

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

Dégradation de la qualité de l'eau dans le réseau de distribution..

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0080-20

APA Citation (توثيق APA):

Benamour, Hafidha (2020). Dégradation de la qualité de l'eau dans le réseau de distribution.[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Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...)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.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE L'HYDRAULIQUE
-ARBAOUI ABDELLAH-

DEPARTEMENT GENIE DE L'EAU

MEMOIRE DE MASTER

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
DE MASTER EN HYDRAULIQUE.

Option : ALIMENTATION EN EAU POTABLE

THEME :

**Dégradation de la qualité de l'eau dans le réseau de
distribution**

Présenté par :
M^{lle}. BENAMOUR
HAFIDHA

Promoteur :
M^r A. HACHEMI.

Devant les membres du jury :

Noms et prénoms :	Grade	Qualité
A. AMMARI	M.C.A	Président
M. BOUKHLIFA	M.A.A	Examineur
S. BELLABBAS	M.A.A	Examineur

Décembre 2020

الملخص:

شبكة توزيع المياه ليست فقط وسيلة لنقل الماء من محطة الإنتاج إلى غاية حنفية المستهلك, و لكنها تلعب أيضا دورا هاماً في الحفاظ على جودة الماء الذي تنقله , حيث أن الطلب على الماء يرتفع من يوم لآخر و المستهلكون أصبحوا أكثر تطلباً فيما يخص جودة الماء. يسأط هذا العمل الضوء على معايير صلاحية الماء للشرب و كذلك العوامل الأساسية المسببة لتدهور جودة الماء البكتريولوجية, الفيزيائية-الكيميائية والحسية في شبكة التوزيع بالإضافة إلى المقاربات و التدابير التي ينصح بتطبيقها للتقليل أو الحد من هذه الظاهرة على مستوى أنظمة توزيع المياه.

الكلمات المفتاحية : الماء الصالح للشرب, جودة الماء, شبكة التوزيع, مستهلكين, معايير صلاحية الماء للشرب.

Résumé :

Le réseau de distribution d'eau potable n'est pas seulement un outil de transport de l'eau depuis l'usine de production jusqu'au robinet du consommateur, mais aussi le maintien de la qualité de l'eau qu'il véhicule. Les demandes en eau augmentent de jour à jour et les consommateurs sont de plus en plus exigeants sur la qualité de l'eau qui a un impact direct sur leur santé. Ce travail consiste à mettre en évidence les normes de potabilité de l'eau, les principaux facteurs à l'origine de la dégradation de la qualité bactériologique, physicochimique et organoleptique de l'eau dans le réseau de distribution ainsi que les approches et les mesures conseillés à appliquer pour réduire/limiter ce phénomène au niveau des systèmes de distribution d'eau potable.

Mots clés : Consommateurs, dégradation, eau potable, normes de potabilité, qualité de l'eau, réseau de distribution.

Abstract :

The water distribution network is not only a tool for transporting water from the production plant to the consumer's tap, but also for maintaining the quality of the water therein. Water demands are increasing day by day and consumers are more and more demanding on the quality of water which has a direct impact on their health. This work consists in highlighting the standards of water potability, the main factors at the origin of the degradation of the bacteriological, physicochemical and organoleptic quality of water in the distribution network as well as the approaches and recommended measures to be applied to reduce or limit this phenomenon at the level of the distribution systems of potable water.

Key words : Consumers, degradation, , distribution network, standards of water potability, water quality.

Sommaire

Liste des tableaux	I
Liste des figures	I
Introduction générale	1

Chapitre I: synthèse bibliographique

3

Chapitre II: Normes de potabilité de l'eau

Introduction

II.1. Norme, critère et paramètre :	7
II.2. Les paramètres microbiologiques :	7
II.2.1. Escherichia Coli (E. Coli).....	7
II.2.2. Salmonella :	8
II.2.3. Vibrio :	8
II.2.4. Clostridium :	8
II.3. Les paramètres physico-chimiques :	8
II.3.1. La température :	8
II.3.2. Le PH :	9
II.3.3. Minéralisation :	9
II.3.3.1. Les sulfates (SO_4^{2-}) :	9
II.3.3.2. Les chlorures :	9
II.3.3.3. Le Calcium et le Magnésium :	9
II.3.3.4. Les Phosphates :	10
II.3.4. Matière organique :	10
II.4. Les paramètres organoleptiques :	10
II.4.1. Couleur :	11
II.4.2. Odeurs et saveurs :	11
II.4.3. Turbidité :	11
II.5. Différentes normes de potabilité de l'eau :	11
II.6. Objectifs de base de la qualité de l'eau :	14

Chapitre III: Facteurs de dégradation de la qualité de l'eau

Introduction

III.1. Les phénomènes biologiques :	15
III.1.1. Biofilm : Formation et caractéristiques :	16
III.1.2. Les organismes susceptibles d'être présents dans le réseau :	17
III.1.3. Facteurs contrôlant la réviviscence bactérienne dans le réseau :	18
III.1.4. Conséquences de formation du biofilm :	19

