

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

Calage d'un modèle de calcul hydraulique des réseaux d'AEP par des données de surveillance de terrain..

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0003-20

APA Citation (توثيق APA):

Ouamerouche, Yasmina (2020). Calage d'un modèle de calcul hydraulique des réseaux d'AEP par des données de surveillance de terrain.[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Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...)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: ALIMENTATION EN EAU POTABLE.

THEME :

**CALAGE D'UN MODELE DE CALCUL HYDRAULIQUE
DES RESEAUX D'AEP PAR DES DONNEES DE
SURVEILLANCE DE TERRAIN.**

Présenté par :

Mlle OUAMEROUCHE YASMINA.

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
BOUFEKANE Abdelmadjid	M.C.A	Président
MOKRANE Wahiba	M.A.A	Examinatrice
HACHEMI Abdelkader	M.C.B	Examineur
AMMARI Abdelhadi	M.C.A	Promoteur

Session 2019/2020

ملخص : يرتبط نجاح نماذج المحاكاة الهيدروليكية لشبكات توزيع المياه بقدرة هذه النماذج على محاكاة الأنظمة الحقيقية بدقة. لتحقيق ذلك ، فإن مرحلة الإعداد و المعايير ضرورية. تهدف هذه المرحلة على تقليل الخطأ بين القيم المقاسة والمحاكاة للضغط والتدفق ، ويستند هذا التقييم إلى البحث عن قيم المعلمات المراد معايرتها ، بما في ذلك خشونة الأنابيب ، و طلب تصريف المياه. يتم تقديم طريقة تعتمد على الخوارزميات الجينية التي يتم تنفيذها تلقائياً بواسطة برنامج (مايك أوربان)، و قد تم إجراء هذه المعايرة على شبكة في مدينة وهران ، والتي تم فيها الحصول على نتائج جيدة ، والتي تتطابق تقريباً مع البيانات المستخرجة من نظام التحكم والحصول على البيانات (سكادا) لشركة تسيير المياه (سيور) ، والذي يوفر التحكم في الأنبي لشبكات توزيع المياه.

الكلمات المفتاحية: نموذج هيدروليكي ، معايرة ، محاكاة ، مايك أوربان ، سكادا

Résumé : Le succès des modèles de simulation hydraulique des réseaux de distribution d'eau est associé à la capacité de ces modèles à représenter avec précision des systèmes réels. Pour y parvenir, la phase de calage est indispensable. Les méthodes de cette phase actuelle sont basées sur la minimisation de l'erreur entre les valeurs mesurées et simulées de pression et de débit et d'autres paramètres, cette minimisation des erreurs est basée sur une recherche de valeurs de paramètres à étalonner, y compris la rugosité du tuyau, et la demande nodale. Une méthode basée sur les algorithmes génétiques effectuée automatiquement par le logiciel Mike Urban, est présentée, et effectuée sur un cas d'étude sur un réseau de la ville d'Oran, et dans lequel des résultats très intéressants ont été obtenus, qui sont approximativement identiques aux données extraites à partir du système de contrôle et d'acquisition des données (SCADA) de la société de gestion des eaux (SEOR), qui assure un contrôle en temps réel des réseaux de distribution d'eau.

Mots clés : modèle hydraulique, calage, simulation, mike Urban, SCADA.

Summary: The success of hydraulic simulations for water supply networks is related to the ability of numerical models to represent the real behavior of the hydraulic systems. To attend it, the calibration operation is necessary. The methods of this current operation aim to minimize the error between measured and simulated values of pressure and flow and other parameters , and this errors minimization is based on searching for the values of the parameters to be calibrated, including pipe roughness, and nodal demands. A method based on genetic algorithms automatically implemented by (Mike Urban) software was used, and it is conducted on a case study, which is presented in this thesis, in which the results were obtained, and roughly matches the data extracted from the control system and data acquisition (SCADA) of the water management society (SEOR), that provides real-time control of water distribution networks.

