

Assainissement individuel par lit planté de roseaux ®

Suivi de la station expérimentale de St Cassin



Station expérimentale à St Cassin (73)

Conception : bureau d'études ALP'EPUR – Université de Savoie
(Laboratoire biologie appliquée)

Maître d'ouvrage : ALP'EPUR

Suivi : Université de Savoie – Agence de l'eau RMC

Présentation

En matière d'assainissement non collectif, la filière préférentielle définie dans l'arrêté du 6 mai 1996 est l'infiltration in situ, en tranchées d'épandage, des effluents préalablement prétraités par fosse toutes eaux. Toutefois, les différentes contraintes de mise en place de l'épandage (perméabilité, pente, rocher, hydromorphie...) sont souvent rédhibitoires.

Une alternative, prévue par la réglementation, est le traitement par filtre à sable vertical drainé avant rejet en milieu superficiel. Cette filière présente des rendements épuratoires intéressants, mais induit une perte de charge entre le point d'entrée et le point de sortie supérieure à 1,20 m, qui dans certains cas peut être incompatible avec le fil d'eau du point de rejet. Par ailleurs, le matériau utilisé (sable), n'est pas toujours exempt de calcaire, ce qui à court terme génère des concrétions et écoulements préférentiels à travers le filtre, réduisant très nettement son efficacité.

L'assainissement par roselière (ou lits plantés de roseaux à flux horizontal) peut être une alternative au filtre à sable à flux vertical drainé.

Intérêts de la filière :

- Pas de pertes de charge entre l'entrée et la sortie du dispositif,
- Pas de contact possible avec l'effluent (le niveau d'eau est 10 cm sous la surface),
- Pas de risques de colmatage.
- L'entretien est particulièrement simple. Il consiste en une fauche annuelle des roseaux (en novembre), laissés sur place en litière de protection sur la période hivernale, et éliminés en déchets verts au printemps. Cet entretien demande au maximum 2 heures par an.

Principe

Les eaux usées sont prétraitées par fosse toutes eaux (stockage et minéralisation des matières décantables).

L'eau circule horizontalement sous la surface du lit constitué de graviers.

Les roseaux (phragmites) assurent 3 fonctions majeures :

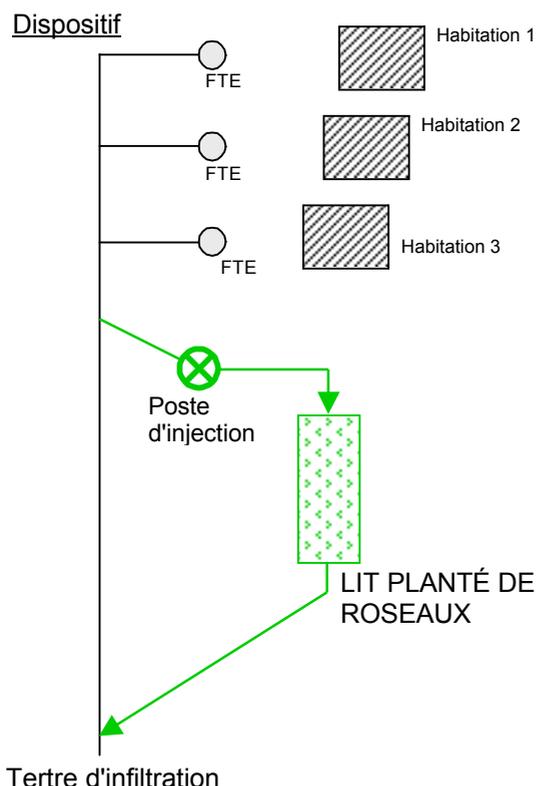
- 1) Les plantes assimilent les nutriments (nitrates et phosphates) pour leur propre développement, et participent à l'épuration.
- 2) La zone de racines (rhizosphère) est un support privilégié pour les micro-organismes épurateurs. L'oxygène élaboré par photosynthèse au niveau des feuilles est restitué dans le lit par les racines, et utilisé par les bactéries aérobies, qui sont les plus efficaces pour l'épuration.
- 3) Les racines ont un rôle de maintien de la cohésion du lit, et permettent d'éviter les risques de colmatage et de circulation préférentielle.

MODE D'EXPERIMENTATION

Le mode expérimental et le suivi analytique ont été validés par l'**Agence de l'Eau RMC** (contact : M. Arthur Yvéma), qui a financé le suivi analytique du dispositif sur une période de 2 ans.

