

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

Recherche bibliographique sur les sous-produits de désinfection dans les stations de traitement des eaux..

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0029-20

APA Citation (توثيق APA):

Yaici, Rima (2020). Recherche bibliographique sur les sous-produits de désinfection dans les stations de traitement des eaux.[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Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...)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

"The Mujahid Abdellah 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 :

**RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES SOUS-
PRODUITS DE DESINFECTATION DANS LES STATIONS DE
TRAITEMENT DES EAUX**

Présenté par :
YAICI Rima

Devant les membres du jury

| Nom et Prénoms | Grade | Qualité |
|-----------------------|--------------|----------------|
| KHETTAL Tahar | M.C.A | Président |
| KADI Latifa | M.A.A | Membre |
| SALHI Chahrazed | M.A.A | Membre |
| YAHIAOUI Samir | M.A.A | Promoteur |

Session 2019/2020

ملخص

عندما تخضع المياه للمعالجة في محطات تطهير مياه الشرب، يجب أن تمر بمرحلة التطهير، الذي يعتبر أمراً ضرورياً في أي قطاع لمعالجة المياه قبل الشروع في توزيعها. لكن تفاعل المطهرات المختلفة مع الماء الذي يحتوي على مواد عضوية وكذلك أيونات البروميد بكميات كبيرة ينتج عنها مواد سامة المعروفة بالمنتجات الثانوية لتطهير المياه، مثل ثلاثي الميثان.

الهدف من هذا العمل هو تحديد هذه المنتجات السامة، كذلك آثارها المسرطنة واقتراح حلول من أجل تقليلها وتعقيم المياه بأقل ضرر.

الكلمات المفتاحية: التطهير، المواد العضوية، المنتجات الثانوية للتطهير، المواد السامة، الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض.

Résumé

Lorsqu'une eau subit un traitement dans les stations de potabilisation, elle doit passer obligatoirement par la phase de désinfection qui s'avère primordiale dans toute filière de traitement des eaux avant de procéder à sa la distribution. Mais la mise en contact de différents désinfectants avec l'eau qui contient des matières organiques ainsi des ions de bromures en grandes quantités crée des substances toxiques qui sont les sous-produits de désinfection de l'eau, comme les trihalométhanes. Le but de ce travail est de définir ces derniers, leurs effets toxiques et proposer des solutions pour les réduire et désinfecter l'eau au moindre mal.

Mot clés : désinfection, matière organique, sous-produits de désinfection, substance toxique, microorganismes pathogènes.

Abstract

During treatment, water inevitably goes through the disinfection step, which is essential in any water treatment sector before its distribution. But the contact of various disinfectants with water which contains organic matter and bromide ions in large quantities creates toxic substances which are the by-products of water disinfection, such as trihalomethanes. Relevant to this, the aim of this work is to define them, their toxic effects and to propose solutions to reduce them and disinfect the water at the slightest harm.

Keywords: disinfection, organic matter, disinfection by-products, toxic substance, pathogenic microorganisms.

SOMMAIRE

Dédicace

Remerciement

Résumé

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction générale..... 1

Etat de l'art..... 2

CHAPITRE I : LE PROCEDE DU TRAITEMENT DE L'EAU

Introduction 4

I-1. Définition de l'eau potable..... 4

I-2. La nécessité du traitement de l'eau 4

I-3. Les maladies véhiculées par l'eau 5

I-4. Les étapes de traitement de l'eau..... 6

 I-4.1. Le dégrillage et le tamisage..... 6

 I-4.2- L'oxydation..... 7

 I-4.3-La Clarification..... 7

 I-4.3.1- La coagulation..... 8

 I-4.3.2- La floculation..... 8

 I-4.3.3- La décantation..... 9

 I-4.3.4- La filtration..... 9

 I-4.4- La désinfection..... 10

Conclusion..... 10

CHAPITRE II : L'ETAPE DE LA DESINFECTION DE L'EAU

Introduction..... 11

II-1. Définition de la désinfection..... 11

II-2. Normes de qualité de l'eau..... 11

 II-2.1. Définition d'une norme..... 11

 II-2.2. Normes physico-chimiques..... 12

 II-2.2.1. Définition de la turbidité..... 12

 II-2.2.2. La couleur..... 12

 II-2.2.3. Les matières en suspension (MES) 12

 II-2.2.4. La température..... 12

 II-2.2.5. Le pH..... 13

 II-2.2.6. La dureté..... 13

 II-2.3. Normes microbiologiques..... 15

II-2. Types de désinfection..... 15

 II-2.1. Les désinfectants chimiques..... 15

 II-2.2. Les désinfectants physiques..... 16

| | |
|---|----|
| II-2.1.1. Le chlore..... | 16 |
| II-2.1.1. a. Action du chlore dans l'eau..... | 16 |
| II-2.1.1. b. La chloration..... | 17 |
| II-2.1.1. c. Les avantages..... | 18 |
| II-2.1.1. d. Les inconvénients..... | 18 |
| II-2.1.2. Les chloramines..... | 19 |
| II-2.1.2.a. Mécanisme de réaction..... | 19 |
| II-2.1.2.b. Action des chloramines dans l'eau..... | 19 |
| II-2.1.2.c. Les avantages..... | 20 |
| II-2.1.2.d. Les inconvénients..... | 20 |
| II-2.1.3. Le dioxyde de chlore..... | 20 |
| II-2.1.3. a. Mécanisme de réaction..... | 21 |
| II-2.1.3. b. Les avantages..... | 22 |
| II-2.1.3. c. Les inconvénients..... | 22 |
| II-2.1.4.L’ozone..... | 22 |
| II-2.1.4.a. Les avantages..... | 23 |
| II-2.1.4.b. Les inconvénients..... | 23 |
| II-2.2.1.Les rayons Ultra-violet..... | 24 |
| II-2.2.1.a. Les avantages..... | 24 |
| II-2.2.1.b. Les inconvénients..... | 24 |
| II-3.Conditions d’une bonne désinfection..... | 24 |
| II-4. Les facteurs influençant sur la désinfection de l'eau..... | 25 |
| II-4.1.Le facteur C T..... | 25 |
| II-4.1.1.Exemples de conditions d'application des différents désinfectants..... | 25 |
| II-4.2.Le type de microorganisme..... | 27 |
| II-4.3. L’âge des microorganismes..... | 27 |
| II-4.4. La nature de l’eau..... | 27 |
| II-4.5. Température..... | 28 |
| Conclusion..... | 28 |

