

Facteurs affectant la longévité des filtres à écoulement horizontal en traitement tertiaire d'effluents domestiques

David Cooper ^a, Paul Griffin ^b et Paul Cooper ^a

Les filtres plantés de roseaux à écoulement horizontal sont désormais largement utilisés pour le traitement des eaux usées domestiques au Royaume-Uni, et particulièrement en traitement de finition pour améliorer la qualité de l'effluent.

Severn Trent Water Ltd a été au premier plan pour initier et développer cette forme de traitement. Leurs premiers filtres plantés de roseaux à écoulement horizontal (FPRH) ont été installés en 1986 et la société en a implanté maintenant plus de 350, essentiellement en zones rurales. La plupart de ces FPRH sont utilisés en traitement tertiaire, pour améliorer la qualité de l'effluent en sortie des disques biologiques, mais aussi de lits bactériens, petites unités de boues activées ou lits filtrants aérés submergés (*Submerged Aerated Filters – SAFs*). Ils jouent aussi un rôle protecteur vis-à-vis du niveau de rejet requis en cas de dysfonctionnement du traitement secondaire, en retenant les matières en suspension et en améliorant l'élimination de la matière organique. Severn Trent a aussi utilisé quelques filtres à écoulement vertical pour le traitement tertiaire et un nombre croissant des filtres à écoulement horizontal pour le traitement secondaire.

De son côté, ARM Ltd conçoit et construit des filtres plantés de roseaux depuis plus de 15 ans et a équipé environ 150 sites, dont une large proportion est suivie par Severn Trent.

Comparés à d'autres types de traitement, les filtres plantés de roseaux sont beaucoup moins exigeants en termes d'exploitation et de main-

tenance. Malheureusement, ces avantages se traduisent fréquemment sur le terrain par une absence totale d'attention !

Après un certain nombre d'années, quelques-uns de ces filtres sont détériorés à un point tel qu'ils ne peuvent plus répondre aux objectifs réglementaires. Severn Trent Water Ltd a pris conscience de cette situation et a prévu un budget pour un programme de maintenance et de réhabilitation des filtres plantés de roseaux. Ce programme consiste à examiner les 350 filtres sur une période de 3 ans entre 2003 et 2006. Cet article décrit les résultats des 18 premiers mois de cette étude. Au cours de cette période, le budget a été alloué pour remédier aux situations les plus dégradées. Quand cette première phase sera terminée, les ressources budgétaires seront dirigées vers une maintenance régulière de tous les sites.

Enquête sur la maintenance des filtres plantés de roseaux

De novembre 2002 à juin 2004 inclus, le personnel de Severn Trent et ARM a visité 126 sites qui avaient été identifiés par leurs exploitants comme devant être réhabilités. La compagnie a produit un rapport intermédiaire pour Severn Trent Water (Cooper D J, 2004) à partir duquel les résultats et conclusions de cet article sont extraits.

Le premier auteur a bâti une grille méthodologique d'enquête. Elle consiste à visiter les sites et remplir un questionnaire standard que la compagnie a mis au point à partir de son expérience en

Les contacts

a. ARM Ltd, Rydal House, Colton Road, Rugeley, Staffordshire, WS15 3HF, United Kingdom

b. Severn Trent Water Ltd., Technology and Development, Avon House, Coventry, CV3 6PR, United Kingdom

conception et suivi des filtres plantés de roseaux au cours des 18 années passées. Les données sont reportées sur une feuille de calcul Excel®. La grille contenait les champs suivants :

- site, location et coordonnées des contacts locaux ;
- type de traitement, par exemple : primaire, secondaire ou tertiaire ;
- type de filtre horizontal, vertical, etc. ;
- traitement précédant les filtres plantés de roseaux ;
- niveaux d'eau en entrée et sortie ;
- boues accumulées en entrée et sortie ;
- infestation par des mauvaises herbes – types de plantes et taux d'envahissement ;
- développement végétal des roseaux ;
- dispositif de distribution de l'influent ;
- dispositif de collecte des effluents ;
- recommandations ;
- commentaires.

