



## Evaluation De La Pollution Bactériologique Des Eaux De L'oued Mazafran Et Etude Du Profil De Résistance D'*Escherichia coli*

HAMAIDI-CHERGUI F<sup>(1)</sup>., OUAHCHIA C<sup>(1)</sup>., KOUBA R<sup>(1)</sup>., DEMIAI A<sup>(1)</sup>. et ZAMICHE S.<sup>(1)</sup>  
Laboratoire de Biotechnologies, environnement et santé. Département de Biologie et physiologie cellulaire.  
Faculté SNV. Université Blida 1.  
E-Mail: [hamaidifella@yahoo.fr](mailto:hamaidifella@yahoo.fr)

**Résumé**— Dans le but d'évaluer l'état de pollution de l'oued Mazafran, une étude bactériologique a été menée sur des échantillons d'eau prélevés au niveau de trois stations, avec un intérêt particulier pour l'étude du profil de résistance d'*Escherichia coli*. La recherche des germes indicateurs de contamination fécale a montré la prédominance de coliformes totaux et fécaux. L'étude de l'antibiorésistance de 18 souches d'*Escherichia coli* a permis de mettre en évidence l'existence d'une très faible résistance vis-à-vis des antibiotiques.

A la lumière de ces résultats obtenus et en se référant aux normes des eaux superficielles, nous déduisons que les eaux de l'oued Mazafran présentent des signes de dégradation.

**Mots-clés** — Oued Mazafran, analyses bactériologiques, antibiorésistance, *Escherichia coli*.

**Abstract** — In order to assess the state of pollution of the Mazafran wadi, a bacteriological study was conducted on water. Samples are taken at three stations, with a particular interest of studying the resistance profile of *Escherichia coli*. The results showed the prevalence of total and fecal coliforms. The antibiotic resistance of 18 strains of *Escherichia coli* has shown that there is a very low resistance against antibiotics.

It was inferred that the Mazafran wadi is polluted and its aquatic biota is bacteriologically contaminated and unsafe for human and animal consumption.

**Key- Words**— Mazafran wadi, bacteriological analysis, *Escherichia coli*, antibiotic resistance.

### I. INTRODUCTION

Par suite de l'accroissement de la population, les déchets de l'activité humaine sont de plus en plus abondants et ce sont malheureusement les milieux aquatiques tels que les oueds et les rivages marins qui en sont les lieux de décharge. Ainsi, ces milieux reçoivent quotidiennement des rejets domestiques et industriels et sont par conséquent transformés en des sites de concentration de la pollution aussi bien chimique que biologique [1]. Selon WENZEL et EDMOND [2], la présence de micro-organismes pathogènes entériques dans les milieux aquatiques peut être une source de maladie lorsque l'eau est utilisée pour boire, pour des activités récréatives ou pour l'irrigation. Le risque sanitaire est augmenté si les bactéries entériques pathogènes présentes dans les eaux sont résistantes aux antibiotiques car les infections humaines causées par ces bactéries pourraient être difficiles à traiter avec des médicaments.

La présente étude, prend comme terrain trois stations situées sur le lit de cet oued, et son objectif est d'étudier et de déterminer la qualité microbiologique des eaux. Nous nous sommes intéressés à l'évaluation de la résistance vis-à-vis des antibiotiques chez *Escherichia coli*.

### II. MATERIEL ET METHODES

#### A. CADRE D'ETUDE

Le cours d'eau Mazafran, est un oued appartenant au réseau hydrographique de la plaine de la Mitidja. Il prend naissance à la confluence des oueds Chiffa, Djer et Bou Roumi, traverse le massif du Sahel et de la plaine de la Mitidja avant de se jeter dans la Méditerranée, au Nord-Est de Koléa, au lieu dit Douaouda. Cet écosystème aquatique est sérieusement menacé dans son

existence. En effet il reçoit de multiples rejets de polluants de toutes sortes (industriels, urbains et agricoles) provenant des agglomérations urbaines : Chiffa, Attatba, Berbessa, Oued El-Alleug et Koléa. Cette étude est réalisée sur une période de six mois de Janvier 2015 à Juin 2015 à raison d'un prélèvement par mois, et a porté sur la caractérisation de la qualité bactériologique des échantillons d'eau provenant de trois stations situées tout le long de l'Oued Mazafran (en amont S1, au milieu S2 et en aval S3).

