

# **Les filtres plantés de roseaux : application au traitement d'eaux pluviales.**

Reed bed filters for urban run off treatment.

Dirk Esser (\*), Bruno Ricard (\*), Thierry Magnouloux (\*\*), Laurent Daune (\*\*\*), Philippe Tregoat (°), Jean Michel Barbier (°°)

(\*) Société d'Ingénierie Nature & Technique (SINT), [sint@sint.fr](mailto:sint@sint.fr) – [www.sint.fr](http://www.sint.fr)

(\*\*) BET Profils Etudes,

(\*\*\*) Agence de Paysage Laurent DAUNE

(°) Ville de Neydens

(°°) Ville de Toulouse

## **RESUME**

Une première communication présentée en 2001 à Novatech exposait les principes des filtres plantés de roseaux utilisés pour le traitement d'eaux pluviales. En prolongement, la présente communication s'appuie sur deux réalisations mises en service respectivement au printemps et à l'automne 2002 :

- un filtre planté de roseaux réalisé dans le Parc de la Maourine à Toulouse (Haute Garonne) ;
- une série de trois filtres et deux bassins paysagers réalisés le long de la RN 504 à Neydens (Haute Savoie) ;

Ces deux expériences nous permettent de préciser les champs d'application des filtres plantés de roseaux pour le traitement d'eaux pluviales parmi les différentes techniques disponibles.

## **ABSTRACT**

A previous paper about run off treatment by reed bed filters was presented during Novatech 2001. Since that time, two filters where built and began to treat rain water in 2002 :

- one in Toulouse city Maourine Park (Haute Garonne) ;
- the other in Neydens (Haute Savoie), where three reed bed filters and two detention ponds store and treat run off of both a main road and an activity zone ;

Through these two experiences, we can compare reed bed filters with other systems.

## **KEYWORDS**

Town planning, reed bed filters, run off treatment

## INTRODUCTION

Les filtres plantés de roseaux permettent un traitement efficace d'eaux pluviales polluées. En France, cette technique a fait son apparition il y a une quinzaine d'années pour le traitement des eaux usées domestiques : plus de 200 stations d'épuration de ce type ont été réalisées. Plus récemment, les filtres plantés de roseaux ont été adaptés au traitement d'eaux pluviales.

Nous proposons dans un premier temps de situer ce système dans le panel des techniques disponibles, et de préciser son fonctionnement tant sur le plan hydraulique qu'épuratoire. Puis nous présentons les deux filtres mise en service courant 2002, et les premiers enseignements qui peuvent en être tirés.

### 1. TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES : CHAMP D'APPLICATION DES FILTRES PLANTES DE ROSEAUX

Au-delà de leur intérêt paysager, les filtres plantés de roseaux trouvent aujourd'hui leur place de part leur performance épuratoire et leur double fonction sur une surface limitée : rétention et dépollution.

#### 1.1. Quelques limites de solutions traditionnelles

##### La simple décantation

Plusieurs recherches ont montré la bonne décantabilité des effluents *unitaires* [CHEBBO]. Ceci a conduit à juste titre à préconiser des solutions de décantation pour des eaux *unitaires*. En revanche, pour des eaux *strictement pluviales*, la simple décantation comporte des limites :

- limites liées à l'emprise, dans la mesure où l'essentiel de la pollution y compris les hydrocarbures sont fixées sur des particules fines. L'approche par simple décantation peut donc conduire à étancher des surfaces disproportionnées au regard de la pollution chronique véhiculée par la pluie.
- limites liées à l'entretien : Le curage des décantats doit être régulier pour éviter les relargages, or c'est une opération délicate : taille des bassins, protocole de vidange, fragilité du système d'étanchéité...

##### Les « séparateurs »

Il est désormais admis, y compris par les constructeurs de dispositifs compacts, que les séparateurs d'hydrocarbures ne sont pas pertinents pour piéger des pollutions pluviales chroniques, qu'il s'agisse de ruissellement routier, de parking, ou a fortiori de quartiers d'habitat. Rappelons notamment deux points :

- la plupart de ces systèmes garantissent 5mg/l d'hydrocarbures en sortie. Or il est rare d'observer de telles quantités en entrée (ex : Autoroute A11, 24000 véhicules/jour, 44 pluies mesurées. Moyenne : 1,2 mg/l, écart type de 0,94. [LEGRET]. Ainsi « *les rendements mesurés sur ces dispositifs pour la pollution chronique des eaux de ruissellement sont faible* » [SETRA]. Si l'objectif est de piéger des hydrocarbures présentes en quantité inférieures à 5 mg/l, ce n'est donc pas le bon système.
- les séparateurs sont aussi conçus, en théorie, pour décanter...mais capables, dans la pratique, de relarguer. Les rendements négatifs sont fréquents.

Ces dispositifs sont donc à réserver, moyennant un entretien régulier, à certains rejets *industriels* de temps de pluie tels que les stations services.

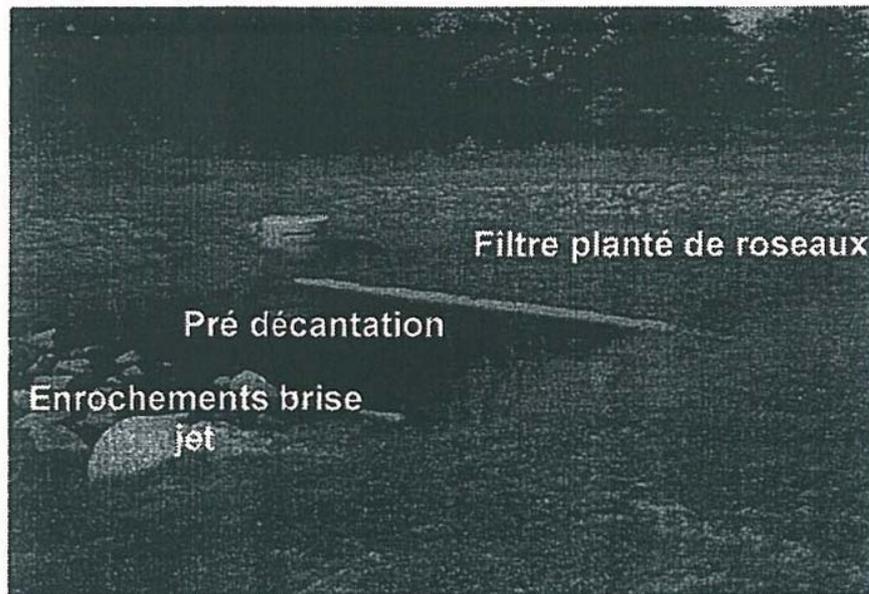
Le séparateur peut garder un intérêt comme rempart vis-à-vis d'une pollution accidentelle, mais d'autres systèmes à piégeage passif tels que les fossés filtrants développés par certaines sociétés d'Autoroute, ou le filtre planté de roseaux, seront souvent plus pertinents.