Le tableau 1 présente la répartition du nombre de filtres examinés en fonction des différents types de traitement visés. Tous les filtres sont à écoulement horizontal à l'exception de 2 filtres verticaux.

Cinq principaux problèmes ont été identifiés singulièrement ou en combinaison avec d'autres (tableau 2) :

- a) Dépôts de boues,

▼ Tableau 1 – Type de traitement réalisé par les filtres plantés de roseaux examinés.

Fonction des filtres plantés	Nombre de filtres
Traitement secondaire	6
Traitement tertiaire	104
Traitement tertiaire + eaux pluviales	15
Traitement d'eaux pluviales seulement	1
Total	126

b) Flaquage superficiel (submersion de la surface des filtres),

c) Infestation par des mauvaises herbes,

d) Bouchage plus ou moins prononcé des systèmes de distribution,

e) Bouchage ou niveaux incorrects des systèmes de collecte de l'effluent.

Il est clair que les points a), b), d) et e) sont étroitement associés. Il a été observé que si l'épaisseur de boue au-dessus de la surface à l'entrée des filtres est inférieure à 15 cm (et dans ce cas, il n'y a pas de boue en quantité significative en sortie), le « flaquage » (ou la submersion) sur l'ensemble de la surface ne se produit pas.

► Tableau 2
– Types de problèmes rencontrés.

Problèmes	Fréquence parmi les 126 sites recensés
Infestation par mauvaises herbes	47
Pousse de jeunes arbres dans le filtre. Géomembrane non encore percée	24
Problème de distribution d'influent	
Distributeur bouché	18
Autres problèmes de distribution	12
Problème de collecte d'effluent	
Niveau du collecteur mal ajusté	10
Collecteur bouché	6
Trous/fissures dans la géomembrane	6
Flaquage d'eau sur la majeure partie du filtre	21
Présence d'un géotextile en face du gabion de sortie	13

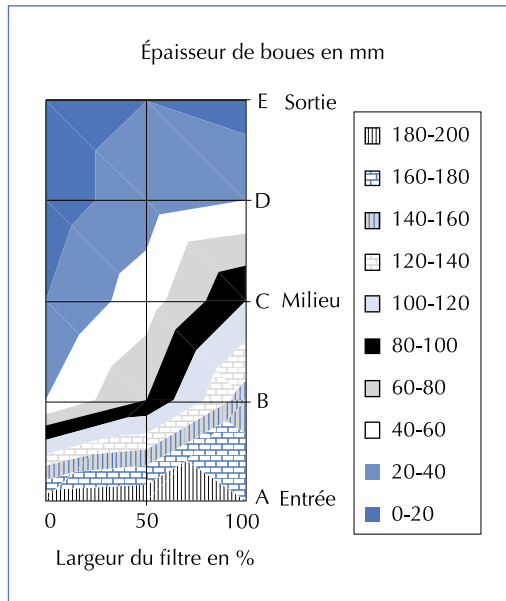
Les dépôts de boue sur les filtres

Des dépôts de boue et de végétation morte d'épaisseurs variables ont été trouvés sur tous les filtres plantés. La recommandation courante à Severn Trent est de ne pas faucher les végétaux et de laisser la litière flétrie sur la surface du filtre.

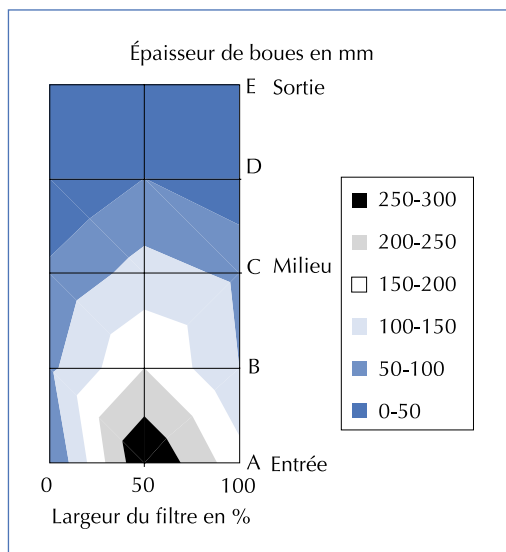
- La hauteur de boues en entrée a varié de 0 mm (dans les filtres neufs) jusqu'à 650 mm dans le cas extrême.
- La hauteur de boues en sortie est toujours inférieure à celle de l'entrée et varie généralement de 0 à 2 cm, à l'exception d'un cas où la hauteur de boues a atteint 30 cm.
- L'étude a aussi porté sur la détermination de la profondeur de pénétration des boues dans le gravier des filtres. Les résultats sont très variables. À Spinney, la boue s'accumule jusqu'à 25 cm au-dessus du gravier et pénètre à 40 cm sous la surface du gravier dans la zone d'entrée, tandis qu'en sortie, seulement 30 mm de boues s'accumulent en surface et 25 cm se trouvent dans le gravier. Sur un second site à Worthen, on trouve 30 cm sur la surface et 10 cm dans le gravier en entrée, alors qu'en sortie, on a 25 cm de boue en surface et 5 cm de pénétration dans le gravier.

