type d'effluent	Eaux Pluviales
Type de filtre	Horizontal (2X 280 m²)
Bassin versant	Urbain dense (31.5 ha)

Table des matières :

1 Enjeux du site de La Tremblade.....	2
2 Données techniques de l'ouvrage.....	2
3 Avantages et inconvénients du filtre planté de roseaux.....	5
4 En clair.....	5

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

1 Enjeux du site de La Tremblade

Le site de traitement des eaux pluviales de la commune de La Tremblade permet le traitement des effluents pluviaux d'un bassin versant urbain dense avant rejet au chenal de l'Atelier, à proximité d'usages directement dépendants de la bonne qualité de l'eau (conchyliculture, baignade).

L'Agence de l'eau Adour Garonne, la Région Poitou Charente, le Département de la Charente-Maritime, l'Agglomération Royan Atlantique et la commune de La Tremblade sont les financeurs du projet qui a coûté 1 300 000 €.

1.1 Contexte

Les rejets pluviaux sont une source potentielle de pollution. Les eaux pluviales du bourg se rejettent dans le chenal maritime de l'Atelier, par lequel sont alimentées les zones conchylicoles, avant de se rejeter dans l'estuaire de la Seudre, à proximité des plages de la Tremblade. La qualité du rejet est donc un enjeu fort, notamment sur les paramètres bactériologiques.

Afin de répondre à des objectifs de qualité de leur rejet pluvial, la Tremblade a souhaité étudier, en 2007, la mise en place d'une station de traitement des eaux pluviales afin de maîtriser qualitativement le rejet pluvial dans le chenal maritime, dit « de l'Atelier ». Les travaux et la mise en fonctionnement du système de traitement ont été réalisés en 2009.

1.2 Choix du FPR pour le traitement

En prenant en compte toutes les contraintes du site, la proposition suivante a été retenue :

- Réaménagement des bassins existant en lagune
- Création de deux filtres plantés de roseaux à écoulement horizontal

La solution a été retenue sur la base des éléments suivants :

- Gestion gravitaire de l'effluent
- Capacité épuratoire du système
- Entretien simple
- Système adapté aux surcharges hydrauliques.

2 Données techniques de l'ouvrage

Le système complet, mis en service en 2011, est composé d'un bassin de pré-traitement, d'un FPR à écoulement vertical et d'une zone de transfert (fossé ou s'effectue le rejet en sortie).

2.1 Description de la filière de traitement

Le système de traitement se compose d'une lagune et de deux filtres plantés de roseaux à écoulement horizontal. Il réceptionne les eaux pluviales strictes d'un bassin versant urbain de 31.5 ha.

L'objectif du suivi réalisé dans le cadre du projet ADEPTE était de confirmer l'intérêt de cette filière aussi bien en termes d'hydraulique que des performances épuratoires.

L'illustration 2 présente le cheminement de l'eau sur le site de La Tremblade. Depuis la station de pompage [1], les eaux traversent un dessableur [2] puis une lagune de 6 300 m³ de volume utile [3]. Les eaux décantées sont ensuite envoyées à débit régulier (14 l/s max) vers deux filtres à écoulement horizontal plantés de roseaux [4] avant rejet au bassin à marée [5] permettant de stocker les eaux à marée haute, et de les évacuer à marée basse vers le chenal de l'atelier.