### **Les décanteurs lamellaires**

Ces décanteurs sont largement présentés dans ce colloque. Ils sont adaptés au piégeage de particules fines, et sont donc efficaces sur la pollution pluviale chronique à condition d'être surveillés et entretenus plusieurs fois par an.

Une de leur limite réside toutefois dans leur coût, de l'ordre de dix fois supérieur à celui d'un « séparateur ».

## **1.2. Les filtres plantés de roseaux : principes et fonctionnement**



Filtre planté de roseaux de Geispolsheim (67) : épuration de ruissellements de parking.  
Conception SINT -SINBIO.

Les filtres plantés de roseaux sont utilisés pour le traitement et la rétention d'eaux pluviales notamment en Australie, en Angleterre et en Allemagne, où une notice technique de dimensionnement a été établie. Ils prolongent et améliorent des procédés connus :

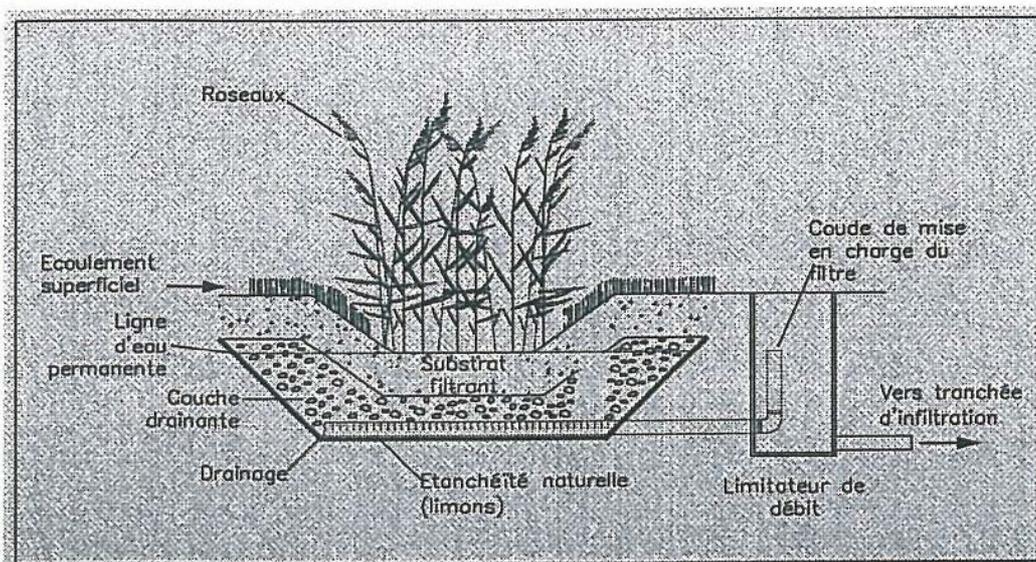
- Comme les « filtres à sable » ou les « structures réservoirs », ils permettent un bon abattement des micro-polluants par filtration, et la présence des roseaux empêche le colmatage.
- La présence des roseaux améliore nettement la capacité de décantation par rapport à une simple lagune.
- La présence des roseaux favorise le développement de micro-organismes qui participent à la dégradation des hydrocarbures et à la précipitation des métaux sous forme oxydée.
- Enfin l'entretien est très simple, en particulier il ne nécessite pas de curage avant plusieurs années : ce type de dispositif évite tout risque de remise en suspension des polluants

### **Fonctionnement hydraulique**

Le filtre planté de roseaux reçoit les eaux de ruissellement superficiel. L'eau percole à travers un substrat constitué de couches filtrantes et de couches drainantes. Des

drains situés en fond de filtre permettent de collecter l'eau traitée pour l'acheminer vers un exutoire. Dans le regard de collecte, deux fonctions sont assurées :

- la mise en charge du filtre de façon préserver des zones différenciées (aérobies – anaérobies) et à maintenir entre deux pluies une réserve hydrique pour les roseaux ;
- la limitation du débit traversier par un orifice calibré.



Cordon de filtre planté de roseaux dans une noue longeant une voirie

Les roseaux peuvent être mis en charge sur plus d'un mètre. Le débit traversier étant limité par l'orifice de sortie, le filtre est donc en mesure de stocker le volume produit par une pluie de période de retour 6 mois à 2 ans selon le dimensionnement. Le filtre traite intégralement ce volume, et traite le « premier flot » d'une pluie 10 ans (25 à 60% du volume ruisselé selon le dimensionnement).

### Fonctionnement épuratoire – pollution chronique

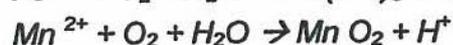
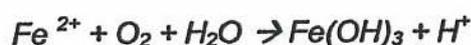
Il faut rappeler qu'un humus actif est un excellent épurateur d'eaux pluviales modérément polluées. Des micro-organismes sont effectivement présents pour dégrader la pollution y compris les hydrocarbures, et pour précipiter les métaux. C'est pourquoi les rendements pour de simples noues engazonnées sont compris entre 50% et 70% sur les MES, métaux et hydrocarbures [SETRA].

Les filtres à sable non plantés, utilisés en assainissement routier et autoroutier ont montré des rendements de 80 à 90% sur les MES [SETRA].