Le profil de boues en surface de 2 filtres de Severn Trent est présenté en figures 1 et 2. Ces profils n'ont pas été réalisés au cours de la présente étude, mais à partir d'une autre également commanditée par Severn Trent (Horton, 2003).

Le site de Knightcote est un système pour traitement tertiaire construit en août 1992 pour traiter les effluents d'une station à disques biologiques. L'autre site à Stretton-on-Fosse (figure 2) a également été mis en service en août 1992, mais a été converti pour passer d'un traitement tertiaire seul à une combinaison de traitement tertiaire + eaux pluviales en juin 1994. Il traite les effluents d'une station à disques biologiques. Dans la figure 1, le dépôt de boues à Knightcote est bien plus élevé sur le côté droit du filtre. On peut penser que cela est dû à la forme du système de distribution par tubes relevés sur une nourrice couvrant la largeur du filtre dont l'écoulement est plus élevé dans les tubes les plus proches de l'arrivée qui se situe justement à droite. La figure 2 montre que l'élévation du niveau de boue se fait essentiellement à partir du centre, côté entrée, avec une accumulation plus faible sur les bords du filtre. Un déséquilibre de l'alimentation en faveur du



◀ Figure 1 – Distribution de la boue sur la surface du filtre de traitement tertiaire de Knightcote (Horton, 2003).



◀ Figure 2 – Distribution de la boue sur la surface du filtre de traitement combiné (tertiaire + eaux pluviales) de Stretton-on-Fosse (Horton, 2003).

centre est vraisemblablement à l'origine de ce phénomène. Les tubes répartiteurs à l'extrémité la plus éloignée de la nourrice de distribution sont plus enclins au bouchage par la boue.

Au cours de l'enquête, le personnel d'ARM est parvenu à tirer les conclusions suivantes :

- Si les MES déposées dans la zone d'entrée sont inférieures à 15 cm au-dessus de la surface du gravier et que vers la sortie, l'épaisseur de boues est peu significative, de l'ordre de moins de 4 cm (essentiellement due à la végétation

flétrie en décomposition), il n'est pas nécessaire d'entreprendre d'action de réhabilitation immédiatement ;

b) Si les MES dans la zone d'entrée forment une couche supérieure à 15 cm et qu'elles sont également supérieures à 4 cm dans la zone de sortie, la réhabilitation doit être immédiate. La méthode préconisée est l'enlèvement des boues, de la végétation et de la couche supérieure de gravier, avec remplacement immédiat et replantation de roseaux. Le tableau 3 révèle que le nombre de filtres dans lesquels la hauteur de boues accumulées vers l'entrée est supérieure à 15 cm est proche du nombre de lits où une submersion de la zone d'entrée a été observée au cours de l'enquête. La relation est beaucoup moins claire pour la zone de sortie : on y note significativement plus de filtres inondés que ceux qui ont une hauteur de boues > 4 cm sur la surface du gravier. Il faut cependant noter que quelques cas de submersion de la zone de sortie peuvent résulter de la présence d'un géotextile sur la face interne¹ du gabion de sortie. Cela signifie que deux facteurs, pouvant nécessiter des études complémentaires, peuvent provoquer la submersion de la zone de sortie : la présence de boues et le géotextile colmaté ;

c) Comme la profondeur de pénétration de la boue dans le gravier varie fortement, il faudra estimer pour chaque filtre la hauteur de gravier qui devra être remplacé.

