

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 des fuites dans les réseaux d'AEP : application du logiciel criticité sur le réseau D'AEP de Boufarik (partie NORD) (w. Blida )**

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0043-20

APA Citation ( APA توثيق ):

**Kacimi El Hassani, Amani Nour (2020). Etude des fuites dans les réseaux d'AEP[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Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...)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 بتقييم 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 بنه 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

"The MujahidAbdellah ARBAOUI"



المدرسة الوطنية العليا للري  
"المجاهد عبد الله عرباوي"

ⵎⵓⵔⵉⵏⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ ⵙⵉⵎⵓⵔⵉ

## MEMOIRE DE MASTER

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

**Option: ALIMENTATION EN EAU POTABLE**

**THEME :**

**ETUDE DES FUITES DANS LES RESEAUX  
D'AEP:APPLICATION DU LOGICIEL CRITICITE SUR LE  
RESEAU D'AEP DE BOUFARIK (PARTIE NORD) (W.BLIDA )**

**Présenté par :**

**KACIMI EL HASSANI AMANI NOUR**

**Devant les membres du jury**

| <b>Nom et Prénoms</b> | <b>Grade</b> | <b>Qualité</b> |
|-----------------------|--------------|----------------|
| M.KHETTAL TAHAR       | M .C.A       | Président      |
| Mme .KADI LATIFA      | M .A.A       | Examinatrice   |
| Mme .SALHI CHAHRAZED  | M.A.A        | Examinatrice   |
| M.SALAH BOUALEM       | PROFESSEUR   | Promoteur      |

**Session Novembre 2020**

# Sommaire

## CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES FUIETS

|  |   |
|--|---|
| I.1 Introduction :   | 1 |
| I.2 .Les fuites dans les réseaux d'alimentation en eau potable :   | 1 |
| I.2.1 . Facteurs provoquant les fuites :                           | 1 |
| I.2.1.1. Facteurs opérationnels :                                  | 1 |
| I.2.1.2. Facteurs environnementaux                                 | 1 |
| I.2.1.3. Facteurs physiques :                                      | 2 |
| I.2.2 . Variation des défaillances selon le type de canalisation : | 2 |
| a) Fissure circulaire  | 2 |
| b)Rupture longitudinale :  | 2 |
| c)Déboitement  | 2 |
| d)Rupture ou Éclatement :  | 2 |
| e)Trou traversant :  | 2 |
| I.2.3. types de fuites dans les réseau d'eau potable               | 5 |
| I.2.4. 1. Techniques acoustiques de détection des fuites :         | 5 |
| a) Détection par enregistrement                                    | 5 |
| b)Détection par écoute   | 6 |
| c)Détection par immersion  | 6 |
| I.2.4.2. Techniques non acoustiques de détection des fuites        | 6 |
| a) La technique du gaz traceur                                     | 6 |
| b) La Thermographie  | 7 |
| c) Le géo radar  | 7 |
| I.3 Conclusion :   | 7 |

## CHAPITRE II: PLAN D'ACTION CONTRE LES FUITES

|  |    |
|--|----|
| II.1 Introduction :  | 8  |
| II.2 Plan d'action pour lutter contre les fuites dans les réseaux AEP :                                      | 8  |
| II.2.1 La sectorisation du réseau  | 8  |
| II.2.1.1. La délimitation des secteurs :   | 8  |
| II.2.1.2. évaluation des débits nocturnes  | 9  |
| II.2.2. Gestion de la pression dans les réseaux d'eau potable :  | 10 |
| a) Contrôle à sortie constante :   | 11 |
| b) Contrôle modulé selon le temps  | 11 |
| c) Contrôle modulé selon le débit  | 11 |
| d) Contrôle modulé à partir d'un point éloigné   | 11 |
| II.2.2.1. exemple de la modulation de la pression un secteur   | 12 |
| II.2.2.2. Importance de la gestion de la pression dans les réseaux d'eau potable :                           | 13 |
| II.2.2.3. Etude de la pression dans le réseau d'eau potable :  | 14 |
| II.2.2.3.1 Relation entre la pression et le débit de fuite :   | 14 |
| II.2.3. L'importance de l'archivage des données du réseau :  | 15 |
| II.2.3.1. Calcul des paramètres du réseau :  | 16 |
| a) - Indice linéaire de pertes en réseau, ILP :  | 16 |
| b) - l'indice linéaire de pertes :   | 16 |
| II.2.3.2. Calcul de la criticité des tronçons et la vulnérabilité des nœuds dans les réseaux d'eau potable : | 17 |
| II.2.4. présentation du logiciel Criticité :   | 17 |
| II.2.4.1. Nature des données :   | 17 |
| a) Fichier des Tronçons :  | 17 |
| b) Fichier des Nœuds :   | 18 |
| II.2.4.2. Format des fichiers importés   | 19 |
| II.2.4.3. Lancement du programme :   | 21 |
| II.2.4.4. Exploration du réseau :  | 21 |
| II.2.4.5. Paramétrage et lancement des calculs :   | 23 |
| a) La criticité :  | 24 |
| b) La Vulnérabilité :  | 25 |
| II.2.4.6. Résultats synthétiques des calculs :   | 26 |
| II.2.4.7. Exportation des résultats des calculs  | 27 |
| II.3. Conclusion :   | 27 |

