

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

**Etude Comparative Entre Filtre à sable, a Zéolithe et a verre recycle.**

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0065-20

APA Citation (توثيق APA):

**Guemmoun, Abdel Aziz (2020). Etude Comparative Entre Filtre à sable, a Zéolithe et a verre recycle[Thèse de master, ENSH].**

The digital repository of the Higher National School for Hydraulics "Digital Repository of ENSH" is a platform for valuing the scientific production of the school's teachers and researchers.

Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...) and broadcasting it online.

Digital Repository of ENSH is built on the open software platform and is managed by the Library of the National Higher School for Hydraulics.

المستودع الرقمي للمدرسة الوطنية العليا للري هو منصة خاصة بتمكين الإنتاج العلمي لأساتذة و باحثي المدرسة.

يهدف المستودع الرقمي للمدرسة إلى حصر الإنتاج العلمي سواء كان منشورا أو غير منشور (أطروحات، مطبوعات بيداغوجية، مقالات الدوريات، كتب....) و بثه على الخط.

المستودع الرقمي للمدرسة مبني على المنصة المفتوحة و يتم إدارته من طرف مديرية المكتبة للمدرسة العليا للري.

كل الحقوق محفوظة للمدرسة الوطنية العليا للري.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

NATIONAL HIGHER SCHOOL FOR  
HYDRAULICS

"The Mujahid Abdellah ARBAOUI"



المدرسة الوطنية العليا للري  
"المجاهد عبد الله عرباوي"

ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ ⴰⵎⴰⵔⴰⵏ

## MEMOIRE DE MASTER

*Pour l'obtention du diplôme de Master en Hydraulique*

**Option: CONCEPTION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT ET  
EPURATION DES EAUX.**

**THEME :**

**ETUDE COMPARATIVE ENTRE FILTRE A SABLE, A  
ZEOLITHE ET A VERRE RECYCLE**

**Présenté par :**

Guemmoun Abdel Aziz

**Devant les membres du jury**

| <b>Nom et Prénoms</b> | <b>Grade</b> | <b>Qualité</b> |
|-----------------------|--------------|----------------|
| DJELLAB MOHAMED       | M.C.A        | Président      |
| BOUKHELIFA MUSTAPHA   | M.A.A        | Examineur      |
| DERNOUNI YUCEF        | M.A.A        | Examineur      |
| TAFAT LEILA           | M.A.A        | Promotrice     |

**Session 2019/2020**

## الملخص :

في مجال تنقية المياه وإنتاجها. يعتبر ترشيح العمق عنصرًا حاسمًا في مساهمته في تحسين الإنتاجية. منذ أن تم تقديم هذه التقنية في عام 1970 ، كان العمل الذي يهدف إلى تحسينها قد ركز على مكوناتها الرئيسية ، سرير حجم الجسيمات. يتكون هذا العمل من المقارنة بين ثلاثة أنواع مختلفة ، الزيوليت والرمل والزجاج المعاد تدويره. من خلال تفصيل خصائصها الأساسية ، وحجم حبيباتها ، وانخفاض الضغط الناتج عن استخدامها في الأنواع الثلاثة لترشيح العمق: المرشحات البطيئة والسريعة والمضغوطة.

الكلمات المفتاحية: سرير بحجم الجسيمات ، المسامية ، هبوط الضغط ، دقة العلاج.

## Résumé :

Dans le domaine d'épuration et production des eaux. La filtration en profondeur consiste un élément crucial pour sa contribution dans l'amélioration du rendement. Depuis que cette technique a vu le jour en 1970, les travaux visant l'amélioration se focalisent sur son principal composant, le lit granulométrique se succèdent. Ce travail consiste à comparer entre trois variantes, la zéolithe, le sable et le verre recyclé. En détaillant leurs caractéristiques de base, leurs granulométries et les pertes de charge causées par leurs utilisations dans les trois types de filtration en profondeur : filtre lent, rapide et sous pression.