Un total de 13 sites a été identifié comme requérant une forte réhabilitation. Un autre lot de 5 sites repérés dans le cadre d'autres programmes a déjà été restauré de cette façon.

1. Tournée vers le filtre (N.D.T. : note du traducteur).

▼ Tableau 3 – Nombre de filtres ayant subi une submersion de surface en fonction de la hauteur de boues accumulées.

	Nombre d'observations rapportées sur les 126 sites observés
Hauteur de boues > 150 mm sur le gravier en entrée	27
Hauteur de boues > 40 mm sur le gravier en sortie	9
Filtres dont la zone d'entrée a été inondée	24
Filtres dont la zone de sortie a été inondée	21

L'infestation des filtres par des mauvaises herbes

Des roseaux (*Phragmites australis*) ont été plantés dans presque tous les filtres du Royaume-Uni. Le souci de voir les roseaux se maintenir de façon prédominante est plus grand au Royaume-Uni que dans beaucoup d'autres pays, car on pense que *Phragmites australis*, avec son puissant système de rhizomes et de racines, est très efficace pour prévenir le colmatage des filtres. De ce fait, une grande attention est apportée à la prévention du développement des mauvaises herbes.

Tous les filtres examinés souffrent cependant plus ou moins de l'infestation par de mauvaises herbes, qui peut varier d'un petit nombre sur les bords jusqu'à une couverture d'environ 90 % par certaines espèces.

Beaucoup d'espèces de mauvaises herbes ont été trouvées dans les filtres plantés de roseaux. Les espèces les plus répandues dans l'enquête menée par ARM sont l'épilobe (*Epilobium*), la douce-amère (*Solanum dulcamara*) et l'ortie (*Urtica dioica*). Dans quelques filtres, on trouve des saules et des aulnes. Depuis les années 1980, il est habituel au Royaume-Uni d'enlever ces arbrisseaux car, s'ils se développent, leurs racines sont susceptibles de percer la géomembrane, ce qui peut entraîner des fuites d'eaux usées partiellement traitées. Le tableau 4 présente le nombre de sites dans lesquels les herbes parasites couvrent 25 % ou plus de la surface du filtre.

Le développement des mauvaises herbes est connu pour être souvent associé aux niveaux d'eau dans le filtre, qui sont significativement plus bas que 25-50 mm sous la surface du gravier, cette fourchette étant considérée comme un standard. Cependant, l'historique du contrôle du niveau d'eau dans un filtre n'est d'ordinaire pas connu lors de l'inspection.

Les recommandations établies par l'étude sont les suivantes.

- Si le développement des mauvaises herbes couvre moins de 25 % de la surface ou si elles sont entrelacées avec des roseaux en bonne santé, les herbes parasites doivent être enlevées par arrachage manuel pour les plantes à faible enracinement telles l'épilobe et la douce-amère ou morelle. Celles à enracinement profond telles les saules et aulnes doivent être coupées et la souche dévitalisée.

	Fréquence dans les 126 sites observés des végétaux parasites couvrant au moins 25 % de la surface du filtre
Épilobe/ <i>Epilobium</i>	31
Douce-amère, morelle/ <i>Solanum dulcamosa</i>	34
Orties/ <i>Urtica dioica</i>	38
Oseille/ <i>Rumex</i>	2
Perce-pierre, alchimilla/ <i>Aphanes arvensis</i>	1
Vrillée, faux liseron/ <i>Polygonum convolvulus</i>	3
Arbrisseaux de saules/ <i>Salix et aulnes/Alnus</i>	24
	Le saule en particulier peut représenter un problème majeur à cause de son aptitude à percer la géomembrane
Ronces/ <i>Rubus</i>	3
Herbe	11

◀ Tableau 4 – Types et fréquence des végétaux parasites trouvés dans les filtres.