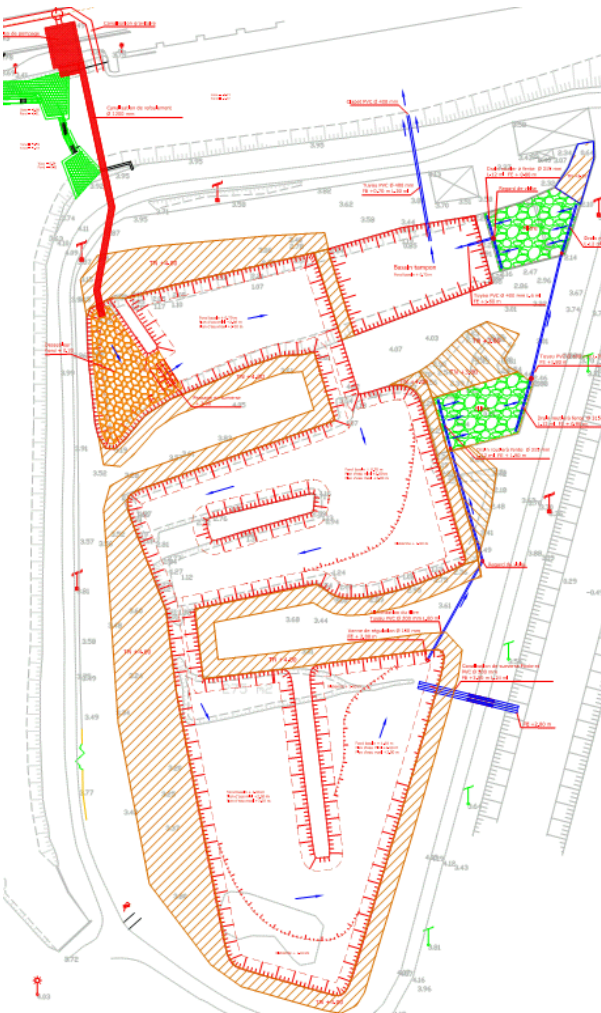


Illustration 2: Schéma de fonctionnement du site.

Dispositif d'amenée d'eau.

L'eau est amenée en entrée du dispositif via une station de pompage. L'ouvrage est dimensionné pour un débit de pointe maximum de 2.5 m³/s.

La lagune

Fonctionnement :

La lagune est composée en entrée d'un ouvrage de dessablage dimensionné pour piéger les particules de 0,2 mm. Il a été dimensionné pour que la vitesse d'écoulement n'excède pas 0,3 m/s.

La vidange de ce bassin se fait par l'intermédiaire d'une vanne de régulation de débit (14 L/s max) calée à la cote 2.00 m NGF permettant l'alimentation des filtres à roseaux. Une surverse de sécurité est calée à la cote 3,00 m NGF afin d'éviter la submersion des terrains et dont le débit maximum sera d'environ 700 l/s. Le rejet de cette vidange de sécurité se fait vers le chenal d'eau douce (présence d'une vanne de régulation avec le chenal de l'Atelier).

Caractéristiques :

Les caractéristiques du bassin de traitement sont les suivantes :

- emprise du bassin : 7800 m²
- surface en eau : 6800 m²
 - niveau d'eau minimum : + 2.00 m NGF
 - niveau d'eau maximum : + 3.00 m NGF
 - altitude du fond de bassin : entre +0.70 et + 1.00 m NGF
- volume total : 10 000 m³
- volume utile : 6 300 m³

Les filtres

Fonctionnement :

Les eaux pluviales transitent ensuite dans les deux filtres plantés de roseaux avant rejet dans un bassin à marée. Les caractéristiques du terrain ne permettent pas la mise en place d'un seul filtre d'une longueur suffisante. Il a donc été choisi de mettre en place deux filtres en série afin d'obtenir une longueur de filtre totale de 40 m. Cette disposition permet également de redistribuer le flux d'une manière homogène en entrée des deux filtres et ainsi de limiter les flux préférentiels.

Caractéristiques : (*Plantation : 6 plants par m² de roseaux de type Phragmites Australis*)

- | | |
|----------|--|
| FILTRE 1 | - surface du filtre : 280 m ² |
| | - hauteur moyenne du filtre : 0,60 m |
| | - longueur du filtre : 20 m |
| | - dessus filtre : + 2,00 m NGF |
| | - fil d'eau entrant : + 1,90 m NGF |
| | - fil d'eau sortant : + 1,80 m NGF |
| | - pente : 7,5 mm / m |
| | - granulométrie : 10-50 mm ¹ |
| FILTRE 2 | - surface du filtre : 280 m ² |
| | - hauteur moyenne du filtre : 0,60 m |
| | - longueur du filtre : 20 m |
| | - Dessus filtre : +1,80 m NGF |
| | - fil d'eau entrant : + 1,70 m NGF |
| | - fil d'eau sortant : + 1,63 m NGF |
| | - pente : 7,5 mm / m |
| | - granulométrie : 5-20 mm ² |

Bassin à marée

Fonctionnement

La vidange de ce deuxième filtre se fait, par le biais d'une canalisation Ø 400 mm en PVC, dans un ancien bassin ostréicole servant de bassin tampon de 310 m³ avant rejet dans le chenal maritime selon les conditions de marées. Ce bassin permet de stocker les eaux dépolluées sortant du filtre le temps d'une demi-marée.

1 Analyse granulométrique par tamis le 28/02/2017 (Geotech)

2 Analyse granulométrique par tamis le 28/02/2017 (Geotech)

2.2 Conception et dimensionnement

Les bases de dimensionnement de ce FPR pour le traitement des eaux pluviales ont été réalisées sur :

- le débit de référence (dimensionnement quantitatif) ;
- le rendement (dimensionnement qualitatif)³.

