

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

**Modélisation des fuites d'eau dans les réseaux d'alimentation  
en eau potable à l'aide du logiciel EPANET..**

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0082-20

APA Citation (توثيق APA):

**Hadj Boubkeur, Siham (2020). Modélisation des fuites d'eau dans les réseaux  
d'alimentation en eau potable à l'aide du logiciel EPANET.[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Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...)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 بتمكين 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 والبحث العلمي

NATIONAL HIGHER SCHOOL FOR  
HYDRAULICS

"The MujahidAbdellah ARBAOUI"



المدرسة الوطنية العليا للري

"المجاهد عبد الله مرباوي"

ⵎⵓⵔⵉⵏⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ

## MEMOIRE DE MASTER

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

**Option: ALIMENTATION EN EAU POTABLE**

**THEME :**

**MODELISATION DES FUITES D'EAU DANS LES  
RESEAUX D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE A  
L'AIDE DU LOGICIEL EPANET**

**Présenté par :**

**HADJ BOUBAKEUR Siham**

**Devant les membres du jury**

**Nom et Prénoms**

**Grade**

**Qualité**

AMMARI Abdelhadi

M.C.A

Président

TOUIL Youcef

M.C.B

Examineur

BELLABAS/CHARIFI Salima

M.A.A

Examineur

BOUKHELIFA Mustapha

M.A.A

Promoteur

**Promotion 2019/2020**

## ملخص:

إن من بين أهم التحديات التي تواجه العالم هو مشكل التسربات المائية على مستوى شبكات توزيع المياه، الذي أصبح يشكل هاجسا للدول، نظرا للكميات الكبيرة التي تهدر سنويا والتي بدورها تؤثر سلبا على اقتصاديات الدول، لذلك اقترحنا معالجة هذه التسربات وأماكنها في هذه المذكرة، باستعمال برنامج المحاكاة EPANET.

**الكلمات المفتاحية:** التسربات المائية، شبكات توزيع المياه، برنامج المحاكاة EPANET

## Résumé :

Parmi les défis les plus importants auxquels le monde est confronté, il y a le problème des fuites d'eau au niveau des réseaux de distribution d'eau, qui est devenu une préoccupation pour les pays en raison des grandes quantités qui sont gaspillées chaque année, qui à leur tour affectent négativement les économies des pays. Par conséquent, on a décidé de traiter dans ce mémoire les causes et l'emplacement de ces fuites à l'aide d'un programme Simulations EPANET.

**Mots clés :** fuites d'eau, réseaux de distribution d'eau, logiciel de simulation EPANET

## Abstract :

Among the most important challenges facing the world is the problem of water leaks in water distribution networks, which has become a concern for countries due to the large quantities that are wasted every year. This in turn negatively affects the economies of countries. Consequently, it was decided to deal in this thesis with the causes and the location of these leaks using an EPANET Simulations program.

**Keywords:** water leaks, water distribution networks, EPANET simulation software

# **Table des matières**

Introduction générale .....	1
-----------------------------	---

## **Partie I: Recherche bibliographique**

I. Introduction : .....	3
I.1 La détérioration des réseaux de distribution : .....	3
I.2 Les fuites dans les réseaux de distribution : .....	3
I.3 La différence entre pertes et fuites d'eau : .....	4
I.3.1 Les pertes : .....	4
I.3.2 Les fuites : .....	4
I.3.2.1 Les techniques de détection des fuites : .....	6
I.3.2.2 Technique d'évaluation des fuites : .....	7
I.3.2.3 Les techniques de réduction des fuites : .....	8
I.4 Influence de la pression sur les fuites d'eau.....	8
I.5 Effet de la pression sur les fuites dans les réseaux de distribution d'eau .....	9
I.6 Contrôle de la pression pour minimiser les fuites de l'eau : .....	9
I.6.1 La modélisation hydraulique : .....	10
Conclusion : .....	11

## **Partie II: Methodologie**

II. Introduction : .....	13
II.1 Effet de l'exposant de fuite sur le taux de fuite .....	13
II.1 Circuit hydraulique de fuite : Les fuites en hydraulique.....	15
II.2 COMPORTEMENT DES MATÉRIAUX DES TUYAUX : .....	17
II.3 Système hydraulique du sol : .....	19
II.3.1 Demande en eau : .....	21
II.4 La détection des fuites à l'aide d'un modèle hydraulique : .....	22
II.4.1 Modèle de détection choisi : .....	23
II.4.2 Méthode de détection de fuite : .....	23
II.4.2.1 Formulation du modèle : .....	23
Conclusion : .....	25

### **Partie III: Etude de cas**

III. Introduction : .....	27
III.1 Exemple de fonctionnement : .....	27
III.2 Détection des fuites : .....	28
Conclusion : .....	30
<b>Conclusion générale</b> .....	31
<b>Références bibliographiques</b> .....	32

## Introduction générale

Les pertes d'eau dans la plupart des pays du monde, particulièrement en Algérie, représentent un facteur qui influe sur le fonctionnement des réseaux d'alimentation en eau potable, le volume d'eau non facturé à travers le monde est estimé à 48 Milliard de m<sup>3</sup> par an, soit un montant perdu de 14 Milliards de US \$ (La banque mondial, 2006), 55 % du volume d'eau non facturé est issu des pays tiers-mondistes en développement.

Ces pertes peuvent avoir de nombreuses causes : Erreurs de mesure, usage public (la lutte contre l'incendie ou le nettoyage des tuyaux), piquages illicites, le vol...etc.

La cause principale de ces pertes est généralement **les fuites**.

Les pertes d'eau dues à ces dernières se produisent dans tous les réseaux de distribution, la seule différence se situe au niveau de quantité. Les niveaux de fuites sont relativement élevés dans les pays en voie de développement.

Parmi les différentes causes des fuites, la pression de fonctionnement est le facteur le plus influençant. La gestion de la pression peut aider à réduire ces pertes dans le réseau à l'aide du logiciel EPANET.

L'objectif de ce travail est de modéliser les fuites sur un réseau, afin de mieux cerner les volumes perdus et d'évaluer une procédure d'optimisation du dispositif de sectorisation pour réduire les pertes.

Ce travail est composée trois parties :

La première partie présente des généralités sur les fuites ainsi que ses différents types, ainsi que la modélisation.

La deuxième partie, concerne la présentation de l'effet de pression sur les fuites dans les réseaux de distribution, ainsi que le modèle de simulation que nous avons choisi, qui est EPANET avec lequel nous allons appliquer sur notre réseau d'étude.

Enfin la troisième partie, sera consacrée à une étude de cas et discuter les résultats de simulation.