- Si les plantes indésirables couvrent plus de 25 % de la surface, la végétation, les boues et les 30 premiers centimètres de gravier doivent être extraits. Du gravier neuf doit être utilisé pour remplir le filtre qui doit donc être replanté.

- Après la nouvelle plantation, lorsque cela est possible, la surface du lit doit être inondée pendant 2 mois pour faire détruire les plantes indésirables. Le filtre replanté doit être visité au bout de 6 mois et les mauvaises herbes ôtées par arrachage manuel.

La submersion de la surface des filtres

Il est essentiel de maintenir un écoulement sous la surface aussi longtemps que possible, car il permet à l'influent d'être en contact avec les plus fortes concentrations de biomasse épuratoire. Lorsque l'écoulement devient superficiel, il s'instaure une sorte de court-circuit qui conduit inéluctablement à une réduction de la qualité de l'effluent, car l'eau n'est pas soumise à un contact aussi intime avec la biomasse épuratoire.

Parmi les 126 filtres observés, seulement six ont été trouvés en état de submersion complète de toute leur surface. Parmi ceux-ci, cinq étaient munis d'un géotextile sur la surface verticale interne du gabion de sortie. L'utilisation d'un géotextile était incluse dans la conception des premiers filtres, car il était supposé prévenir la migration de gravier dans le gabion de sortie constitué de gros galets ; cela n'est plus considéré comme nécessaire aujourd'hui.

De nombreux filtres avaient de l'eau en surface dans la zone d'entrée, mais celle-ci rentrait dans le gravier avant d'atteindre la zone de sortie. Il a donc été décidé que si la couche de boues était inférieure à 15 cm, l'eau pouvait s'infiltrer sous la surface suffisamment tôt avant d'atteindre la sortie, et que de ce fait, il n'était pas nécessaire d'engager une restauration.

Au début, on a pensé que le nettoyage des tuyaux de collecte en sortie avec des tringles et des brosses en association avec l'enlèvement du géotextile restaurerait le libre drainage des filtres. Malheureusement, ce ne fut pas le cas. Il a été trouvé que le « tringlage » du tube de collecte était sans effet et les opérateurs de Severn Trent ont aussi découvert que le lavage sous haute pression n'avait pas d'effet durable sur les performances du système de collecte. On peut penser que le biofilm et les boues déplacées par ces procédures se sont redéposés devant les perforations du tube de collecte. Un examen minutieux de la zone de sortie a révélé que les solides qui s'étaient accumulés et déposés autour du tube de collecte avaient bouché ses perforations. Le géotextile était encore perméable, mais souvent la croissance du biofilm avait réduit le débit susceptible de le traverser. Il a donc été conclu que la meilleure solution consiste à creuser la zone de sortie, enlever le géotextile et le gabion, nettoyer ou remplacer le tube perforé et de réutiliser les gros galets pour leur rendre leur fonction. Le géotextile n'est pas remis en place.

Le « tringlage » ou le lavage à haute pression des tubes de distribution en entrée peut se révéler efficace si la matière accumulée peut être déplacée des extrémités du tube de collecte vers la zone de surface.

Un des auteurs a observé (dans une autre compagnie d'eaux) qu'une importante cause de colmatage de la zone d'entrée et donc de submersion est le relargage accidentel de boues en provenance des traitements placés en amont. Cette boue bien plus chargée en MES que l'effluent, et même si le relargage ne dure que quelques minutes, conduit au colmatage de la zone d'entrée et de ses équipements. Il convient donc de sensibiliser les opérateurs à l'extraction régulière des boues des traitements secondaires placés en amont des filtres. Toutefois, dans de nombreux cas, les filtres plantés de roseaux à écoulement horizontal ont été installés dans des sites où la mauvaise conception ou le dimensionnement des équipements a généré des effluents de qualité médiocre. Il s'agissait d'une solution à court terme en attendant un renouvellement des stations.

