

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

Effet de la rugosité des conduites sur les paramètres hydrauliques d'un réseau de distribution d'eau potable..

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0073-20

APA Citation (توثيق APA):

Ikhlef, Noussaiba (2020). Effet de la rugosité des conduites sur les paramètres hydrauliques d'un réseau de distribution d'eau potable.[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Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...)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 DSpace software platform and is managed by the Library of the National Higher School for Hydraulics. <http://dspace.ensh.dz/jspui/>

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

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

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

كل الحقوق محفوظة للمدرسة الوطنية العليا للري.



MEMOIRE DE MASTER

Pour l'obtention du diplôme de master en Hydraulique

**Option : CONCEPTION DES SYSTÈMES D'ALIMENTATION EN EAU
POTABLE**

THEME :

**Effet de la rugosité des conduites sur les paramètres
hydrauliques d'un réseau de distribution d'eau potable**

Présentée par :
IKHLEF Noussaiba

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
SALAH Boualem	Professeur	Président
KAHLERRAS Malika	M.C.B	Examinatrice
TOUAHIR Sabah	M.A.A	Examinatrice
KADI Latifa	M.A.A	Promotrice

Session Décembre 2020

الملخص

تحتوي أنظمة توزيع مياه الشرب على أسطح يمكن اعتبارها خشنة هيدروديناميكيًا. تظهر الأبحاث أن هذه الخشونة تتغير بمرور الوقت وهذا تحت تأثير عدة عوامل. يمكن أن يكون لهذه التغييرات تأثير كبير على قدرة شبكة التوزيع وانخفاض ضغطها. الهدف من هذا العمل هو القيام بتحليل بليوغرافي عن الدراسات التي تم إجراؤها سابقا في هذا الاتجاه، وأيضًا إجراء تحليل للمعايير الهيدروليكية لشبكة إمدادات مياه الشرب القديمة باستخدام برنامج Epanet.

الكلمات المفتاحية

خشونة الأنابيب، شبكة التوزيع، المعايير الهيدروليكية.

Résumé

Les systèmes de distribution d'eau potable contiennent des surfaces qui peuvent être considérées comme hydro dynamiquement rugueuses. La recherche bibliographique montre que cette rugosité évolue avec le temps, et cela sous l'influence de plusieurs facteurs. Ces changements peuvent avoir un effet important sur la capacité et la perte de charge d'un réseau de distribution. Le but de ce travail est de faire une synthèse bibliographique sur les études ayant été réalisées dans ce sens, et aussi de réaliser une analyse des paramètres hydrauliques d'un ancien réseau d'alimentation en eau potable à l'aide du logiciel Epanet.

Mots clés

Rugosité des conduites, Réseau de distribution, Paramètres hydrauliques.

Abstract

Drinking-water distribution systems contain surfaces that can be considered hydro dynamically rough. Bibliographic research shows that this roughness evolves over time, under the influence of several factors. These changes can have a significant effect on the capacity and pressure drop of a distribution network. This work aims to make a bibliographical synthesis of the studies carried out in this direction and carry out an analysis of the hydraulic parameters of an old drinking water supply network using the Epanet software.

Keywords

Pipes roughness, Distribution network, Hydraulic parameters.

Sommaire

Introduction générale	1
Chapitre I. Généralités sur la rugosité et la perte de charge	
I.1. Introduction	2
I.2. Etat de surface des conduites de distribution d'eau potable	2
I.2.1. Surface rugueuse	3
I.2.2. Rugosité absolue	3
I.2.3. Rugosité relative	3
I.3. Classification des canalisations en fonction de leurs rugosités	3
I.4. Rugosité relative et la perte de charge linéaire	5
I.4.1. Les pertes de charge linéaire dans une conduite	5
I.4.2. Formule de Darcy-Weisbach	5
I.4.2.1. Les relations empiriques	6
I.4.2.2. Le Diagramme de Moody	9
I.4.3. Formule de Hazen-Williams	10
I.5. Comparaison entre la formule de Darcy-Weisbach et William-Hazen	12
I.6. Conclusion	14
Chapitre II. Paramètres influents sur la rugosité d'un tuyau	
II.1. Introduction	15
II.2. Effet de l'âge de la conduite sur sa rugosité	15
II.2.1. Paramètres physico-chimiques du tuyau	15
II.2.2. Paramètres hydrauliques	16
II.2.3. Paramètres physico-chimiques de l'eau	17
II.2.4. Conclusion	19
II.3. Effets de l'âge sur les diamètres des tuyaux à base de fer	19
II.3.1. Conclusion	20
III.4. Analyse hydraulique des tuyaux en fonte (dipra, 2017)	21
III.4.1. Coefficient de rugosité C	21
II.4.2. Conclusion	22
II.5. Rugosité de surface des revêtements intérieurs au mortier de ciment	22
II.5.1. L'évolution de la rugosité au fil du temps	22
II.5.2. Conclusion	23
II.6. Détermination de la chute de pression et de vitesse en anciens tuyaux rugueux	24
II.6.1. Conclusions	25
II.7. Changements de diamètre au fil du temps	25
II.7.1. Processus chimiques ou biologiques dans l'eau de service	28
II.8. Conclusion	28

Chapitre III. Étude de cas : réseau d'AEP de BEDJEN (W. Tebessa)

III.1. Introduction	29
III.2. Présentation du réseau de distribution	29
III.3. Résultats de la simulation du réseau	30
III.3.1. Simulation du réseau en utilisant la formule de Darcy	30
III.3.2. Simulation du réseau en utilisant la formule de Hazen Williams	32
III.4. Interprétation des résultats	35
III.5. Conclusion	36

Introduction générale

Les systèmes de distribution d'eau potable se composent de conduites qui contiennent des surfaces pouvant être considérées comme hydro-dynamiquement rugueuses. La rugosité est un paramètre majeur dans le calcul des pertes de charges linéaires des conduites de distribution car elle donne une révélation sur l'état des parois en contact avec l'eau qui agit directement sur les frottements de surface.

De nombreuses publications ont été consacrées sur l'étude de l'effet de la rugosité sur les paramètres hydrauliques d'un réseau de distribution d'eau potable à travers les années d'exploitation. Par conséquent, l'étalonnage typique d'un modèle numérique d'un réseau existant qui contient des tuyaux anciens est généralement basé sur l'estimation de la rugosité.

Dans ce contexte s'inscrit notre thème de Master qui consiste à étudier l'effet de la rugosité des conduites sur les paramètres hydrauliques d'un réseau de distribution d'eau potable : nous commençons d'abord par une généralité sur la rugosité et les formule de calcul de perte de charge, ensuite nous effectuons une synthèse bibliographique sur les études ayant été réalisées sur les paramètres affectant la rugosité d'une conduite ainsi que l'influence de la rugosité sur les paramètres hydrauliques d'un ancien réseau de distribution.

Enfin, nous réalisons une étude de cas qui consiste à analyser les paramètres hydrauliques d'un ancien réseau d'alimentation en eau potable à l'aide du logiciel Epanet, en utilisant les formules de Darcy-Weisbach et celle de Hazen-William, dans le but de comparer les résultats acquis aux paramètres d'un nouveau réseau.