

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère De l'Enseignement Supérieur et De la Recherche Scientifique



Université Abbès Laghrour Khenchela
Faculté des Sciences de la Nature Et de la Vie
Département de biologie



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en
Biologie

Option: Microbiologie

Par

Adjeroud Hamida et Mechkane Ibrahim

Thème

*Caractérisation et antibiorésistance des Salmonelles
des eaux usées traitées à la sortie de la station
d'épuration de la wilaya de Khenchela*

Soutenu le : 25 / 06 /2014

Devant le jury

Président : M^{elle} Yakhlef W. (M.A.B)

Univ. Abbès Laghrour - Khenchela

Encadreur : M^{elle} Chorfi K.

Univ. Abbès Laghrour - Khenchela

Examineur : M^{me} Halassi I. (M.A.B)

Univ. Abbès Laghrour - Khenchela

2013-2014

Table des matières

| | |
|------------------------------|-----|
| Liste des tableaux..... | i |
| Liste des figures..... | ii |
| Liste des abréviations..... | iii |
| Liste des photographies..... | v |
| Liste des annexes..... | iv |

Revue bibliographique

| | |
|-------------------|----|
| Introduction..... | 02 |
|-------------------|----|

Chapitre 1: généralités sur les eaux usées

| | |
|---|----|
| I. Définition..... | 05 |
| II. Les différents types des eaux usées..... | 05 |
| II.1. Les eaux usées domestiques..... | 05 |
| II.2. Les eaux pluviales..... | 05 |
| II.3. Les eaux industrielles..... | 05 |
| II.4. Les eaux agricoles..... | 06 |
| III. Caractéristiques des eaux usées..... | 06 |
| III.1. Les paramètres physico-chimiques..... | 06 |
| III.1.1. La température (T)..... | 06 |
| III.1.2. L'oxygène dissous..... | 06 |
| III.1.3. Le potentiel d'hydrogène (pH)..... | 07 |
| III.1.4. La conductivité électrique (EC)..... | 07 |
| III.1.5. Le taux des solides dissous (TDS)..... | 07 |
| III.1.6. La demande Biologique en Oxygène (DBO5)..... | 07 |
| III.1.7. La demande Chimique en Oxygène (DCO)..... | 08 |
| III.1.8. Les matières oxydables (MO)..... | 08 |
| III.1.9. Les matières en suspension (MES)..... | 08 |
| III.1.10. La turbidité..... | 08 |
| III.1.11. L'azote et le phosphore..... | 08 |
| III.2. Les paramètres bactériologiques..... | 09 |
| III.2.1. Les coliformes totaux..... | 09 |
| III.2.2. Les coliformes fécaux..... | 09 |
| III.2.3. Les entérocoques fécaux..... | 09 |
| III.2.4. Les <i>Clostridium</i> sulfito-réducteurs..... | 09 |
| IV. L'équivalent habitant..... | 10 |
| V. Traitement des eaux usées..... | 10 |
| V.1. Les prétraitements..... | 10 |
| V.2. Les traitements primaires..... | 11 |
| V.3. Les traitements secondaires..... | 11 |

| | |
|--|----|
| V.3.1. Traitements anaérobies..... | 11 |
| V.3.2. Traitements aérobies..... | 11 |
| V.3.2.1. Les cultures libres (boues activées)..... | 12 |
| V.4. Les traitements tertiaires..... | 12 |
| VI. Réutilisation des eaux usées..... | 12 |
| VI.1. L'industrie..... | 13 |
| VI.1.1. Lavage et transport industriel des matériaux..... | 13 |
| VI.1.2. Refroidissement industriel..... | 13 |
| VI.2. L'irrigation..... | 13 |
| VI.3. Les usages municipaux..... | 14 |
| VII. Risques sanitaire associés à la réutilisation des eaux usées..... | 14 |
| VIII. Les normes algériennes de rejet d'effluents..... | 15 |

Chapitre 2 : Le genre salmonella

| | |
|---|----|
| I. Généralités sur les Salmonelles..... | 17 |
| I.1. Historique..... | 17 |
| I.2. Taxonomie et nomenclature..... | 17 |
| I.3. Caractères bactériologiques..... | 18 |
| I.3.1. Caractères morphologiques..... | 18 |
| I.3.2. Caractères cultureux..... | 18 |
| I.3.3. Caractères biochimiques..... | 19 |
| I.3.4. Caractères antigéniques..... | 19 |
| I.3.4.1. Les antigènes de capsule..... | 19 |
| I.3.4.2. Les antigènes de paroi ou antigènes somatiques ou antigènes O..... | 20 |
| I.3.4.3. Les antigènes H..... | 20 |
| I.3.4.4. tableau de Kauffmann-White..... | 21 |
| I.4. Epidémiologie..... | 21 |
| I.4.1. Mode de transmission..... | 21 |
| I.4.2. Répartition géographique..... | 22 |
| I.5. Physiopathologie..... | 22 |
| I.5.1. Habitat et spécificité d'hôtes..... | 22 |
| I.5.2. Pouvoir pathogène naturel..... | 23 |
| I.5.3. Pathogénie..... | 23 |
| II. Résistance des salmonelles aux antibiotiques..... | 24 |