Les recommandations pour une maintenance améliorée

1. Enlever le géotextile des gabions, car il conduit au colmatage et à la submersion de la surface.
2. Inspecter plus souvent les systèmes de distribution, les nettoyer et si nécessaire rajuster les débits. Les auteurs suggèrent que les filtres soient inspectés une fois par mois (et plus fréquemment encore si des problèmes sont identifiés). Les roseaux et autres plantes qui poussent à proximité des sorties des systèmes de distribution doivent être enlevés tous les 6 mois.
3. Inspecter plus régulièrement les dispositifs d'ajustement du niveau d'eau dans les filtres en sortie (flexibles, tubes pivotants...).
4. Il est essentiel de mettre en place un programme d'intervention précoce pour les sites où des problèmes aigus d'infestation d'herbes parasites se développent après restauration, sinon le problème risque à nouveau d'empirer.
5. Il n'est pas nécessaire de noyer la surface des filtres (pour le contrôle des mauvaises herbes) après la 2^e année de fonctionnement si les *Phragmites australis* se sont bien établis.
6. Si le colmatage est seulement superficiel, les couches supérieures de gravier doivent être enlevées et remplacées par du matériau propre.

7. Quand le gravier dans la zone d'entrée est colmaté en profondeur, il doit être enlevé et remplacé comme décrit dans la chapitre « Dépôt des boues sur les filtres » (page 51).

8. Les exploitants doivent porter une plus grande attention à la vidange des boues en excès au niveau des systèmes de traitement secondaire placés en amont.

9. ARM recherche des moyens de nettoyer le gravier sur le site afin de permettre son recyclage et de limiter le besoin de nouveaux matériaux.

Conclusions

1. L'étude a montré que les principaux problèmes de maintenance, par ordre d'importance, sont :

- l'infestation par des mauvaises herbes et pousses de jeunes arbres,
- les problèmes de distributeurs d'influent en entrée,
- les dépôts de boues en entrée,
- les problèmes affectant les dispositifs de collecte en sortie.

2. Beaucoup de recommandations ont été faites pour résoudre ces problèmes, cependant il semble que le point le plus important concerne une plus grande attention portée aux dispositifs de distribution en entrée, car ils sont à l'origine des dépôts de boues, submersion et colmatage de la sortie. Les instructions aux exploitants doivent être renforcées sur le point essentiel de la prévention du bouchage du dispositif de distribution et la vérification que le flux est correctement réparti sur toute la largeur du filtre.

3. L'enquête conclut que la submersion de surface est associée à l'épaisseur de boues en entrée. Si le dépôt n'excède pas 15 cm au-dessus de la surface du gravier et que la zone de sortie n'est pas affectée par un dépôt supérieur à 4 cm, la submersion n'est pas trop problématique et il n'est pas nécessaire d'intervenir immédiatement. Il faut cependant inspecter plus fréquemment ces filtres.

4. L'enquête aboutit également à la conclusion que si l'on constate une submersion de la surface, il est souhaitable de contrôler l'épaisseur du dépôt de boue, spécialement à l'entrée, mais sans oublier l'importance de la sortie et, si des signes d'accumulation substantielle sur la

surface apparaissent, il faut déterminer à quelle profondeur la boue pénètre dans le gravier. Si nécessaire, il faut s'engager à évacuer les boues situées au-dessus et sous la surface, ainsi qu'à remplacer le gravier.

5. Il est apparu au cours de l'étude que l'infestation par des plantes indésirables ne peut être combattue efficacement que durant la période de croissance. Le choix de la technique d'enlèvement est déterminé par les espèces, la période de l'année et le degré d'infestation.

6. En dépit de problèmes d'insuffisance d'exploitation dans quelques sites, l'enquête a aussi confirmé que les filtres plantés de roseaux ont joué un rôle considérable pour le maintien des objectifs de traitement. Les cas de défaillances occasionnelles sont attribuables à celles des traitements secondaires.

7. Les filtres plantés tertiaires à écoulement horizontal sont excellents pour leur principal objectif : retenir les MES (et la DBO qui est associée aux MES). Ils ne sont pas conçus pour oxyder les sels ammoniacaux (qui sont le fait d'un traitement secondaire inadéquat), mais ils ont montré une aptitude à atténuer une pointe de N-NH_4^+ qui s'est échappée du traitement secondaire.

