

## Les fiches conseil

# ÉPURER LES EAUX USÉES

## Quelles solutions alternatives ?

L'eau, indispensable à la vie, est une ressource fragile. Cette prise de conscience a mené à des décisions politiques, telles la directive européenne de mai 1991 et la loi sur l'eau de janvier 1992 qui fixent des échéances pour la mise à niveau aux normes européennes des stations d'épuration :

- 2005 pour les agglomérations de plus de 2000 équivalents habitants (EH)\*,
- 2000 pour les plus de 15000 EH,
- 1998 pour les zones sensibles de plus de 10000 EH avec un traitement plus poussé pour l'azote et le phosphore.

Dès lors, les collectivités locales seront contraintes de prendre l'eau en compte dans leur environnement et d'améliorer les dispositifs d'épuration existants. La station d'épuration traditionnelle, à boues activées, s'impose souvent à l'esprit lorsqu'il s'agit d'épuration des eaux usées. Pourtant, d'autres modes épuratoires existent. Ils s'appuient sur les phénomènes d'auto-épuration des eaux qui s'établissent naturellement dans les zones humides. Moins connus mais aussi efficaces ils ont l'avantage de limiter, voire de résoudre les problèmes de stockage et de traitement des boues d'épuration.

## Les principales techniques alternatives d'épuration des eaux usées

### 1- Le lagunage naturel

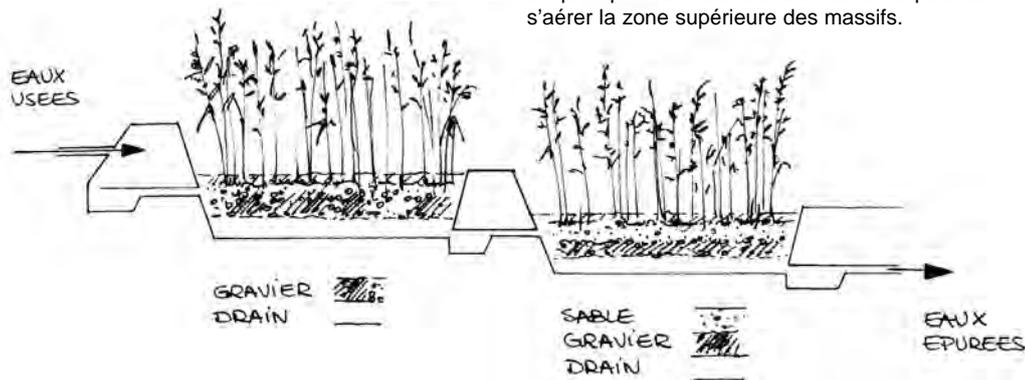
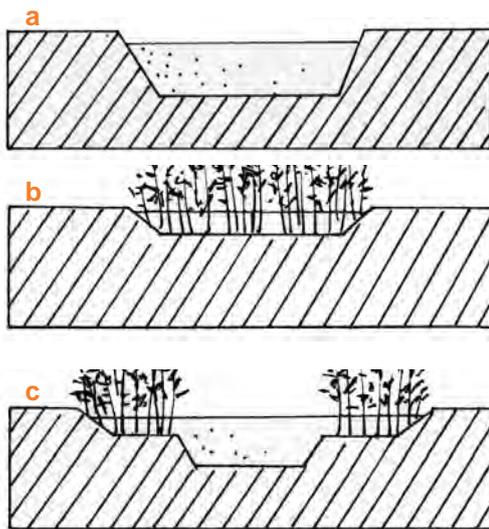
Le principe du lagunage consiste à envoyer les eaux usées dans plusieurs bassins en cascade, généralement trois. Le processus d'auto-épuration qui s'établit dans les bassins, est dû en grande partie à des organismes vivants (algues, bactéries...) qui prolifèrent et trouvent leur équilibre en fonction des conditions de milieu.

Dans le premier bassin s'opère la décantation des matières en suspension et la dégradation d'une partie des matières solubles, sous l'effet de micro-organismes aérobies\*. Dans les deux autres bassins s'achève la finition de l'épuration en particulier l'abattement de la charge en azote et phosphates. Plusieurs procédés sont regroupés sous le terme lagunage naturel, dont voici les principaux :

**a- La station de lagunage à microphytes** (algues...) est généralement composée d'un ensemble de trois bassins.

**b- Les lagunes à macrophytes** (roseaux, joncs, massettes, iris des marais...) se situent généralement en position finale d'un système d'épuration par lagunage. La collecte des végétaux, qui peut être valorisée par exemple comme compost, est la seule contrainte de ce type de lagune.