**Mots-clés :** Lit granulométrique, Porosité, Perte de charge, et finesse de traitement.

## Abstract :

In the field of water purification and production. Depth filtration is a crucial element for its contribution in improving efficiency. Since this technique was first developed in 1970, work to improve it has focused on its main component, the granulometric bed. This work consists of comparing three variants, zeolite, sand and recycled glass. It details their basic characteristics, their granulometry and the pressure drop caused by their use in the three types of depth filtration: slow, fast and pressure filter.

**Keywords :** Granulometric bed, Porosity, Pressure drop, and fineness of treatment.

## **TABLE DES MATIERES :**

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCTION GENERALE.....  | 1  |
| Partie I : Comparaison entre le lit de zéolithe, de verre recyclé et de sable.....            | 2  |
| I.1. Introduction .....   | 2  |
| I-2-Le lit granulométrique : .....  | 2  |
| I-3-Le lit de sable :.....  | 2  |
| I-3-1-Avantages :.....  | 2  |
| I-3-2-Inconvénions : .....  | 3  |
| I-3-3-Domains d’application : .....   | 3  |
| I-4-Le lit de zéolithe hydrophobe : .....   | 4  |
| I-4-1-Avantage : .....  | 5  |
| I-4-2-Inconvénions : .....  | 6  |
| I-4-3-Domaine d’application : .....   | 6  |
| I-5-Lit de verre recyclé :.....   | 7  |
| I-5-1-Avantages :.....  | 7  |
| I-5-2-Inconvénions : .....  | 8  |
| I-5-3-Domaine d’application : .....   | 8  |
| I-6-Conclusion :.....   | 9  |
| Partie II : Etude des pertes de charge du lit de zéolithe, de verre recyclé et de sable. .... | 10 |
| II.1. Introduction .....  | 10 |
| II-2-Les perte de charge : .....  | 10 |
| II-3-Characteristic des matériaux filtrant : .....  | 11 |
| II-4-Etude granulométrique : .....  | 12 |
| II-4-1- Sables : .....  | 13 |
| II-4-2-Le verre recyclé : .....   | 15 |
| II-4-3-Zéolithes :.....   | 17 |
| II-5-Calcul des pertes de charges par l’équation de CARMAN-KOZENY :.....                      | 19 |
| II-5-1-Lit de sable :.....  | 20 |
| II-5-2-Lit de verre recyclé : .....   | 22 |
| II-5-3-Lit de zéolithe : .....  | 24 |
| II-6-Calcul des pertes de charges par l’équation de ROSE :.....                               | 26 |
| II-6-1-sable : .....  | 27 |
| II-6-2-Verre recyclé : .....  | 29 |
| II-6-3-zéolithe :.....  | 31 |
| II-7-Conclusion : .....   | 32 |
| CONCLUSION GENERALE: .....  | 33 |

## ***Introduction générale :***

A cause de sa rareté et la pollution infligée par les actions de l'homme, l'approvisionnement en eaux douce devient plus en plus difficile de nos jours et cela pour les différents secteurs, industriel, publique et agriculture. De là naissse le besoin de pousser le traitement et l'épuration des eaux plus en plus. En ajoutant et améliorant les cycles de traitement. Pour rattraper la fréquence énorme de pollution ainsi que sa diversité.

Parmi ses technique, la filtration en profondeur sur un supporte granulométrique. Qui sert a poussé le pourcentage d'élimination des matières en suspension (épuration physique), en captant les celle qui ont échappé à la décantation. Ajoutant à ça son pouvoir d'épuration biologique. Les grains du lit servent comme un support de culture bactérienne donc une élimination efficace de matière biodégradable. Par conséquence une chute remarquable de la demande biologique en oxygène. Pour coroner le tout, certains lits granulométriques ont des compétences spécifiques comme l'élimination des matières toxique comme les métaux lourds. Donc ces filtres peuvent couvrir le rendement médiocre de la précipitation. Voir même la remplacer, en étant plus économique en matière énergie et investissement et plus efficace.

Ce travail comportera deux parties major dans l'étude des lit granulométrie employé. La première consiste a détaillé en comparant le lit de sable classique, lit de verre recyclé et le lit de zéolithe. La deuxième sera dédié à l'étude de perte de charge provoqué par les trois variantes.

Et en clôtura se travail avec une conclusion générale qui défendra le choix du lit le plus économique en étant plus fiable.