8. Cette étude a permis de souligner des problèmes qui apparaissent sur nombre de filtres. Il est important de noter qu'en dépit de problèmes physiques constatés sur quelques sites, l'efficacité du traitement des filtres n'en a pas trop souffert. Beaucoup de traitements conventionnels qui n'auraient eu qu'une maintenance comparable auraient connu des dysfonctionnements bien plus tôt.

9. Le type d'exploitation régulière requis par les filtres plantés peut être réalisé par le personnel normalement chargé de cette tâche ou par des spécialistes sous contrat, mais doit néanmoins être considéré comme un poste peu coûteux. Là où une exploitation régulière a été négligée, occasionnant le recours à des travaux de réhabilitation, ceux-ci doivent être réalisés par des spécialistes ; néanmoins, cette opération reste relativement peu onéreuse et peu fréquente, quand on la compare à celles requises par les traitements conventionnels intensifs.

10. Les filtres plantés de roseaux existent maintenant depuis presque 20 ans. Ils requièrent beaucoup moins d'attention que beaucoup d'autres types de traitement. Cependant, ils ne doivent pas être considérés comme « installés-oubliés ». Cette étude a mis en évidence les points où une attention particulière est nécessaire. □

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier Severn Trent Water Ltd pour avoir accordé l'autorisation de présenter ces informations issues d'un rapport préparé par ARM Ltd.

Résumé

En comparaison à d'autres types de traitements d'eaux usées domestiques, les filtres plantés de roseaux à écoulement horizontal exigent une exploitation simple et peu importante. C'est particulièrement le cas en traitement tertiaire, où l'exploitation ne demande que quelques jours par an, par comparaison au traitement secondaire d'effluents ayant subi une simple décantation. Malheureusement, en pratique, cela se traduit souvent par une absence complète d'attention. Les filtres pour le traitement tertiaire ne sont pourtant pas du type « installé-oublié », même s'ils sont souvent traités de cette façon et considérés comme trop tolérants.

Après un certain nombre d'années, quelques-uns de ces filtres tertiaires sont détériorés à tel point qu'ils ne sont plus aptes à répondre aux objectifs réglementaires. Severn Trent Water Ltd a pris conscience de cette situation et a prévu un budget pour un programme de maintenance des filtres plantés de roseaux.

Ce travail a démarré par une enquête sur l'état des filtres, particulièrement pour déterminer les problèmes les plus courants et de là le régime d'exploitation nécessaire.

Cinq principaux problèmes reviennent individuellement ou en conjonction : a) accumulation de boues ; b) ruissellements superficiels (partiellement causés par a), c), et d) ; c) dysfonctionnement/colmatage des répartiteurs de flux en entrée ; d) problèmes dans les dispositifs de collecte en sortie/mauvais calages en hauteur et e) infestation de plantes indésirables/parasites.

Abstract

Compared with other forms of domestic wastewater treatment, reed beds require very little in the way of operational and maintenance input. This is even more markedly the case with Tertiary Treatment systems [than with Secondary Treatment systems] where the necessary maintenance amounts to only a few days/year. Unfortunately, in practice this frequently results in them receiving little or no attention at all. Tertiary Treatment Reed Beds are not a "fit and forget" solution but they are often treated this way because they are very forgiving and abuse-tolerant. After a number of years a few of these tertiary reed beds have deteriorated to an extent whereby they are close to failing to comply with the regulator's requirements. Severn Trent Water Ltd has recognised this situation and has committed a budget for a programme of reed bed maintenance. This work has started with a survey of the condition of their beds and particularly to determine the common problems and hence the maintenance regime required.

Five main problems occurred either singly or in combination namely : a) Sludge deposition ; b) Above surface flooding [partially caused by a), c), and d)] ; c) Inlet flow distributor problems/clogging ; d) Outlet collector problems/incorrect level ; e) Weed infestation.

Bibliographie

COOPER, D.-J., 2004, *Report on the maintenance of Reed Beds in Severn Trent Water Ltd.*, ARM Ltd report to Severn Trent Water Ltd. Rugeley Staffs., Royaume-Uni.

HORTON, D., 2003, *Review of tertiary and storm reed bed operation in Severn Tent Water*, MSc thesis, Department of the Built Environment, Anglia Polytechnic University, Royaume-Uni.