Etat initial

Le choix du site expérimental s'est porté sur la commune de Saint Cassin (département de la Savoie) dans un secteur dédié à l'assainissement non collectif, sur un sol peu propice à l'infiltration (perméabilité médiocre). Nous avons dérivé les effluents prétraités par fosses toutes eaux de 3 habitations récentes dont le traitement était constitué d'un tertre d'infiltration situé à 50m en contrebas.



Une dérivation a été mise en place sur la canalisation principale permettant de pomper directement l'effluent prétraité. La pompe est asservie en temps sur une plage de fonctionnement de 6h30 à 22h30, avec des impulsions horaires réglables. Cette programmation permet de répartir une charge hydraulique prédéfinie de 4 à 11 habitants (maximum des 3 logements). L'effluent traité est ensuite restitué au tertre d'infiltration

Remarque : le rôle de la pompe est uniquement expérimental, afin de maîtriser le flux d'effluent. En pratique le dispositif est en alimentation directe, sans pompage.

Le lit développe une surface de 30 m², et a été testé sur des charges hydrauliques entrantes de 6 à 11 EH

SUIVI EXPÉRIIMENTAL

➤ Période de juillet 2001 à avril 2002 (mise en service avril 2001)

date	Débit (l/jour)	DBO5			MEST		
		Entrée (mg/l)	Sortie (mg/l)	Rendement (%)	Entrée (mg/l)	Sortie (mg/l)	Rendement (%)
11/07/01	950	110	16	85,5	47	11	76,6
18/09/01	1020	61	15	75,4	27	8	70,4
23/10/01	1020	58	14	75,9	51	8	84,3
27/11/01	1020	115	15	87,0	53	5	90,6
18/12/01	1020	150	14	90,7	54	17	68,5
07/02/02	1020	140	37	73,6	45	5	88,9
21/03/02	1020	41	10	75,6	17	7	58,8
25/04/02	1320	130	17	86,9	140	17	87,9
moyenne		101	17	83	54	9.8	82

NB : les rendements présentés sont en concentration entrée / sortie de lit. Les rendements en flux sont supérieurs puisqu'il y a évapotranspiration, donc un débit de sortie inférieur au débit d'entrée (jusque 300 l/j d'évaporation mesurée en période estivale). L'épuration par le prétraitement (30% sur la DBO5, et 70% sur les MEST) n'est pas intégrée dans ce calcul entrée / sortie de roselière

Charges hydrauliques appliquées : 1 020 l/j (6,8 EH)

- DBO₅ de 10 à 37 mg/l (février 2002), avec une moyenne de 17 mg/l et un abattement de 83% (après fosse toutes eaux)
- MEST de 5 à 17 mg/l, avec une moyenne de 9,8mg/l et un abattement de 82%

Conclusions sur la saison 2001/2002 : Les résultats montrent que malgré un développement limité des roseaux (problème de défaut d'étanchéité des bassins en début de période), le lit a obtenu des résultats épuratoires satisfaisants. Cette perspective est intéressante dans l'optique des périodes délicates : la période hivernale (non végétative) et la mise en service du dispositif.

➤ Mai 2002 à juin 2003

La charge hydraulique appliquée a été augmentée de 1200 à 1600 l/j (8 à 10,7 EH).

Les végétaux se sont développés normalement à partir de mai 2002, mais de manière moins spectaculaire qu'en mai 2003 (hauteur moyenne ~50cm, contre 1,20m et plus en 2003). Nous considérons cette période comme une phase de maturation du lit.

Résultats : A noter que les valeurs d'entrée station en 2002 ont connu de très fortes variations : de 45 à 300 mg/l en DBO₅, et de 4 à 352 mg/l en MEST.

date	Débit (l/j)	DBO5			MEST		
		Entrée (mg/l)	Sortie (mg/l)	Rendement (%)	Entrée (mg/l)	Sortie (mg/l)	Rendement (%)
30/05/02	1320	53	12	77,4	27	4	85,2
23/07/02	1320	140	12	91,4	180	2	98,9
03/09/02	1320	130	7	94,6	30	3	90,0
10/10/02	1320	110	5	95,5	45	9	80,0
04/12/02	1500	140	8	94,3	62	10	83,9
14/01/03	1500	85	12	85,9	77	5,4	93,0
18/02/03	1200	110	8	92,7	4	0,5	87,5
13/03/03	1200	285	16,5	94,2	19,2	3,4	82,3
15/04/03	1200	45	17	62,2	39	2,7	93,1
14/05/03	1600	140	24	82,9	52	5	90,4
03/06/03	1600	300	33	89,0	352	6,2	98,2
moyenne		139.8	14	90	85.6	4,6	94,6