Les filtres plantés de roseaux vont plus loin d'une part en améliorant la capacité de filtration physique, mais aussi en oxygénant le substrat mis en place. Des micro-organismes dégradent les hydrocarbures grâce aux périodes de repos entre les pluies. D'autres micro-organismes agissent sur les métaux :

*« Les formes particulières sont retenues par filtration. Les formes solubles sont éliminées notamment par le mécanisme suivant : les métaux précipitent sous formes d'oxydes et de sulfides métalliques grâce à des bactéries métallo oxydantes dans les zones aérobies et des bactéries sulfato réductrices dans les zones anaérobies :*

exemple en zones aérobies:



*Avec des réactions similaires pour beaucoup d'autres métaux et notamment le nickel, le cuivre, le plomb, le zinc.*

*Ces précipités sont retenus dans la matrice du filtre, sans risque aucun de saturation de ce dernier si ce n'est éventuellement au bout de plusieurs décennies. D'autre part à l'interface racine/sédiment, on rencontre de forts gradients rédox qui provoquent la précipitation d'hydroxydes ferriques complexes. Ceux-ci s'accumulent dans la rhizosphère formant une sorte de gaine autour des racines. Cette gaine est une barrière efficace contre l'assimilation végétale et favorise la co-précipitation avec d'autres métaux dans la plaque d'hydroxyde ferrique »[COOPER].*

Le filtre est donc destiné à piéger des particules fines, sur lesquelles la pollution est fixée. Constitué pour cela d'un granulat suffisamment fin (sable siliceux choisi dans un fuseau précis), il doit être protégé des apports qui pourraient à terme le colmater. C'est pourquoi dans certains cas, un petit décanteur destiné à piéger les particules grossières est placé en amont.

### **Fonctionnement en cas de pollution accidentelle**

Le filtre planté de roseaux est sans conteste plus performant que des systèmes compacts dans la mesure où il permet un *piégeage passif*, y compris de polluants miscibles à l'eau par temps de pluie :

- En cas de pollution lourde ou légère, le piégeage se produit en général dans le décanteur à cloison siphonide situé en amont ;
- En cas de pollution miscible à l'eau et par temps de pluie, soit la manœuvre de vanne est rapide, soit le polluant atteint le filtre où il sera piégé. Le débit traversier dans le filtre est en effet faible, l'effluent met entre 2 et 3 heures pour atteindre la sortie. Ce temps est mis à profit pour isoler le filtre.

## **1.3. Dimensionnement et entretien**

### **Dimensionnement**

Le facteur limitant est en général la lame d'eau cumulée annuelle admise par le filtre, qui ne doit pas dépasser 50 à 100 mètres. A titre de comparaison, un filtre planté de roseaux utilisé en épuration d'eaux usées reçoit autour de 60 m d'eau par an.

Le filtre est en général intégré à un projet de la manière suivante :

- utilisation ciblée sur les eaux de ruissellement potentiellement polluées (voiries denses, parkings...) ;
- détermination de l'emprise de filtre nécessaire selon le critère de lame d'eau annuelle (50 – 100m).
- → Pour les filtres comme pour les autres techniques, il est donc intéressant de gérer à part les eaux qui n'ont pas besoin d'être traitées de façon à ne pas surcharger le filtre. C'est le cas par exemple de l'infiltration à la source d'eaux de toitures...(à condition que la toiture ne soit pas intégralement en cuivre, zinc, bitume...)
- détermination de la hauteur d'eau maximum sur le filtre lors d'une pluie (dans une fourchette de 0,5 à 2 m, en vue de stocker *sur le filtre* le volume que l'on souhaite traiter intégralement, en général issu de la pluie 6 mois, 1 an, quelquefois 2 ans) ;
- en aval du filtre, création d'un volume de rétention complémentaire (dont le rôle est uniquement hydraulique : il n'a donc pas lieu d'être étanche) ;
- équipements adéquats du filtre tels que le décanteur amont, les bypass et vannes d'isolement en cas de risque accidentel.

## Entretien

L'entretien paysager porte sur les abords uniquement : le faucardage des roseaux n'est pas indispensable car la biomasse des roseaux fanés peut sans problème se mêler au dépôt qui se formera en surface de filtre.

L'entretien technique porte sur le décanteur amont lorsqu'il existe, qui doit être surveillé et curé une à quatre fois dans l'année selon les cas. Le dépôt formé à la surface de filtre sera raclé au bout de 10 à 20 ans : les situations varieront en fonction des apports ; selon les ratios habituels, un mètre carré de filtre drainant 100 m<sup>2</sup> de surface active recevra chaque année 5 à 10 kilos de matières en suspension, soit quelques mm de dépôt par an.

## 1.4. Conclusion sur les champs d'application

En conclusion, le filtre planté de roseaux est une solution pertinente dans les cas de zones d'activités, de zones commerciales, de routes et d'autoroutes :

- apports de pollution chronique trop faibles pour être piégées significativement par un séparateur ;
- pour autant, coût plus faible et entretien plus simple qu'un décanteur lamellaire ;
- en cas de risque accidentel, possibilité de piégeage classique par effet siphon ou fermeture de vanne ; en outre, possibilité de piégeage passif par le filtre d'une pollution miscible à l'eau ;
- insertion paysagère intéressante notamment dans le cas de « pré verdissement » ;

## 2. APPLICATIONS : TOULOUSE (31) ET NEYDENS (74)

### 2.1. Le filtre planté de roseaux de la Ville de Toulouse

Sur le réseau de la Ville de Toulouse, une surverse unitaire rejoint la zone humide urbaine située au cœur du parc de la Maourine. La ville a donc souhaité traiter les eaux de cette surverse. Le système de dépollution mise en place est un filtre planté de roseaux de 300 m<sup>2</sup>, précédé d'un bassin de 1400 m<sup>3</sup> assurant une régulation hydraulique et, de facto, une pré décantation des eaux de surverse.

Le bassin amont garde un caractère technique et reste fermé, tandis que le filtre est ouvert et intégré à l'espace public. De forme elliptique, il est composé de deux demi-filtres séparés par un cheminement piéton. A l'image de la zone humide, une moitié de filtre est plantée de *Phragmites Communis*, et l'autre moitié de *Typha Latifolia*. La canne de Provence n'a pas été retenue du fait de sa taille et de la plus grande quantité de biomasse produite.



Demi filtre Nord et chemin central  
avant plantation

Compte tenu de la topographie (la surverse unitaire est souterraine), le filtre est alimenté par pompage à raison de 200 m<sup>3</sup>/h. L'eau se répartit sur le filtre par des rampes posées sur le sable. Ce filtre est en fonctionnement depuis décembre 2002.

## 2.2. Neydens

### Contexte

La Zone d'activités des Envignes couvrira à terme 90 hectares. Le projet prévoit de stocker et de filtrer les eaux de ruissellement avant de les restituer au ruisseau du Ternier et au ruisseau de la Folle. Aujourd'hui, trois filtres plantés de roseaux (« B », « C1 » et « C2 ») sont réalisés, ainsi que deux bassins de rétention paysager.

