

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

Dimensionnement par la methode du modele rugueux de reference (MMR) .

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0007-20

APA Citation (توثيق APA):

Ferdjouni, Nour El Houda (2020). Dimensionnement par la methode du modele rugueux de reference (MMR)[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Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...)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.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

NATIONAL HIGHER SCHOOL FOR
HYDRAULICS



المدرسة الوطنية العليا للري

"المجاهد عبد الله عرباوي"

"The MujahidAbdellah ARBAOUI"

ⵎⵓⵔⵉⵏⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ

MEMOIRE DE MASTER

Pour l'obtention du diplôme de Master en Hydraulique

Option: ALIMENTATION EN EAU POTABLE

THEME :

**DIMENSIONNEMENT PAR LA METHODE DU MODELE
RUGUEUX DE REFERENCE (MMR)**

Présenté par :

FERDJOUNI Nour El Houda

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
Abdelmajid BOUFEKAN	M.C.A	Président
Wahiba MOKRANE	M.A.A	Examineur
Abdelkader HACHEMI	M.C.B	Examineur
Boualem SALAH	Professeur	Promoteur

Session : Septembre2020

ملخص

تتطلب جميع التجمعات السكانية تدفقا معيناً من المياه لأجل الشرب، السقي،... الخ و تصلهم احتياجاتهم من خلال نظام توزيع الذي يتألف من قنوات مضغوطة. يمثل حساب شبكات توزيع المياه مشكلة كبيرة في الهيدروليك بسبب صعوبة حل المعادلات التي تصف التدفق داخل الأنابيب. ويستند الحساب الى معادلات ذات صيغ ضمنية بمعاملات صعبة التحديد و بالتالي ضرورة استخدام البرامج لحل المعادلات. و من جهة أخرى، تم تطوير طرق تهدف إلى تيسير حل المعادلات التي تصف التدفق بمساعدة معادلات صريحة وعملية، ولكنها تقضي أيضاً إلى نتائج يمكن التعويل عليها.

الكلمات المفتاحية : طريقة النموذج الخام ؛ معامل خسارة الضغط ؛ القطر ؛ التدفق ؛ رقم رينولدز ؛ الخشونة ؛ الضغط ؛ تدرج خسارة الضغط ؛ شبكة التوزيع.

Résumé

Toutes les agglomérations ont besoins d'un certain débit d'eau potable pour boire, l'arrosage des jardins,...etc. Ces besoins seront acquis par l'intermédiaire d'un réseau de distribution constitué de conduites en charge. Le calcul des réseaux de distribution présente un problème primordial en hydraulique en vue de la difficulté de résoudre les équations qui gouvernent l'écoulement à l'intérieur des conduites. Il est basé sur des formules implicites avec des paramètres difficile à déterminés d'où l'utilisation des logiciels et programmes est obligatoire pour permettre de résoudre ses équations. D'autre part, des méthodes sont développées et qui ont le but de faciliter la résolution des équations décrivant l'écoulement à l'aide des équation explicites et pratiques mais aussi qui cèdent à des résultats fiables.

Mots clés : méthode du modèle rugueux ; coefficient de perte de charge ; diamètre ; débit ; nombre de Reynolds ; rugosité ; pression ; gradient de perte de charge ; réseau de distribution.

Summary

All agglomerations require a certain flow of drinking water for drinking, watering gardens, etc. These requirements will be acquired through a distribution system consisting of load lines. The calculation of distribution networks presents a major problem in hydraulics in order to solve the equations that govern the flow inside the pipes. It is based on implicit formulas with parameters difficult to determine hence the use of software and programs is important to solve its equations. On the other hand, methods are developed which have the aim of facilitating the resolution of equations describing the flow with the help of explicit and practical equations but which also yield reliable results.

Key words : rough model method; pressure drop coefficient; flow rate; Reynolds number; roughness; pressure drop gradient; distribution system.

Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre I : généralité sur les réseaux en charge	
I.1. Introduction	3
I.2. Fonctionnement d'un réseau d'AEP	3
I.3. Conception et dimensionnement d'un réseau d'AEP	4
I.4. Etude bibliographique sur les pertes de charge dans une conduite sous pression	5
I.5. le coefficient de frottement λ (ou le coefficient de perte de charge)	7
I.5. Etude bibliographique sur le calcul des réseaux de distribution	11
I.4. Logiciels de simulation des réseaux de distribution	13
I.5. conclusion	14
Chapitre II : la méthode du modèle rugueux	
II.1. Introduction.....	16
II.2. Calcul de l'écoulement turbulent dans des conduites en charge	16
II.3. La méthode du modèle rugueux.....	18
II.3.1. Définition de la MMR.....	19
II.3.2. Signification physique des paramètres	19
II.3.3. Principe de calcul de des conduites par la MMR	21
II.3.4. Vérification de la fiabilité	23
II.4. conclusion.....	24
Chapitre III : application et comparaison	
III.1. Introduction	26
III.2. Présentation de la zone d'étude	26
III.3. Dimensionnement du réseau d'AEP par la MMR.....	26
III.4. Résultats et comparaison	27
III.4.1. Résultats de calcul par les deux méthodes.....	27
III.4.2. Discussions des résultats	43
III.5. Conclusion	44
Conclusion générale	46
Références bibliographiques	47

Introduction générale

Le calcul des réseaux de distribution est le problème le plus rencontré en hydraulique, du fait que la détermination des caractéristiques des canalisations nécessite soit un calcul itératif soit l'utilisation des abaques, diagrammes ou les logiciels informatiques.

Parmi les méthodes développées pour résoudre le problème du calcul des réseaux de distribution : la méthode de Hardy-Cross, Newton-Raphson, l'approche linéaire, ...etc. Ces méthodes sont basées sur des formules et relations contenant des paramètres difficiles à déterminer et nécessitent un outil informatique pour résoudre leurs équations.

La solution informatique permet une résolution rapide et efficace, elle est sous forme de programmes et logiciel fondés sur les formules des bases gouvernant l'écoulement à l'intérieur de la conduite, nous pouvons citer : Epanet, WaterCad, comme exemples de logiciels connus et donnant un résultat très fiable concernant le dimensionnement et la simulation des réseaux de distribution d'eau.

Nous allons s'intéresser à une nouvelle méthode de calcul des réseaux de distribution basée sur des formules explicites et simple à appliquer : c'est la méthode du modèle rugueux ; et surtout examiner la fiabilité de la méthode en comparant les résultats obtenus par cette dernière aux résultats des logiciels de calculs.

Le présent mémoire est composé de trois chapitres dont le premier discute une synthèse bibliographique sur les écoulements en charge et leurs méthodes de calcul.

Un second chapitre dans lequel nous avons mis la lumière sur la méthode du modèle rugueux, ses principes et lois qui gouvernent l'écoulement sous pression.

Le dernier chapitre est consacré à l'application de la méthode du modèle rugueux et examiner la fiabilité de cette dernière en comparant ses résultats avec les résultats obtenus par un des logiciel de modélisation et simulation (EPANET).