**c- Une lagune composite ou mixte** regroupe une partie composée de microphytes et une plantée de macrophytes. Il faut pour cela aménager les bassins, bien dimensionner et localiser les zones plantées afin de pouvoir assurer un faucardage\* régulier des végétaux.



Textes, croquis, photos :  
Élise Boissay, paysagiste DPLG.

## Glossaire

**EH Équivalent habitant** : notion utilisée pour exprimer la charge polluante d'un effluent par comparaison avec celle d'un habitant.

**Aérobies** : se dit d'un organisme nécessitant de l'oxygène pour vivre.

**Faucardage** : action de couper ou faucher les végétaux aquatiques.

### 2- Les filtres plantés de roseaux

Le traitement des eaux usées « sur filtres plantés de roseaux », est issu des recherches du C.E.M.A.G.R.E.F. Le procédé est diffusé par la S.I.N.T.(voir adresses utiles).

Ce procédé consiste à faire circuler gravitairement les effluents domestiques au fil de bassins successifs aménagés en paliers, dans lesquels on a pris soin de créer un milieu extrêmement favorable à l'activité épuratoire, grâce à des minéraux et des végétaux. Le premier filtre joue le rôle de décanteur. Les matières en suspension retenues sont déshydratées et compostées sur place. Le résidu est transformé en terreau qui s'accumule très lentement sur la surface des filtres. Au deuxième étage, le traitement de la matière organique dissoute se poursuit. Au troisième étage une recirculation des eaux permet, le cas échéant, d'effectuer un traitement tertiaire de finition. La station d'épuration par filtres à roseaux doit disposer de plusieurs massifs en parallèle afin de pratiquer une alimentation alternée pour laisser s'aérer la zone supérieure des massifs.

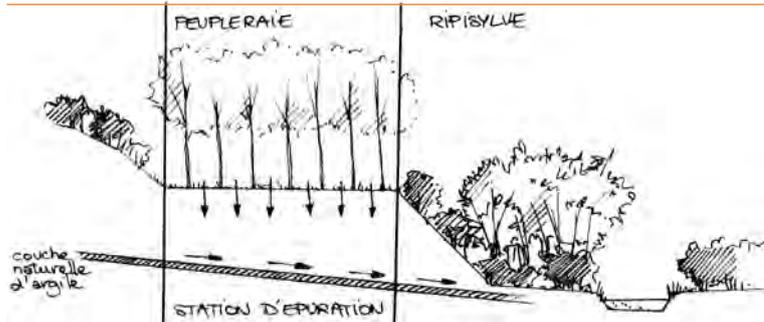
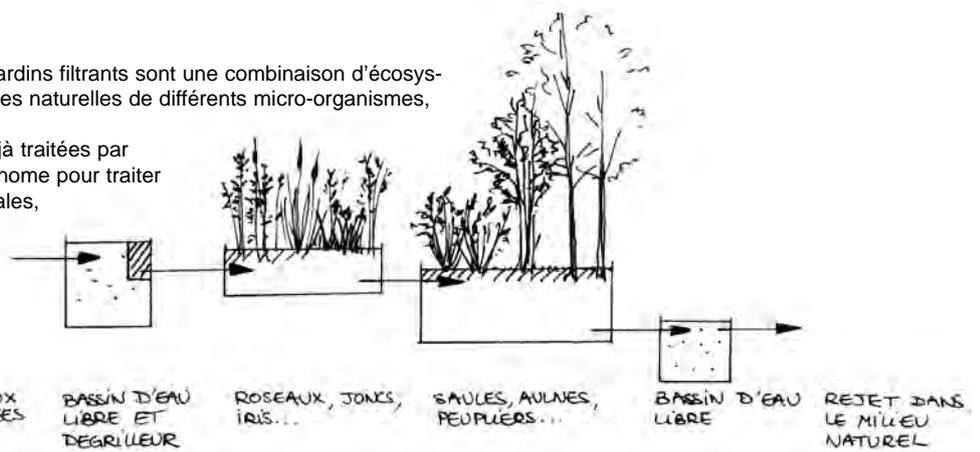
### 3- Les jardins filtrants

Mis au point par Site Concept et Environnement les jardins filtrants sont une combinaison d'écosystèmes liés à l'eau, qui utilisent les capacités épuratoires naturelles de différents micro-organismes, végétaux et substrats.

Ce procédé peut s'appliquer en affinage des eaux déjà traitées par des stations intensives, soit en tant que solution autonome pour traiter les eaux usées de petites collectivités, les eaux pluviales, les effluents agricoles ou industriels.

