

Traitement des eaux usées domestiques de la ville d'El Jadida Par filtration-percolation sur filtres de sable

H. El Bachlaoui¹, M. Mountadar¹, I.T Lançar², A. Laamyem³ et M. Ouadia⁴

- ¹ Laboratoire Eau et Environnement, Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université Chouaib Doukkali, 24000, El Jadida, MAROC
- ² Laboratoire d'Analyse des Micropolluants Organiques, Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université Chouaib Doukkali, 24000, El Jadida, MAROC
- ³ Laboratoire d'Environnement, Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université Chouaib Doukkali, 24000, El Jadida, MAROC
- ⁴ Laboratoire de Géosciences et Technique de l'Environnement, Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université Chouaib Doukkali, 24000, El Jadida, MAROC

INTRODUCTION

Les procédés de traitement des eaux usées urbaines sont multiples et dont l'infiltration-percolation sur sable constitue un modèle très intéressant par la simplicité de sa mise en œuvre et par son coût faible d'exploitation ainsi que par ses performances en termes de rendements d'épuration.

Dans ce contexte, nous avons développé, aux laboratoires, un système d'infiltration-percolation en utilisant des colonnes de sable à différentes granulométries et à différentes compositions pour différents types de trajets d'écoulement (vertical, horizontal, escalier,...)

Les principaux paramètres analysés dans cette étude sont la matière en suspension (MES), la matière organique (DCO) les orthophosphates (PO_4^{3-}) et l'ammonium (NH_4^+).

MATERIEL ET METHODES

L'échantillonnage a été fait le long du littoral de la ville d'El Jadida. Les différents échantillons sont tamisés et analysés par diffraction à rayons X et l'ICP.

Une étude comparative nous a permis de classer nos échantillons suivant leurs composition, leur granulométrie et leurs vitesses d'écoulement en trois classes A, B et C.

Le filtre est maintenu en place par gravité et l'écoulement de l'eau usée a lieu de haut en bas avec une charge hydraulique de 30 cm/jour.

Les éléments suivis [(DCO) (PO_4^{3-}) (NH_4^+) et (MES)] sont analysés selon la norme AFNOR.

MONTAGES UTILISES



- La colonne 1 est composée de sables de classe A, avec une section de $S=24 \text{ cm}^2$
- La colonne 2 est composée de sables de classes A, B et C, avec une section de $S=25.5 \text{ cm}^2$
- La colonne 3 est composée de sables de classes A, B et C, avec une section de $S=38 \text{ cm}^2$

	% SiO_2	% CaO	% Al_2O_3	% Fe_2O_3	% MgO	% K_2O	% MnO	% TiO_2	Tailles des grains (μm)
Classe A	10 - 20	40 - 50	0.5-1.5	0.5-1	2.5-4.5	0.2-0.5	0.2-0.4	0.02-0.1	315 - 800
Classe B	30 - 40	28 - 32	4-4.5	4-4.5	2.5-3.5	0.5-1	0.05-0.07	0.2-0.4	200 - 400
Classe C	50 - 60	15 - 20	3-3.5	1.7-1.8	2.1-2.3	0.7-0.8	0.04-0.05	0.15-0.2	125 - 200

Tableau-1- compositions chimique et granulométriques des sables utilisés

RESULTATS

Les caractéristiques d'eau usée avant l'infiltration:

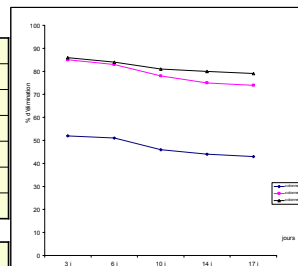
Densité	0.99 g/cm^3
pH	7.8
MES	212 mg/l
DCO	545 $mg \text{ de } O_2/l$
Chlorure	520 mg/l
Ortho phosphate	8.75 mg/l
Ammonium	90 mg/l

Le temps de rétention à travers les colonnes

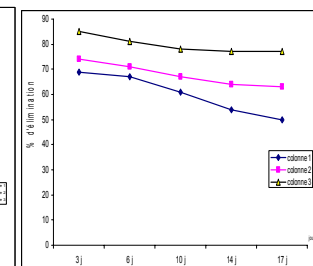
	Colonne 1	Colonne 2	Colonne 3
Temps de rétention avant traitement (s)	77	96	320
Temps de rétention après traitement (s)	89	102	332

Les pourcentages moyens d'élimination dans les différentes colonnes

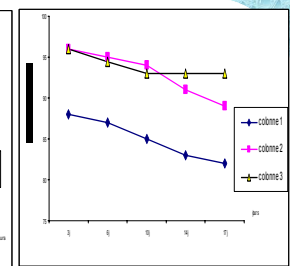
élément	NH_4^+	PO_4^{3-}	DCO	MES
colonne 1	47%	85%	60%	98%
colonne 2	79%	93%	68%	98%
colonne 3	82%	94%	80%	99%



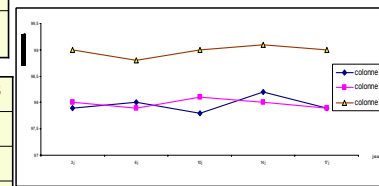
L'évolution de l'élimination de NH_4^+ au cours du temps



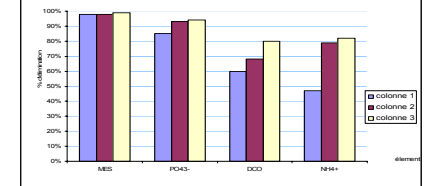
L'évolution de l'élimination de la DCO au cours du temps



L'évolution de l'élimination de PO_4^{3-} au cours du temps



L'évolution de l'élimination de la matière en suspension au cours du temps



Comparaison des % d'élimination dans les 3 colonnes

On constate d'après ces résultats que plus la taille des grains de l'échantillon du sable est petite plus la vitesse d'infiltration est lente et plus le traitement des eaux usées est efficace. Par ailleurs, les performances de différents filtres utilisés ont été comparées pour le choix du meilleur trajet d'écoulement permettant le traitement efficace des eaux usées et le montage 3 peut être considéré comme le meilleur filtre permettant d'attendre les normes nationales concernant les eaux usées.

CONCLUSION

Cette approche expérimentale nous permet de conclure que les sables du littoral d'El Jadida avec les conditions mentionnées ci-dessus présentent un pouvoir épurateur efficace sur l'élimination des polluants de l'ordre de 99% MES, 80% de la matière organique,.... Ceci en ferait un bon matériau pour traiter les eaux usées de la ville d'El Jadida par infiltration percolation.

Ainsi les performances de différents filtres sont fonction de la vitesse d'infiltration qui dépend de la :

- forme des grains
- composition du sable de la plage
- nature du trajet d'écoulement.

Bibliographie :

- M. Mountadar, H. El Bachlaoui, M. Ouadia, I.T Lançar et A. Laamyem, first international conference on sustainable urban wastewater treatment and reuse Cyprus 2005
- H. El Bachlaoui, A. Laamyem, M. Ouadia, I.T Lançar M. Mountadar 3^{ème} journées internationales des géosciences de l'environnement El Jadida Maroc 8-10 juin 2005 p :140
- CHOSSAT.J.C et MARESCA.B (1985) : l'épandage des eaux usées de petites collectives, l'installation pilote de landiras (Gironde) TSM l'eau 80^{ème} année p : 129-149