### B. DENOMBREMENT DES GERMES

La filtration sur membrane permet de compter les coliformes en faisant passer à travers un filtre à pores suffisamment petits (0,45 µm) un volume connu d'échantillon d'eau (ou d'une dilution de cet échantillon). La recherche des microorganismes s'est effectuée selon le tableau suivant :

Tableau I. Dénombrement des germes

Germes	Milieux et méthodes utilisés	Température et temps d'incubation
Coliformes Totaux(CT)	Gélose lactosée au TTC et Tergitol 7	37°C/24h
Coliformes Fécaux (CF)	Gélose lactosée au TTC et Tergitol 7	44°C/24h
<i>Escherichia coli</i> ( <i>E. coli</i> )	Méthode Colilert-18	36°C ± 2 /18 h ± 4
Streptocoques Fécaux (SF)	Méthode Entérolet-E	36°C ± 2 /18 h ± 4
Clostridium sulfite-réducteurs (ASR)	Gélose viande foie additionnée d'une ampoule d'Alun de fer et de sulfite de sodium.	37°C/24 h et 48 h
Salmonella	Enrichissement sur milieu SFB puis isolement sur gélose Hektoen.	37°C/24 h
Vibron cholérique	Milieu eau peptonée alcalin (EPA) et le repiquage sur milieu GNAB (gélose nutritive alcaline biliée).	37°C/ 24 h.

### C. ANTIBIORESISTANCE D'*Escherichia coli*

L'examen bactériologique de quelques souches d'*Escherichia coli* isolées des eaux de l'oued Mazafran a permis l'isolement, la purification sur milieu Hektoen, l'identification biochimique par la mini-galerie classique de cette bactérie. Pour l'étude de l'antibiorésistance, la méthode la plus employée est celle de la diffusion Mueller Hinton. Le résultat de l'antibiogramme indique si la

souche est sensible, intermédiaire ou résistante aux antibiotiques testés. La BLSE se traduit le plus souvent par une image de synergie (bouchon de champagne) entre un disque de céphalosporine de troisième génération, et un disque d'amoxicilline + ac.clavulanique.

La sécrétion de BLSE sera suspectée devant toute diminution de diamètre d'inhibition autour des céphalosporines C3G : CTX < ou = 27mm, CAZ < ou = 22mm, CRO < ou 25mm, AMC < ou = 27mm.

### III. RESULTATS ET DISCUSSION

Les eaux de l'oued Mazafran sont caractérisées par une présence importante en coliformes totaux comprise entre 5500 et 45500 UFC/100 ml dans la station 1 et entre 4200 et 38000 UFC/100 ml dans la station 2. Dans la station 3, leur nombre est compris entre 5000 et 47000UFC/100 (Fig. 1). Ces teneurs élevées restent inférieures aux normes fixées par le JORA (2004, 1992) < 50000 UFC/100ml.

Les concentrations en coliformes fécaux des eaux de l'oued Mazafran sont importantes. Elles oscillent entre 900 et 7500 UFC/100 ml dans la station 1 et entre 1100 et 8500 UFC/100 ml dans la station 2. Dans la station 3, leur nombre est compris entre 1500 et 9500 UFC/100 ml (Fig. 1). Ces valeurs restent conformes aux normes des eaux de surface fixées par le JORA (2004, 1992) <20000 UFC/100ml.