Le projet fait l'objet d'une co – maîtrise d'œuvre pluridisciplinaire entre le cabinet Profils Etudes (Hydraulique), le paysagiste Laurent Daune (noues, bassins paysagers, plan de végétation des filtres), la SINT (conception des filtres plantés de roseaux).

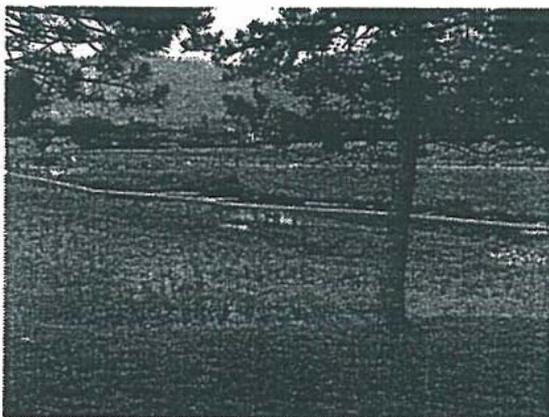
### Cheminement de l'eau sur le site

Le cheminement de l'eau est le suivant :

- Collecte des eaux de ruissellement dans des noues enherbées, le long des places de stationnement
- Passage en buse jusque dans un décanteur. Celui-ci assure :
  - la décantation des matières en suspension les plus grossières (> 200 µm)
  - le piégeage de flottants (les sorties vers le filtre planté de roseaux sont à contre pente)
- Passage de l'eau sur le filtre planté de roseaux. Ce filtre assure la rétention de l'eau, à concurrence du volume « annuel » (mise en charge sur 80 cm) et la filtration de cette eau à travers le massif filtrant.
- L'eau est drainée en fond de filtre jusqu'à un regard de sortie.

Il n'a pas été nécessaire d'étancher le fond des filtres (terrain naturellement peu perméable)

Pour les pluies les plus fortes, la pointe de débit est écrêtée en amont du décanteur : pour éviter de surcharger le filtre, le trop plein part directement dans le bassin de rétention paysager. Celui-ci est en effet dimensionné pour les pluies « décennales » (dimensionnement sur la base des données locales).



Filtre B, avec au fond le bassin de rétention complémentaire ; Filtre B (vues fin août 2003 juste après la canicule)

Les filtre B, C1 et C2 du projet sont réalisés. Le filtre B fonctionne depuis le printemps 2002.

### 2.3. Suivi des filtres

Dans les deux cas cités, les services de Police de l'Eau n'ont pas demandé de mesure spécifique d'autosurveillance. La démarche de suivi est donc volontariste, et se trouve aujourd'hui en cours de mise en place à Neydens :

- depuis fin 2002 : groupe de travail impliquant les chercheurs de l'Ecole Polytechnique de Lausanne et de l'Institut Faurel de Genève, et le laboratoire de la station d'épuration de Genève – Aires. Ce groupe de travail prévoit la réalisation de mesures in situ à l'horizon printemps ou automne 2004, et d'un travail de fin d'étude.
- automne 2003 : pré campagne in situ mise en place par les bureaux d'études SINT et Profils Etudes et par la Ville de Neydens.

Pour ce qui est de l'observation des végétaux, 15 mois après les plantations, il apparaît doré et déjà des croissances différenciées entre les essences végétales mises en place, parmi lesquelles le phragmite se distingue à la fois par sa croissance plus rapide (plants de plus d'un mètre) et par sa robustesse (meilleur état de fraîcheur suite à la canicule).

Enfin le filtre a révélé son efficacité pour la détection visuelle de rejets indésirables, puisqu'un déversement chronique d'hydrocarbures a été repéré et supprimé.

## BIBLIOGRAPHIE

- Chebbi, G. (1992) *Solides des rejets pluviaux urbains, caractérisation et traitabilité*. Thèse de doctorat. Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris.,400p. + annexes.
- Legret, M., Pagotto, C., Stefanini, F.,(2001). Qualité des eaux de ruissellement In : *Routes et pollution des eaux et des sols*, LCPC, 27 – 28 mars 2001. LCPC, Nantes, pp 8-9
- Setra. (1997) *L'eau et la route*. Setra, Paris, 1997
- Blake G, Merlin, G. (2000) *Contribution à la possibilité de traitement des eaux pluviales et des eaux de ruissellement par des systèmes d'épuration à macrophytes*. Les Rendez-vous du Graie, 1<sup>er</sup> mars 2000, Le Bourget du Lac.
- Boutin C, Liénard A., Molle P, Esser D. (2000) *Les filtres et lits plantés de roseaux en traitement d'eaux usées domestiques. Perspectives pour le traitement d'eaux pluviales*. Les Rendez-vous du Graie, 1<sup>er</sup> mars 2000, Le Bourget du Lac.
- Cooper P. and Green B. (1998) In : *"Constructed wetlands for wastewater treatment in Europe."*, Ed. Vymazal J., Brix H., Cooper P.F., Green M.B., Haberl R., 1998, Backhuys Publishers, Leiden (Netherlands), pp.315-335.
- LfU. (1998) *Bodenfilter zur Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem*. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Handbuch Wasser 4, Band 10, 1998. LfU, Karlsruhe, 95 p. + Annexes.

# **L'eau de pluie relie la ville et la nature : la zone humide des Jonchets et les projets d'urbanisme attenants, à Montbéliard**

Rain water as a link between town and nature : the Jonchet wetland and connected urban projects, in Montbéliard.

Thierry Abran (\*), Bruno Ricard(\*\*), François Maes (\*\*\*)  
Robert Pintucci (°)

(\*) Infra Service, [contact@infraservice.fr](mailto:contact@infraservice.fr)

(\*\*) Société d'Ingénierie Nature & Technique (SINT), [sint@sint.fr](mailto:sint@sint.fr) – [www.sint.fr](http://www.sint.fr)

(\*\*\*) Agence Française du Paysage, [A.F.PAYSAGE@wanadoo.fr](mailto:A.F.PAYSAGE@wanadoo.fr)

(°) Ville de Grand Charmont, représentant des Maîtres d'Ouvrages,  
[st.gd-charmont@wanadoo.fr](mailto:st.gd-charmont@wanadoo.fr)

## **RESUME**

Ce projet de développement urbain est particulier car il regroupe 4 Maîtres d'Ouvrage et 4 projets. La nature y tient une place aussi importante que l'urbain, les deux aspects s'enrichissent mutuellement : l'urbain vient aux portes de la nature au point de la menacer, dès lors la nature devient centrale dans le projet au point de « remonter » en ville. C'est par le biais de la question des eaux pluviales que se tissent des liens forts entre décideurs, concepteurs, associations et projets.