III.1.4.1. Effets de la présence d'un biofilm sur le réseau:	19
III.1.4.2. Impact de formation du biofilm sur les consommateurs :	19
III.1.5. Corrosion bactérienne dans les circuits de distribution	20
III.1.5.1. Provenance du fer dans l'eau distribuée	20
III.2. Facteurs physicochimiques contribuent à la dégradation de la qualité:	21
III.2.1. PH et minéralisation :	21
III.2.2. Température :	21
III.2.3. Oxygène dissous :	22
III.2.4. Turbidité :	22
III.2.5. Ammonium :	23
III.2.6. Matières organiques :	23
III.2.7. Désinfectant résiduel :	24
III.2.8. Les facteurs organoleptiques :	24
III.2.9. Phénomènes de corrosion :	25
III.2.9.1. Aspects morphologiques de corrosion	26
III.2.9.2. Vitesse de corrosion	27
III.3. Facteurs de dégradation liés au réseau :	27
III.3.1. Hydraulique du réseau :	27
III.3.2. Type des matériaux des canalisations :	30

Chapitre IV: Limiter le risque de contamination et de dégradation de la qualité

IV.1. A l'usine de traitement :	32
IV.1.1. Traitement de désinfection :	32
IV.1.1.1. Types de désinfection utilisés :	33
IV.1.1.1.1. Le Chlore :	33
IV.1.1.1.2. Le Dioxyde de chlore :	33
IV.1.1.1.3. Les chloramines :	34
IV.1.1.1.4. Filtration lente de l'eau :	34
IV.1.2. Réduction de matière nutritive :	34
IV.1.2.1. Les techniques adaptées :	35
IV.1.2.2. Filtration sur membranes :	35
IV.2. Au niveau du réseau :	35
IV.2.1. La conception des réseaux :	35
IV.2.1.1. Les ouvrages de stockage :	35
IV.2.1.2. Conception des canalisations :	36
IV.2.1.3. Conception des ventouses/ vidanges :	36
IV.2.2. L'exploitation du réseau :	37
IV.2.2.1. Nettoyage et réhabilitation des canalisations :	37
IV.2.2.2. Recherche des fuites :	37
IV.3. Solutions potentielles aux problèmes de bactéries / de reviviscence dans le système de distribution.....	38
IV.4. Approches pour minimiser la formation des sous-produits de désinfection :	39

IV.5. Approches pour minimiser les goûts et les odeurs dans le système de distribution 40

Conclusion générale

Introduction générale

Parce qu'elle coule à flou, on a tendance à oublier que l'eau est un bien précieux, pourtant après l'oxygène l'eau est le deuxième besoin vital de notre organisme; un homme peut survivre 5 semaines sans manger mais seulement 3 à 4 jours sans boire. Ce n'est pas seulement la quantité qui est intéressante mais aussi et beaucoup plus la qualité de l'eau. Il doit y avoir un meilleur équilibre entre les besoins « hydrauliques » ou d'approvisionnement en eau et les considérations de la « qualité de l'eau ».

Les problèmes de qualité de l'eau sont classés comme microbiologiques, chimiques /physique ou esthétique. Problèmes microbiologiques dans le système de distribution l'eau comprend la prolifération / repousse des bactéries et la nitrification. Les problèmes et les paramètres de qualité chimique / physique de l'eau comprennent la formation de sous-produits de désinfection, le plomb et le cuivre, la température, la corrosion, l'ajustement du pH et la formation de tartre, sous-produits des revêtements et revêtements, entretien d'un résidu de désinfectant et sédiments. Les problèmes Esthétiques de qualité de l'eau comprennent les goûts et les odeurs, la couleur et la turbidité. Il est important de déterminer si les causes des problèmes de qualité de l'eau liées aux interactions dans l'eau en vrac, des matériaux de tuyauterie, de limon, de sédiment, ou d'une intrusion chimique ou microbienne directe dans le système de distribution.

Les efforts ont été mis sur l'approche à barrières multiples pour protéger la santé publique en ce qui concerne l'approvisionnement public en eau. Historiquement, la majeure partie des efforts mis sur la protection des sources d'eau, processus de traitement et de désinfection. Le système de distribution, y compris la tuyauterie, le stockage et les accessoires constituent une « barrière » de protection qui doit être exploité et entretenu pour éviter la contamination lorsque l'eau se déplace vers le consommateur. Il fait partie intégrante de l'approche à barrières multiples conçu pour protéger l'eau de la source au robinet.

En sortie de l'usine de traitement, la qualité de l'eau est plus ou moins garantie grâce à une succession d'étapes de potabilisation, mais cette qualité peut se dégrader lors de son transport le long des canalisations du réseau de distribution jusqu'au robinet du consommateur.

Ce travail consiste à mettre en évidence les principaux facteurs à l'origine de la dégradation de la qualité de l'eau dans le réseau de distribution ainsi que les conséquences engendrées de ce problème dans le but de limiter le risque de détérioration de la qualité de l'eau en proposant des mesures et approches dans ce domaine d'eau potable.

Pour qu'une eau soit déclarée potable c'est-à-dire propre à la consommation humaine, il faut qu'elle respecte un certain nombre d'exigences réglementaires et qui seront traitées dans **le deuxième chapitre**.

La qualité de l'eau peut varier suivant plusieurs facteurs touchant tous les aspects de l'eau, bactériologique, physicochimique et organoleptiques. Ces facteurs de dégradation de la qualité de l'eau seront le sujet du **troisième chapitre**.

Le quatrième chapitre va être consacré aux méthodes et approches de limitation des risques de contamination et de détérioration de la qualité de l'eau à plusieurs niveaux dont l'usine de traitement et le réseau de distribution font partie.