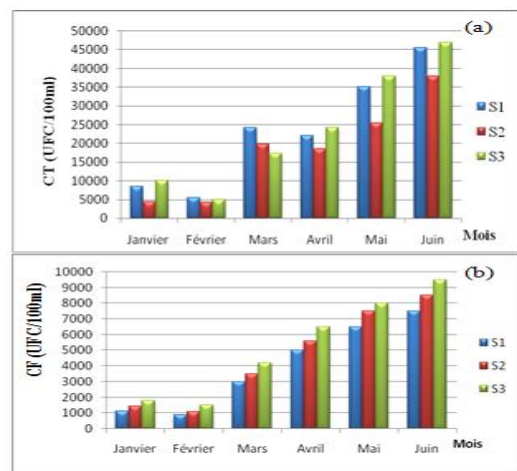


Figure 1. Variation mensuelle des coliformes totaux (a) et Coliformes fécaux (b)

Les concentrations des streptocoques fécaux sont moins importantes que celles notées pour les coliformes totaux et fécaux. Les valeurs varient entre 1010 et 7215 UFC/100 ml dans la station 1, entre 775 et 6585 UFC/100 ml dans la station 2 et entre 1210 et 8297 UFC/100 ml dans la station 3 (Fig. 2). Ces valeurs restent inférieures aux valeurs impératives des eaux de surface fixées par le JORA (2004, 1992) <10000 UFC/100ml. Les stations présentent des concentrations plus importantes pendant les derniers mois où une diminution du débit d'eau a été constatée au cours de nos sorties sur terrain.

Les résultats de la recherche et du dénombrement des ASR ont montré que le nombre de spores dans les eaux de l'oued oscillent entre 20 et 560 spores/20 ml dans la station 1 et entre 30 et 620 spores/20 ml dans la station 2. Dans la station 3, les valeurs sont comprises entre 60 et 850 spores/20 ml (Fig. 2). Ces valeurs sont nettement supérieures aux normes des eaux de surface fixées par le JORA (2004, 1992) qui est 00 Spores/20ml.

Les concentrations élevées en ASR durant la période pluviale et leur chute en période sèche sont dues aux eaux de ruissellement qui mobilisent les dépôts sur les sols et ainsi qu'au phénomène de lessivage [3].

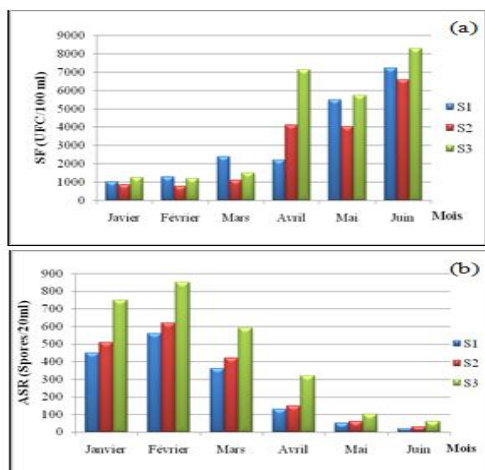


Figure 2. Variation mensuelle des Streptocoques fécaux (a) et ASR(b)

Durant cette étude, aucun prélèvement ne s'est révélé positif ni pour les bactéries du genre *Salmonella* ni pour l'espèce *Vibrio cholerae*.

Sur les 25 isolats recueillis, 18 isolats se sont révélés des *E. coli* (72%) et 2 autres genres appartiennent aux coliformes fécaux, il s'agit d'*Enterobacter* et de *Klebsiella* (28%) (Fig 3).