## **ABSTRACT**

This town planning project is original since it involves in fact 4 public and private authorities and 4 projects, in which Nature and City are tightly linked. In this place, the city extension could have been a threat for a forgotten natural zone. Instead of that, this zone became the central part of the project, and urban run off became the main topic, creating links between authorities, designers, associations, and between town and nature.

## **KEYWORDS**

Zone humide urbaine, aménagement integer, demarche intégrée

## **1. PRESENTATION DU PROJET**

Le projet est situé sur la communauté d'agglomération du pays de Montbéliard, sur le bassin versant de la Lizaine affluent de l'Allan. Le périmètre comporte quatre secteurs :

- Le lotissement « Vallon des Jonchets » (Maîtrise d'Ouvrage SAFC)
- La zone commerciale (Maîtrise d'Ouvrage Villes de Montbéliard et de Grand Charmont)
- La zone artisanale (Maîtrise d'Ouvrage Communauté d'Agglomération du Pays de Montbéliard « CAPM »)
- La zone humide des Jonchets (Maîtrise d'Ouvrage CAPM)

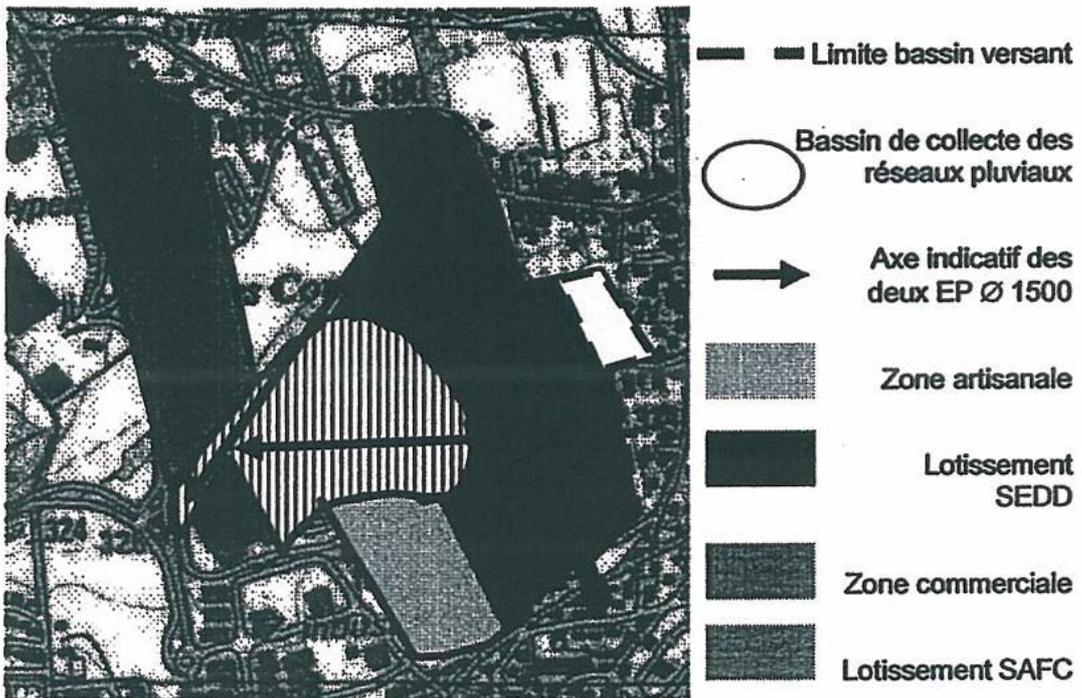
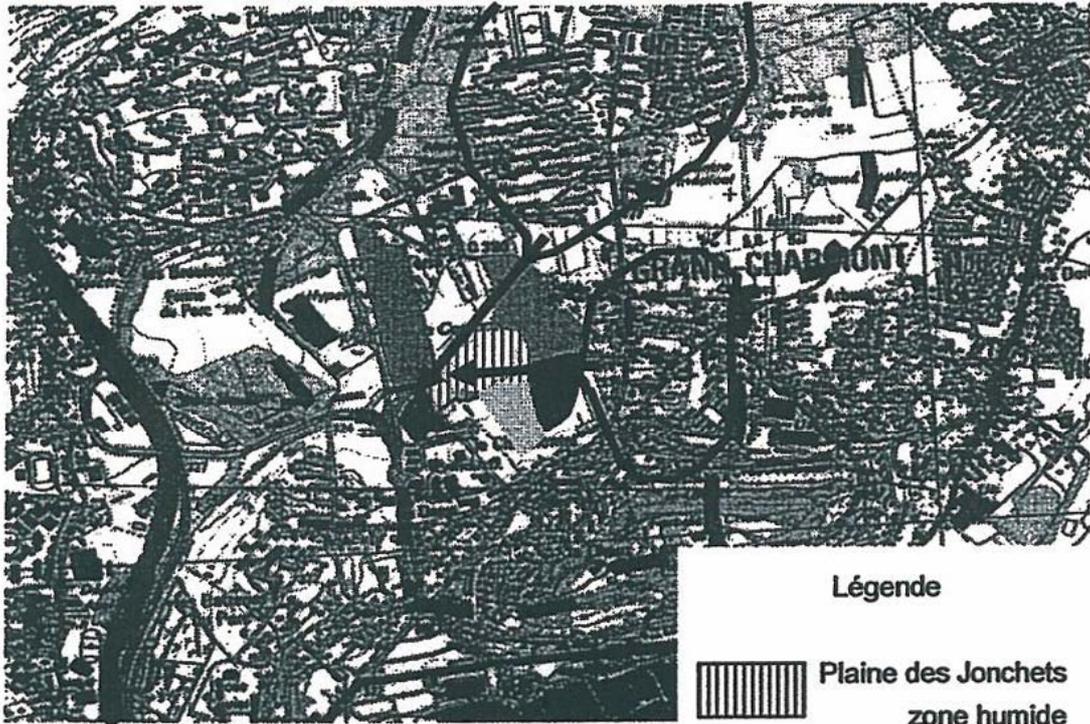
Deux autres projets, non concernés par la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'Eau, mais jouxtant également la zone humide, sont repérés sur les cartes suivantes :