Matériels et méthodes

| | |
|--|----|
| I. Caractéristiques générales du site d'étude..... | 27 |
| II. Echantillonnage..... | 28 |
| III. Les paramètres microbiologiques..... | 29 |
| III.1. Recherche des Salmonelles ISO 6340..... | 29 |

| | |
|--|-----------|
| III.2. Biodiversité morphologique des isolats..... | 31 |
| III.2.1. Etude de l'aspect macroscopique..... | 31 |
| III.2.2. Identification microscopique..... | 32 |
| III.3. Identification biochimique classique..... | 33 |
| III.3.1. Etude de la dégradation du glucose, saccharose et lactose en milieu TSI..... | 33 |
| III.3.2. Utilisation du citrate comme source de carbone..... | 34 |
| III.3.3. Test du mannitol mobilité..... | 34 |
| III.3.4. Recherche de la B-galactosidase..... | 34 |
| III.3.5. Recherche de l'uréase..... | 35 |
| III.3.6. Recherche de l'indole..... | 35 |
| III.3.7. Recherche de tryptophane désaminase (TDA)..... | 36 |
| III.3.8. Recherche du nitrate réductase..... | 36 |
| III.3.9. Etude des voies fermentatives intermédiaires..... | 36 |
| III.3.10. Recherche des décarboxylases..... | 37 |
| III.4. Identification par galerie API 20 E..... | 38 |
| IV. Détermination des profils de résistance aux antibiotiques..... | 38 |

Résultats et discussions

| | |
|--|-----------|
| I. Caractéristiques microbiologiques..... | 42 |
| I.1. Biodiversité morphologique des isolats..... | 42 |
| I.1.1. Aspect macroscopique et microscopique des isolats..... | 42 |
| I.2. Identification biochimiques classique des isolats..... | 44 |
| I.3. Identification biochimiques sur galerie API 20 E..... | 47 |
| I.4. Antibiorésistance des <i>Salmonella</i>..... | 49 |

| | |
|--|-----------|
| Conclusion et perspectives..... | 54 |
|--|-----------|

| | |
|---|-----------|
| Références bibliographiques..... | 56 |
|---|-----------|

Annexes

Résumé

Abstract

Résumé Arabe

Nom : Adjroud Prénom : Hamida
Nom : Mechkane Prénom : Ibrahim

Date de soutenance : 25/06/2014

Master Académique en Biologie Option: Microbiologie

Caractérisation et antibiorésistance des *Salmonelles* des eaux usées traitées à la sortie de la station d'épuration de la wilaya de Khenchela

Résumé

La concentration humaine est de plus en plus importante dans les centres urbains. Il en résulte une augmentation des rejets et une aggravation des risques de pollution. De plus ces rejets sont souvent concentrés par les stations d'épuration puis émis en un seul point dans le milieu récepteur (mer, rivière, étang).

Non seulement se pose après le problème de la qualité des eaux tant pour les usages récréatif, agricole; conchylicole ou de consommation directe mais intervient aussi la notion de risque pour la santé humaine du fait de la présence de bactéries pathogènes dans les eaux telles les *Salmonella*.

Les salmonelles sont des entérobactéries qui ont de nombreux réservoirs, le principal réservoir est constitué par l'intestin des vertébrés. Elles sont aussi retrouvées dans l'environnement (sol, milieux aquatiques), leur présence dans les eaux explique leur fréquente résistance aux antibiotiques.

L'objectif de ce mémoire était de quantifier et de caractériser les souches de *Salmonella* dans les eaux usées traitées de la station d'épuration de la wilaya de Khenchela et finalement déterminer leur profil de résistance aux antibiotiques.

Pour cela nous avons utilisé les méthodes normalisées pour la culture et l'identification des salmonelles dans les eaux usées, le profil de résistance des souches bactériennes a été déterminé par la méthode de diffusion sur milieu Mueller Hinton par écouvillonnage. Des antibiotiques communément utilisés en thérapie humaine ont été retenus.

Nos résultats mettent en évidence de façon systématique la présence des salmonelles notamment *Salmonella arizonae*, *Salmonella Paratyphi* et *Salmonella Typhi*, ces dernières ayant acquis des caractères de résistance aux antibiotiques.

La transmission de ces bactéries antibiorésistantes à l'environnement par les eaux usées provoque des pollutions microbiologiques et des maladies à transmission hydrique comme les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes.

Mots clés : Eaux usées, station d'épuration, Salmonelles, bactéries antibiorésistantes, pollution microbiologique.

Président : M^{elle} Yakhlef W. (M.A.B)

Univ. Abbès Laghrour - Khenchela

Encadreur : M^{elle} Chorfi K.

Univ. Abbès Laghrour - Khenchela

Examineur : M^{me} Halassi I. (M.A.B)

Univ. Abbès Laghrour - Khenchela