Keywords: hydraulic model, calibration, simulation, mike Urban, SCADA.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE	1
Etat de l'art et de connaissance.	
Introduction.....	2
I.1. Système de distribution d'eau.....	2
I.2. Notion de dimensionnement des réseaux	2
I.3. Sectorisation	3
I.4. Historique	4
I.4.1 Mesure et capteurs in-situ	6
I.4.2. Système de contrôle et d'acquisitions (SCADA) et suivi du réseau	7
I.4.3. Surveillance de la qualité d'eau	9
I.4.4. Calage des modèles hydraulique	10
I.4.5. Plan de calage	13
I.4.6. Calage en ligne	17
I.4.7. Influence du vieillissement des canalisations sur le modèle hydraulique	19
Conclusion	20
Méthodologie.	
Introduction.....	21
II.1. Méthodologie de calage	21
II.1.1. Collecte de données initiale et estimation des paramètres	23
II.1.2. L'introduction du modèle de demande	23
II.1.3. Comparaison et évaluation de l'étalonnage	23
II.1.4. Conception des expériences de collecte des données et de calage	24
II.2. Procédure de calage.....	25
II.2.1. Description du logiciel Mike Urban.....	25
II.2.2. L'introduction du modèle de demande	28
II.2.3. Calage des rugosités des canalisations par Mike Urban	28
II.2.4. Vérification du calage sur EPANET	33
Conclusion	35
Etude de cas.	
III.1. Description du cas d'étude	36
III.2. Calage du modèle hydraulique	38
III.2.1. Introduction de la courbe de modulation.....	38
III.2.2. Définition des groupes des conduites et leurs rugosités	39

III.2.3. Définition des valeurs des pressions obtenues par SCADA	39
III.2.4. Résultats de la simulation de calage des rugosités.....	40
III.3. Résultats et discussions	41
Conclusion	47
CONCLUSION GENERALE.....	36

INTRODUCTION GENERALE

Les services d'eau gèrent leurs réseaux de distribution en se basant sur des modèles informatiques. Ces derniers doivent être calés sur un système physique qui s'appuie sur des points de mesure réels, car des résultats précis des paramètres de fonctionnement des réseaux sont nécessaires à des fins d'exploitation et de maintenance pour obtenir une meilleure précision possible de l'approche modélisation. Un réseau d'alimentation en eau peut généralement nécessiter plus d'informations tels que la rugosité des tuyaux et la demande aux nœuds...etc. Il est plus probable de faire des estimations erronées de ces paramètres à la périphérie des réseaux. Si les vitesses sont faibles, le temps de séjours de l'eau dans les conduites peut s'allonger ce qui engendre une possible détérioration de la conduite et de la qualité de l'eau, et peut entraîner une augmentation plus rapide de la rugosité des tuyaux en raison d'une certaine accumulation de débris. Les valeurs de la demande changent également beaucoup au cours d'une journée car l'utilisation de l'eau varie dans le temps. Le calage hydraulique d'un réseau d'approvisionnement en eau comprend l'ajustement de certains paramètres du modèle, tels que ceux mentionnée ci- dessus, jusqu'à ce qu'un modèle prédit les résultats d'une série de tests de débit et de pression Avec une précision suffisante Le calage peut également signifier une bonne correspondance du fonctionnement du modèle avec celles du réseau physique réel.

L'ajustement de la rugosité des conduites et la clé de voute d'un calage réussi. Car le coefficient de rugosité utilisé dans le modèle peut en fait être un composite de plusieurs facteurs secondaires tels que les pertes d'ajustement et le squelette du réseau du système et principaux tels que la rugosité physique qui conditionne la perte de charge. Le calage du coefficient de rugosité des tuyaux est une étape clé avant l'application du modèle hydraulique du système de distribution d'eau.

L'étalonnage des modèles hydrauliques a été un sujet brûlant au cours des deux dernières décennies. Plusieurs procédures ont été proposées et implémentées dans certains outils d'auto-calibration, dont l'algorithme génétique (GA) et ses algorithmes dérivés qui sont largement utilisés.

Dans ce travail, on étudie une méthodologie de calage pour un cas d'étude d'un réseau de distribution d'eau potable d'une zone de la ville d'Oran (Protin, et Eckmühl).