- Le lotissement SEDD aujourd'hui déjà réalisé
- Le foyer ADAPEI ;

On peut aborder le projet en distinguant d'une part deux grands espaces et d'autre part 5 volets logiques :

- Deux grands espaces : espace urbanisable d'une part (lotissement, zones commerciale et artisanale) ; espace naturel protégé et valorisé d'autre part (zone humide des Jonchets) ;
- 5 volets :
  - 1) réalisation des opérations d'urbanisme, dont les techniques alternatives permettront de retenir l'eau plutôt que de la voir s'évacuer vers l'aval ;
  - 2) capter deux sources qui rejoignent aujourd'hui les réseaux enterrés, et pourront à l'avenir alimenter la zone humide ;
  - 3) intercepter une partie du débit du collecteur pluvial Ø 1500 « Fougères », au profit de la zone humide ;
  - 4) capter une autre source et en même temps intercepter une partie du débit du collecteur pluvial Ø 1500 du Village, au profit de la zone humide ;
  - 5) créer, en aval de la zone humide, un cheminement d'eau superficiel des eaux jusqu'à la Lizaine remplaçant l'actuel émissaire Ø 2000 ;

Ces volets ne s'enchaîneront pas forcément de façon chronologique, leur mise en place étant directement liée à l'avancement des différents projets, à la réalisation de la zone humide proprement dite ou à des compléments d'études qui pourront paraître nécessaires à la collectivité.



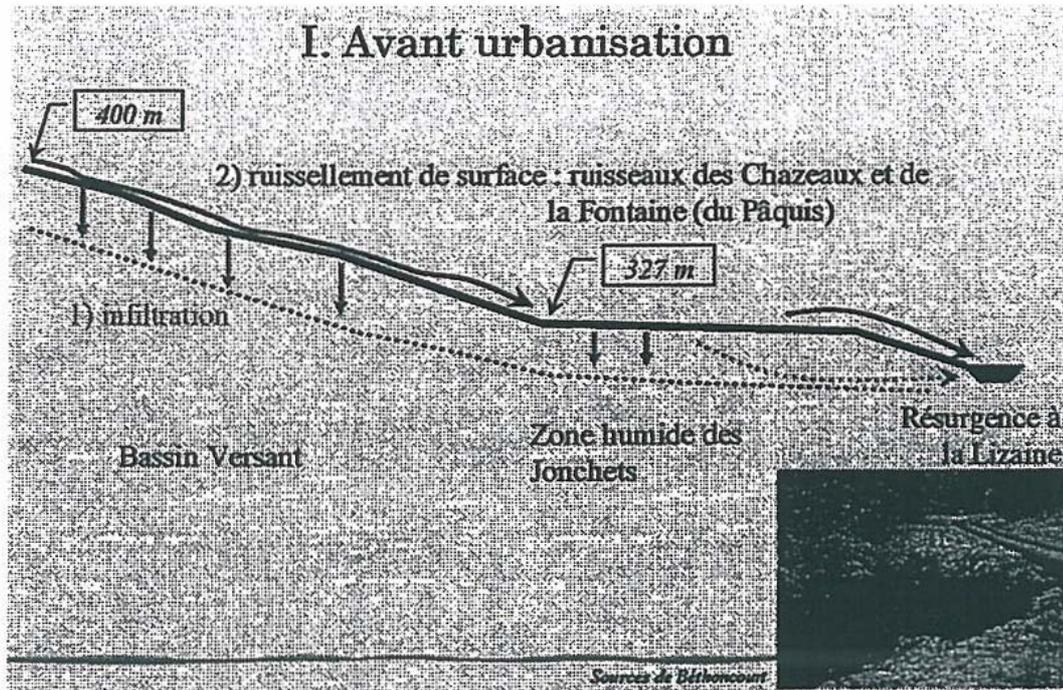
Situation des projets

## 2. RETROUVER UN BILAN HYDROLOGIQUE POSITIF SUR LA ZONE HUMIDE

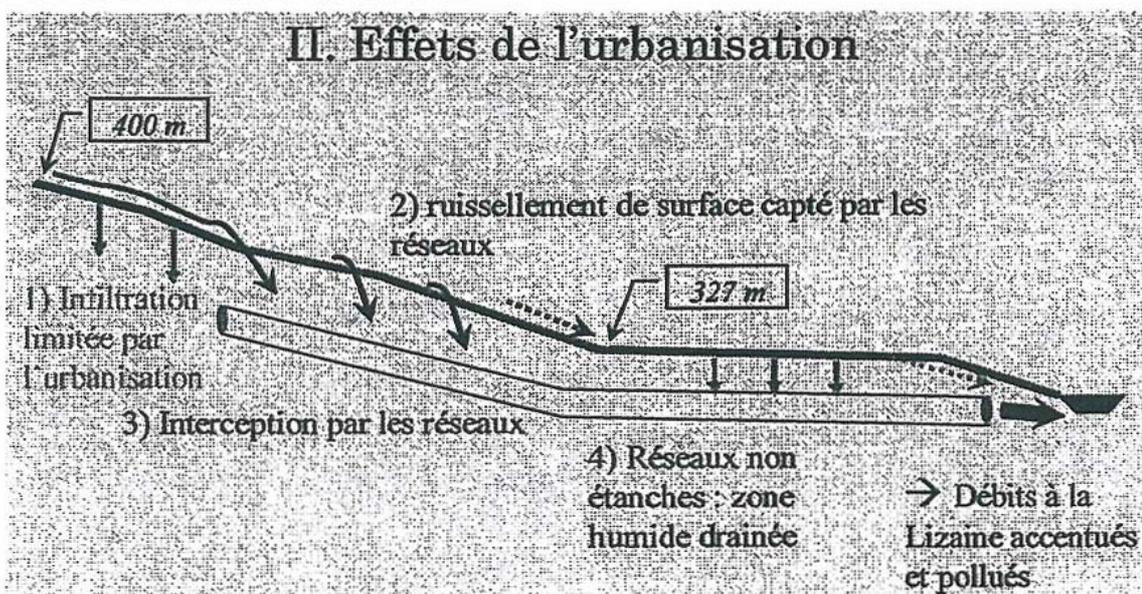
La plaine des Jonchets est passée, sous l'effet de l'urbanisation, d'un fonctionnement de zone humide à un fonctionnement de plaine drainée. L'ambition du projet consiste à lui rendre son statut de zone humide.