Contacts :

ALP'EPUR - Savoie Technolac – BP 314 73375 Le Bourget du Lac Cedex
Tél / fax : 04.79.25.34.50

Email : contact@alpepur.fr - Site : www.alpepur.fr

- **DBO₅** de 5 à 17 mg/l pour une charge de 1 200 à 1500 l/j; entre juillet 2002 et mars 2003, l'abattement moyen est de 92,9 %. Les rendements les plus faibles (78,6 % en mai 2002 et 62,2% en avril 2003) s'expliquent par des concentrations très faibles en entrée de lit (respectivement 53 et 41 mg/l de DBO5 alors que la moyenne est de 140 mg/l). En mai et juin 2003, la charge a été augmentée fortement (passage de 1200 à 1600 l/j), avec pour conséquence une baisse des rendements (82,9 et 89%)
- **MEST** de 4 à 10 mg/l. L'abattement moyen est de 94.6% avec des pointes à 98,9 et 98,2%.

Autres paramètres

date	Débit (l/j)	AZOTE KJELDAHL			PHOSPHORE TOTAL			COLIFORMES TOTAUX		
		Entrée (mg/l)	Sortie (mg/l)	(%)	Entrée (mg/l)	Sortie (mg/l)	(%)	N entrée (100 ml)	N sortie (100ml)	(%)
30/05/02	1320	61,3	39,4	35,7	12,7	9,1	28,3	2,3E+05	2,7E+04	88,3
23/07/02	1320	88,9	48	46,0	12,8	8,2	35,9	8,8E+05	1,6E+05	81,8
03/09/02	1320	81,3	43,2	46,9	10,8	7,7	28,7	6,6E+05	4,2E+05	36,4
10/10/02	1320	83,6	28,3	66,1	12,9	5,6	56,6	6,0E+05	4,0E+02	99,9
04/12/02	1500	15	9,1	39,3	5,8	6,9	-19,0	3,1E+07	4,9E+06	84,3
14/01/03	1500	-	-	-	1,5	0,05	96,7	6,1E+06	7,5E+05	87,7
18/02/03	1200	54,6	15	72,5	1,15	1,35	-17,4	1,7E+08	7,0E+06	95,8
13/03/03	1200	72,1	31,8	55,9	5,94	1,37	76,9	1,9E+08	2,5E+06	98,7
15/04/03	1200	26,3	26	1,1	4,25	0,2	95,3	2,4E+06	1,5E+05	93,9
14/05/03	1600	74,5	52,4	29,7	12,4	6,9	44,4	2,1E+07	2,6E+05	98,7
03/06/03	1600	93,7	51,9	44,6	12,6	6,2	50,8	1,4E+07	5,5E+06	59,3
		65.1	34.5	47	8.4	4.9	42	3.9E+07	2.0E+06	95,0

- **Azote** : (NTK). L'abattement est en moyenne de 47%. La nitrification est limitante, mais les quelques valeurs mesurées en nitrates en sortie de lit (0,4 à 0,7 mg/l) montrent que la dénitrification s'opère de manière optimale.
Il est important de noter qu'il s'agit ici d'une élimination de l'azote par dénitrification, et non pas d'une transformation de l'azote réduit en nitrates, comme cela est observé sur les filtres verticaux.
- **Phosphore total** : Les très fortes variations de concentration en entrée de lit (1,5 à 12,9 mg/l) rendent difficile l'interprétation des résultats. En bilan instantané les rendements varient selon la saison de -19% (relargage) à + 96,7%!
Les rendements moyens sont de 30 à 50% l'été, et plus faibles l'hiver.
- **Bactéries** : L'abattement reste limité à 1,5 Log (95%) avec une pointe à 3 Log (99,9%). La faune fixée du lit n'est pas encore stabilisée. Ces résultats pourront s'améliorer avec la maturation du lit.

Conclusions sur la saison 2002/2003 :

Les valeurs réglementaires sont largement respectées pour les 22 bilans effectués.

Le développement normal des roseaux a sensiblement augmenté les performances, avec des abattements supérieurs à 90% en DBO₅ et MEST.

Sur une filière complète (avec fosse toutes eaux), l'abattement total est estimé à 95% en DBO₅ et 97% en MEST.



Contacts :

ALP'EPUR - Savoie Technolac – BP 314 73375 Le Bourget du Lac Cedex

Tél / fax : 04.79.25.34.50

Email : contact@alpepur.fr - Site : www.alpepur.fr