Le bassin versant

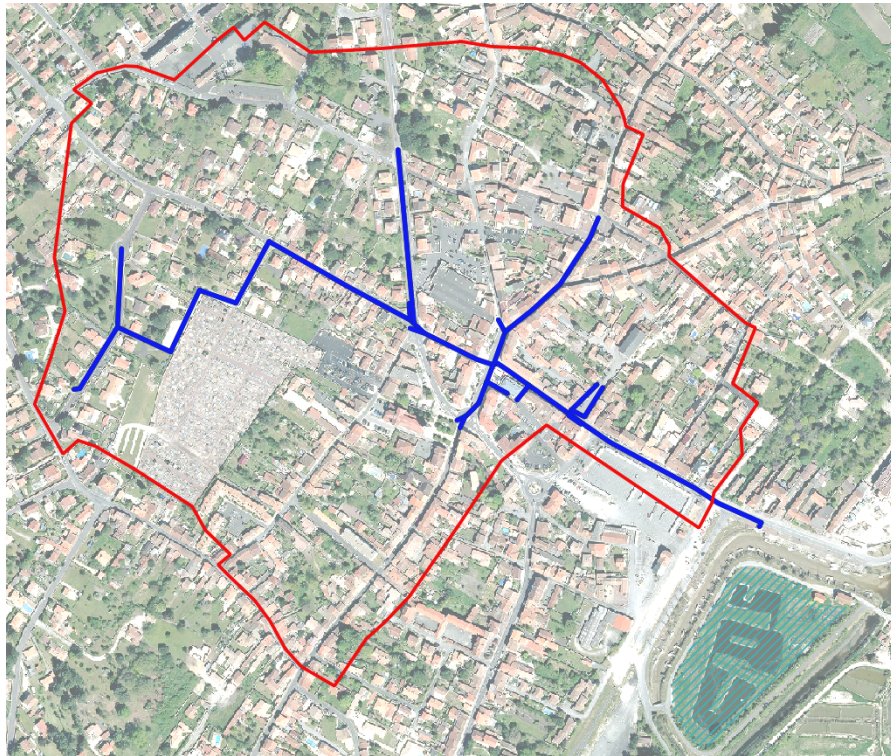


Illustration 2: Délimitation du bassin versant (UNIMA)

Surface totale : 31.5 ha

Coefficient de ruissellement de 0,54.

Soit une **surface active de 17 ha.**

Débits caractéristiques

La pluie de projet retenue pour le dimensionnement quantitatif de l'ouvrage est la pluie décennale. Le débit de pointe a été calculé par la formule superficielle et est de 2.5 m³/s.

Estimation des charges de pollution

L'estimation des charges polluantes est basée sur des données bibliographiques. Aucune mesure de qualité n'a été effectuée sur le bassin versant.

Dimensionnement qualitatif

L'ouvrage a été dimensionné pour assurer un temps de séjour de 5 jours dans la lagune et 12 h dans les filtres.

2.3 Entretien

La commune réalise deux fois par an une fauche des terrains bordant les ouvrages.

Le fauchage des roseaux dans les filtres a lieu, quant à lui, une fois par an, avec évacuation des déchets en déchetterie.

Les déchets flottant dans la lagune sont ramassés une fois par mois.

3 Avantages et inconvénients du filtre planté de roseaux.

3.1 Efficacité du filtre

Un suivi quantitatif et qualitatif a été réalisé sur les deux périodes estivales de 2015 et 2016.

Les prélèvements sont réalisés en 4 points du système : réseau pluvial, sortie lagune, sortie du filtre 1 et sortie du filtre 2.

L'analyse des résultats par temps de pluie donne les performances moyennes suivantes :

Performances / Abattement	Lagune	Filtres
MES (%)	79	78
<i>E. Coli</i> (log)	1.20	0
Entérocoques (log)	1.50	1.20
COT (%)	-12	-6
COD (%)	16	-12

3.2 Inconvénients et contraintes

Le contexte local (bassin versant, topographie, usages) a demandé une phase d'étude complète prenant en compte l'ensemble des contraintes :

- Intégration paysagère ;
- Topographie plane;
- Enjeux qualitatifs (conchyliculture, baignade) ;
- Fortes variations des débits d'entrée ainsi que des charges hydrauliques ;

4 En clair

Le filtre planté de roseaux à La Tremblade semble être une solution appropriée pour le traitement des polluants des eaux pluviales sous forme particulière de par son efficacité (décantation, filtration), sa robustesse et sa maintenance simple.

Cette fiche ne peut cependant pas être considérée comme une base pour dimensionner un ouvrage.

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.