### 2.1. Fonctionnement avant urbanisation

La plaine recevait par ruissellement superficiel ou par infiltration et compte tenu de la nature argileuse du sol, la majeure partie des eaux précipitées sur le bassin versant (600 hectares). Ces eaux de ruissellements parvenaient à la plaine notamment par les ruisseaux des Chazeaux et de la Fontaine (du Pâquis), visibles sur le cadastre Napoléonien et dont certains chemins existants témoignent.



### 2.2. Fonctionnement actuel

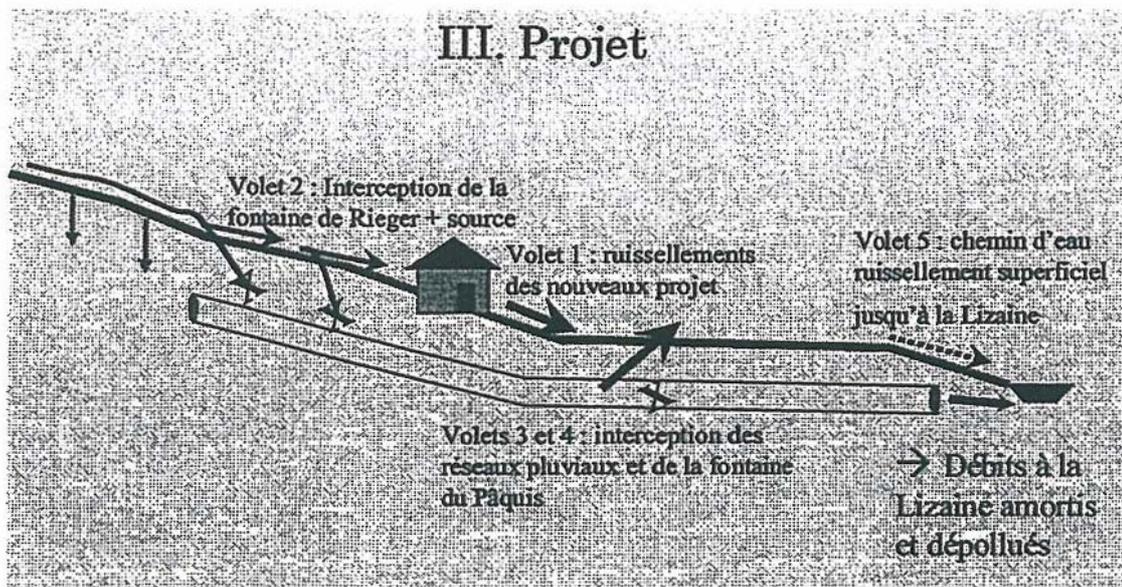


Les eaux pluviales sont canalisées par deux collecteurs de grand diamètre qui se déversent directement dans la Lizaine, dont elles sont un facteur non négligeable d'accroissement des crues. De plus ces réseaux ne sont pas étanches, et ont donc un effet de drainage de la zone « humide »...

La plaine des Jonchets, déversoir naturel du bassin versant de Grand Charmont par ruissellement et infiltration, a perdu en 40 ans près des 4/5 de sa ressource en eau.

### 2.3. Fonctionnement futur

Le but du projet est double : améliorer le bilan hydrologique de la zone humide et valoriser l'eau dans la ville (cf. partie 3). Le phasage prévoit de restituer de l'eau à la zone humide par les apports de nouveaux projets urbains mais surtout par l'interception de sources et fontaines puis par l'interception des deux réseaux enterrés.



L'aménagement projeté de la zone humide prévoit un fonctionnement en deux secteurs, séparés par un merlon paysager. Le merlon paysager permettra de donner une capacité de rétention à la zone humide, rétention complémentaire aux volumes prévus en amont sur les opérations d'urbanisme. Ce merlon paysager sera équipé d'un ouvrage hydraulique ayant deux fonctions :

- une fonction de surverse à la cote retenue pour le niveau des plus hautes eaux après un orage (entre 326.7 et 326.9),
- une fonction de vidange dont le débit sera ajustable manuellement par une vanne à guillotine, (réglage envisagé : 60 l/s).

Le secteur aval sera régulé par un ouvrage ayant également deux fonctions :

- une fonction de trop plein avec restitution des débits au réseau aval,
- une fonction de vidange dont le débit sera ajustable manuellement par une vanne à guillotine et qui à terme sera supprimé (vanne fermée) pour emprunter le futur exutoire superficiel vers la Lizaine.

Ainsi, jusqu'à la pluie décennale, chaque opération d'urbanisme stocke ses propres ruissellements. La zone humide offre une capacité tampon complémentaire et en perspective de l'interception ultérieure des deux réseaux pluviaux existants.

### **3. VALORISER L'EAU DANS LA VILLE**

#### **3.1. Enjeu hydrologique**

L'aménagement de nouvelles opérations sur les terrains ne doit en aucun cas aggraver le déficit d'eau constaté à ce jour sur la zone humide. Si on envisage un assainissement pluvial utilisant un principe de canalisations enterrées, les eaux pluviales arrivant aujourd'hui naturellement à la zone humide en seront soustraites, reproduisant les effets des collecteurs pluviaux déjà existant et aggravant ainsi le bilan hydrologique de la zone humide. Au contraire, la généralisation de techniques intégrées doit permettre de tamponner les pluies sur les opérations mêmes et de les restituer superficiellement et progressivement à la zone humide en 48 à 72 heures.

#### **3.2. Principe de gestion de l'eau sur les projets urbains ceinturant la zone humide**

##### **Centre commercial**

Les zones centrales de stationnements seront traitées par des noues transversales, perpendiculaires à la pente, avec utilisation du mail piéton central pour reprendre le débit de fuite vers le point bas. Les eaux de toitures peuvent être collectées en périphérie dans les espaces verts, constituant ainsi un réseau de bassins secs ou comprenant des mares permanentes.