CHAPITRE III : LES SOUS-PRODUITS DE LA DESINFECTION DE L’EAU

| | |
|--|----|
| Introduction..... | 29 |
| III-1. Définition d’un sous produit de désinfection..... | 29 |
| III-2. Origine..... | 29 |
| III-3. Les types des sous produits de désinfection..... | 29 |
| III-3. 1. Les trihalométhanes(THM) | 31 |
| III-3. 2. Les acides acétiques halogénés (AAH) | 33 |
| III-3. 3. Les haloacétonitriles (HAN) | 33 |
| III-3. 4. Les chlorites..... | 33 |
| III-3. 5. Les bromates..... | 33 |
| III-4. Les facteurs influant sur la formation de sous-produits de désinfection | 34 |
| Conclusion..... | 35 |

CHAPITRE IV : LES EFFETS DES SOUS- PRODUITS DE LA DESINFECTION DE L’EAU ET LES RECOMMANDATIONS A TENIR COMPTE

| | |
|-------------------|---|
| Introduction..... | 3 |
|-------------------|---|

| | |
|---|----|
| IV-1. Les effets causés par les sous- produit de désinfection de l'eau sur la santé..... | 36 |
| IV-2. Les normes et les réglementations des sous-produits de désinfection de l'eau..... | 37 |
| IV-2. 1. Les valeurs guides des trihalométhanes (THM)..... | 37 |
| IV-2. 1.1. Norme de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)..... | 37 |
| IV-2. 1.2. Norme américaine..... | 37 |
| IV-2. 1.3. Réglementation canadienne..... | 37 |
| IV-2. 1.4. Réglementation française..... | 37 |
| IV-2. 2. Les Valeurs guides des acides acétiques halogénés (HAA)..... | 37 |
| IV-2. 2.1. Norme de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)..... | 37 |
| IV-2. 2.2. Norme américaine..... | 38 |
| IV-2. 3. Les valeurs guides des bromates..... | 38 |
| IV-2. 4. Les valeurs guides des chlorites..... | 38 |
| IV-2. 4.1. Norme de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)..... | 38 |
| IV-2. 4.2. Norme française..... | 38 |
| IV-2. 5. Les valeurs guides des haloacétonitriles (HAN)..... | 38 |
| IV-3. Les stratégies et recommandations pour réduire les sous-produits de la désinfection de l'eau..... | 38 |
| IV-3. 1. Réduction de la concentration des sous-produits organohalogénés..... | 38 |
| IV-3. 1.1. Exemple de programme de surveillance des THM et HAA à l'Etas unis..... | 39 |
| IV-3. 2. Réduction de la concentration des sous-produits inorganiques..... | 40 |
| Conclusion..... | 41 |
| Conclusion générale..... | 42 |

Références Bibliographiques

Introduction générale

L'eau est un besoin vital puisqu' elle est le vecteur privilégié de la vie et de l'activité humaine, d'autant que les besoins en eau de l'humanité ne cessent de croître. Ceci implique la nécessité impérieuse de protéger l'eau et de la traiter, que ce soit pour produire une eau propre à la consommation humaine ou à des usages spécifiques industriels et agricoles.

L'eau potable doit satisfaire des critères de qualité et ne doit présenter aucun risque pour la santé. Pour cela, l'eau subit plusieurs phases de traitements avant d'être distribuée à la consommation humaine. Donc Elle doit être analysée en continu avant de subir le traitement de potabilisation approprié. En fait, ce dernier dépend de la qualité et de la composition de l'eau à traiter qui sont variables dans le temps.

Lors du traitement d'une eau au niveau des stations de traitement, on passe inévitablement par l'étape de désinfection caractérisée par l'ajout des agents désinfectants, afin d'éliminer tout risque pathogène susceptible d'affecter la santé humaine tout au long du parcours de cette eau jusqu'au consommateur. Cependant, la mise en contact de l'eau qui est riche en matières organiques volatiles et dissoutes ainsi en ions de bromures avec les différents désinfectants en grandes quantités engendre des substances indésirables et parfois toxiques connus sous le nom des sous-produits de désinfection de l'eau « SPD ». Ces derniers peuvent constituer un réel danger quant à l'utilisation de cette eau pour des fins de potabilité d'où s'inscrit notre sujet de recherche bibliographique sur les sous-produits de désinfection dans les stations de traitement des eaux.

Au cours de cette étude, il a été question d'aborder d'abord le processus du traitement de l'eau, puis détailler la phase de la désinfection de l'eau, ensuite définir les différents sous-produits de la désinfection.

Enfin, il a été question de traiter leurs effets sur la santé humaine, et proposer des solutions et recommandations afin de désinfecter l'eau au moindre mal.