Ces jardins filtrants participent au maintien des milieux humides.

Comme jardins d'eau, ces lieux peuvent être paysagers et ouverts au public.



### 4- Le pouvoir épurateur du sol

À Oppède, dans le Vaucluse, le traitement et la valorisation des eaux usées sont basés sur le principe du pouvoir épurateur du sol. Après un bassin de stockage, les effluents sont épandus sur un terrain d'un hectare planté de peupliers.

De plus, au niveau du sol lui-même, une couverture herbacée composée d'espèces fortement consommatrices de nitrates s'est installée. Cela contribue aussi à l'épuration des eaux usées.

### 5- La saulaie

Suite à un programme européen de transfert de technologie, la station d'épuration de Villeneuve-d'Ascq, met en place, sur un modèle suédois, une saulaie pour compléter l'épuration des eaux usées à la sortie de sa station. La station actuelle ne traite que le carbone. La mise en place des saules est un essai de finition de l'épuration de l'azote et du phosphore, par les végétaux, pour une partie des eaux usées. Les saules sont menés en taillis. La production de bois récoltée est broyée puis utilisée comme chauffage. La saulaie a donc une double utilité, finir l'épuration à la sortie de la station et produire du bois de chauffage.

### Un procédé nouveau pour traiter les boues d'épuration : les filtres plantés de roseau, le procédé Rhizophyte



Station de Ligny-le-Ribault, Loiret

#### Exemple de Ligny-le-Ribault dans le Loiret.

Le Rhizophyte est un procédé de traitement des boues issues des stations d'épuration à boues activées. Il a été élaboré et éprouvé par le C.E.M.A.G.R.E.F. et la S.A.U.R. Il est basé sur le principe d'une déshydratation des boues sur lits de séchages plantés de roseaux.

L'alimentation des lits en boues fraîches se fait par pompage direct dans le bassin d'aération de la station d'épuration. Des cycles d'alimentation et de repos alternent pour le bon fonctionnement des lits. Ces lits reposent sur un plancher aéré ce qui permet l'évacuation de l'eau et facilite l'épaississement des boues.

Les roseaux, grâce au réseau dense de leurs racines, permettent une pénétration d'oxygène au cœur des boues, ce qui favorise l'activité bactérienne et donc une minéralisation importante.

### Comparaison des différents procédés

| Procédé                  | surface/EH             | entretien  | principaux avantages   | inconvenients majeurs   |
|--------------------------|------------------------|--|--|---|
| lagunage                 | 10 m <sup>2</sup>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>curage des boues / 10 ans</li> <li>faucardage (3) / an</li> <li>fauche des abords / an</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>élimination de la charge microbienne</li> <li>pas ou peu de consommation d'énergie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>surface importante</li> </ul>  |
| filtres roseaux          | 1,5 à 2 m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>faucardage / an</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>surface minimale</li> </ul>   |   |
| jardins filtrants        | 1 à 5 m <sup>2</sup>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>élagage des végétaux</li> <li>faucardage</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>intégration paysagère</li> </ul>  |   |
| épuration par le sol     | 10 m <sup>2</sup>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>coupe du bois</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>production de bois</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>surface importante</li> </ul>  |
| saulaie                  | 24 m <sup>2</sup>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>coupe du bois</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>production de bois</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>surface importante</li> </ul>  |
| station à boues activées | < 1 m <sup>2</sup>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>curage des boues</li> <li>apport de produits chimiques</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>surface minimale</li> <li>traitements poussés</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>problèmes de stockage et d'évacuation des boues</li> <li>consommation d'énergie</li> </ul> |

### QUELQUES COÛTS

Les coûts de construction d'une station d'épuration sont largement fonction des contraintes du site. Pour cette raison, il est conseillé de chiffrer une station à l'aide d'une étude préalable.

Les coûts d'exploitation des stations alternatives sont cependant nettement moins élevés que ceux d'une station classique ayant un niveau de traitement comparable. En effet les coûts d'électricité sont absents sauf lorsqu'il faut recourir à des pompes.

#### Station de lagunage :

Coût d'investissement en moyenne : 147 € TTC/EH

Coût de fonctionnement : 5,50 € à 9,20 € TTC/EH (CEMAGREF, 1997)

#### Station par filtres plantés de roseaux :

Pannessières (Jura), 500 EH.

Coût d'investissement : 184 € TTC/EH (année 1986)

#### Station à boues activées :

Syndicat des eaux usées de la région de Chécy (Loiret), 25 000 EH.

Coût d'investissement : environ 170 € TTC/ EH (année 2000)