- le volume de rétention pour l'opération est estimé à 2730 m<sup>3</sup> ;
- le débit restitué à la zone humide sera de 2l/s/ha jusqu'à la pluie décennale.

Les techniques choisies (noues et bassins enherbés) ont une capacité de piégeage de matières en suspension et constituent des milieux à humus biologiquement actifs efficaces y compris pour la dégradation d'hydrocarbures observés à faibles quantités. Les techniques simples de noues et fossés enherbés sont aujourd'hui utilisées dans le cas de pollutions plus importantes (domaine routier et autoroutier notamment) et sont donc bien adaptées au cas présent.

Bien entendu les aires de livraison feront l'objet de traitement particulier : ouvrages d'interception de déchets et flottants avant rejet des eaux pluviales aux systèmes de noues.

##### **Zone artisanale**

Le principe d'assainissement public de cette zone pourrait voir la réalisation d'une noue à redents. Les acquéreurs des futures parcelles recevront, par le biais d'un cahier des charges particulier d'assainissement, l'imposition de gérer et de tamponner les eaux sur les parcelles avec le débit de fuite vers la noue principale.

- le volume de rétention pour l'opération est estimé à 1200 m<sup>3</sup> ;
- le débit restitué à la zone humide sera de 2l/s/ha jusqu'à la pluie décennale.

Pour ce qui est de la qualité des ruissellements : cette question sera gérée à deux niveaux :

- à la parcelle : le cahier des charges transmis aux acquéreurs précisera les ouvrages à prévoir à la parcelle pour les cas d'activités particulières telles qu'aires de lavage non couvertes ;
- sur espace public : comme pour le centre commercial, le système de noues à redents assurera un piégeage et une dégradation adaptés aux faibles apports concernées.
- il n'est pas prévu d'activité induisant des circulations de matières dangereuses.

## **Lotissement « le Vallon des Jonchets »**

Ce projet intègre déjà dans sa conception la gestion intégrée des eaux pluviales. L'aménagement utilise un vocabulaire de noues engazonnées le long des voies de circulation et des noues humides traversantes permettant entre autre de faire transiter à terme les eaux de la source Riéger et les eaux pluviales du foyer ADAPEI.

Le volume de stockage tampon nécessaire à cette opération sera trouvé en rendant inondable sur une faible profondeur une partie de la plaine de jeux jouxtant la zone humide :

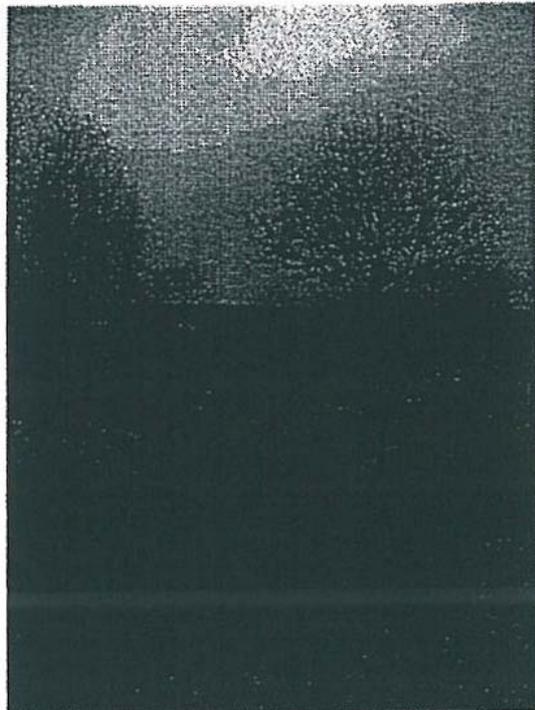
- le volume de rétention pour l'opération est estimé à 1780 m<sup>3</sup> ;
- le débit restitué à la zone humide sera de 2l/s/ha jusqu'à la pluie décennale.

### **3.3. Au point de rencontre des projets : aménagement paysager de la zone humide**

La zone humide doit devenir une zone d'intérêt écologique mais aussi un espace accessible au public.

Trois types de cheminement seront proposés : une artère principale regroupant le cheminement des piétons et le déplacement des cycles ; des chemins secondaires réservés exclusivement aux piétons permettant de lier les futures zones urbanisées avec la zone humide ; un chemin pédagogique plus confidentiel qui permet de découvrir le biotope, jalonné d'un ou deux observatoires.

Le choix des végétaux mis en place sera basé sur l'analyse de l'existant, le secteur central étant déjà occupé par des végétaux de zone humide (baldingère, joncs, épilobe, reine des prés, zones d'orties...). La strate intermédiaire arbustive, peu représentée, sera valorisée.



Partie centrale de la zone humide en hiver :  
joncs et baldingère en premier plan,  
peupliers à l'arrière plan

## **4. A L'INTERFACE ENTRE CES PROJETS, UNE DEMARCHE VOLONTARISTE**

La démarche des quatre Maîtres d'Ouvrage engagés sur ces projets repose sur les principes suivants :

### **4.1. L'intégration de la demande sociale**

Les associations spécialistes de protection de la nature sont très engagées pour la revalorisation de la zone humide. La seule manière de poursuivre l'urbanisme sur son pourtour est de satisfaire cette demande. Ce qui permet aux Maîtres d'Ouvrages de devenir porteurs, avec les associations, de projets urbains ambitieux et originaux combinant la ville et la nature : la zone humide est restaurée et intégrée à la ville (circuits de promenades) ; les projets urbains font l'objet d'une gestion visible et intégrée de l'eau.

### **4.2. Une étude de définition globale et un dossier loi sur l'eau unique**

Cette phase préalable a eu de nombreux effets positifs

- Travail en commun entre les 4 Maîtres d'Ouvrages
- Travail associant *de facto* les associations, comme indiqué ci-dessus
- Travail associant, par la formulation de la commande, les bureaux d'études spécialistes des questions techniques (eaux pluviales, zone humide : Infra Service + SINT) et le paysagiste.
- Travail associant la conception et le montage du dossier loi sur l'eau, réalisés par la même équipe
- Présentation à la Police de l'Eau d'un dossier unique, donc à caractère globale. Sans démarche volontaire des Maîtres d'Ouvrages, 4 dossiers différents auraient pu être produits, conduisant à 4 instructions différentes.

Avancement en novembre 2003 : l'étude de définition est terminée et le dossier Loi sur L'Eau est en phase finale d'instruction.