### **CHAPITRE III : ETUDE D'UN CAS**

|   |    |
|---|----|
| III.1.Introduction :.....   | 29 |
| III.2.1. Structure et population de l'agglomération :.....                    | 29 |
| III.2.2. Réseau du secteur :.....   | 30 |
| III.2.2.1.état des tançons du secteur : .....                                 | 30 |
| III.3. Introduction des paramètres du secteur dans le logiciel Criticité..... | 30 |
| III.3.2. Création du fichier des tançons : .....                              | 31 |
| III.3.4. paramétrage et lancement des calculs : .....                         | 32 |
| III.3.5. Interprétation des résultats : .....                                 | 35 |
| III. 4. Conclusion :.....   | 35 |

تسيير التسربات في شبكة مياه الشرب لها أهمية كبرى في الحفاظ على الموارد المائية . خلال هذا العمل درسنا مختلف العوامل المسببة للتسربات مبرزين تباين الأعطال حسب طبيعة قنوات التزويد بالمياه الصالحة للشرب إضافة إلى مختلف الطرق المتخذة لتسيير و تعديل الضغط في الشبكة . قمنا بعدها بتحديد حجم المياه غير الموزعة في قطاع من الجزء الشمالي من شبكة التزويد بالمياه الصالحة للشرب لمدينة بوفاريك الناتجة عن الأعطال المسجلة سنويا .

**كلمات مفتاحية** تسربات - قطاع - ضغط - تسيير - تعديل -مياه غير موزعة

### **Résumé :**

La gestion des fuites dans les réseau d'eau potable a une importance majeure dans la préservation de la ressource en eau .Lors de ce travail nous nous intéresserons aux facteurs provoquant les fuites , la variation des défaillances suivant le type de canalisations, nous évoquerons par la suites les différentes manières de gestion et modulation de la pression dans les réseaux d'alimentation en eau potable et nous terminerons par la détermination du volume d'eau annuel non distribué dans un secteur de la partie nord du réseau d'alimentation en eau potable de la ville de BOUFARIK suite aux défaillances des canalisations .

**Mots clés :** fuites , secteur , gestion ,modulation , volume non satisfait .

### **Abstract:**

The management of leaks in a drinking water network has a major importance in the preservation of water resources. In this work we will be interested in the factors causing the leaks, the variation of the failures according to the type of pipes. We will discuss thereafter the different ways of managing and modulating the pressure in the drinking water supply networks ending by the determination of the volume of undistributed water in a sector of the northern part of the drinking water supply network of the city of BOUFARIK caused by the pipeline's failures.

Key words: leaks, sector, management ,modulation ,unsatisfied volume

# INTRODUCTION GENERALE

Le réseau d'eau potable a pour fonction de base de livrer de façon continue une eau de bonne qualité et avec une quantité suffisante à une pression adéquate. Néanmoins, le réseau de distribution subit des dégradations au cours du temps qui peuvent engendrer des fuites. Des efforts doivent alors être consentis pour minimiser ces fuites qui causent des pertes d'eau importantes .

En Algérie, les taux de pertes dans les réseaux d'alimentation en eau potable sont très importants, atteignant dans certains cas 40%. Ces fuites représentent un pourcentage important des Eaux Non Facturées , de ce fait la réduction des volumes de pertes en eau sur le réseau représente pour le service de l'eau un enjeu majeur qui s'inscrit pleinement dans la politique du développement durable du secteur d'hydraulique .En effet, une stratégie de gestion des pertes efficace permet de réduire le volume prélevé sur la ressource, de réaliser les économies d'énergie liées à la production et à l'élévation du volume perdu.

Le travail, présenté dans ce mémoire, a pour objectif de traiter les différentes manières de gestion des réseaux afin de lutter contre les fuites .Notre travail est composé de trois chapitres, dans le premier chapitre, nous avons représenté les généralités concernant les fuites dans les réseaux d'AEP commençant par les causes engendrant les fuites ,leur différentes formes et aspects en fonction du type de matériaux ainsi que les méthodes de détection utilisées , Dans le second chapitre , nous avons présenté le plan d'action contre les fuites en se basant sur la sectorisation et la gestion de la pression nous avons par la suite présenté le logiciel CRITICITE . Le troisième chapitre est consacré à l'application du logiciel dans le but du calcul du volume d'eau non distribué dans un secteur du réseau d'alimentation en eau potable de la ville de Boufarik en se basant sur les données archivées .