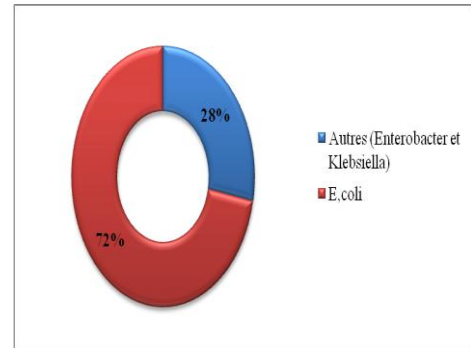


Figure 3. Répartition d'*E. coli*

Nous avons noté que les 18 souches d'*E. coli* isolées sont très sensibles (100%) vis-à-vis des antibiotiques suivants: Amikacine (AK 30), Céfotaxime (CTX 30), Céfoxitine (FOX 30), et Imipénème (IMP 10). Un faible taux de résistance de 5,55 % est observé vis-à-vis de la Céfalotine (CZN 30) et 11,11 % vis à vis de la Ciprofloxacine (CIP 5) et du Chloramphénicol (CHL 30). Un pourcentage de résistance plus au moins élevée est obtenu vis à vis de la Colistine (CL 25) (44,44 %), Amoxicilline + Acide Clavulanique (AMC 20/10) et Ampicilline /Amoxiciline (AMP 10) (39,88 % par rapport aux autres antibiotiques (Fig4).

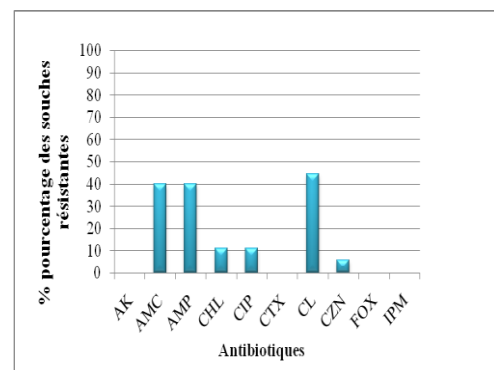


Figure 4. Prévalence de la résistance d'*E. coli*



# Séminaire International sur l'Hydrogéologie et l'Environnement

12 - 14 Mars 2019, Ouargla (Algérie)



Aucune souche n'a montré une image de synergie traduisant ainsi une BLSE négative (BLSE<sup>-</sup>). L'absence de souches résistantes dans cette d'étude peut être expliquée par l'absence totale de rejets d'effluents des eaux usées hospitaliers dans l'oued qui sont l'une des sources de contamination en antibiotiques et en bactéries fécales résistantes. La zone est également pauvre en industries pharmaceutiques responsables de rejets de nombreux antibiotiques dans les cours d'eau récepteur. En effet, selon Larsson et *al.*, [4] et Kummerer [5], les sources d'antibiotiques et autres agents antimicrobiens dans l'environnement sont les eaux usées humaines (principalement les effluents hospitaliers), l'élevage intensif, et les déchets de la fabrication de produits pharmaceutiques.

#### IV. CONCLUSION

Les eaux de l'oued Mazafran présentent des signes de dégradation dues notamment aux agglomérations urbaines qui génèrent des quantités importantes d'eaux usées rejetées sans aucun traitement préalable et des déchets solides qui sont éparpillés sur les rives de l'oued.

L'étude de l'antibiorésistance de 18 souches d'*Escherichia coli* a permis de montrer l'existence d'une très faible résistance vis-à-vis des antibiotiques.

#### V. REFERENCES

- [1] Hammer M.J. (2004). Water and Wastewater Technology. 5th ed. Practice-Hall Inc.; Upper Saddle River, NJ, USA. pp. 139–141.
- [2] Wenzel, R.P. et Edmond, M.B. (2009). Managing antibiotic resistance. *Journal of Medicine* 343: 1961–1963.
- [3] Rodier J., Legube B., Merlet N., et Brunet R. (2005). L'analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer. 8ème édition. Paris: DUNOD. 1383p.
- [4] Larsson D.G.J., De Pedro C., Paxeus N. (2007). Effluent from drug manufactures contains extremely high levels of

pharmaceuticals. *Journal of Hazardous Materials*. 148:751–755.

- [5] Kummerer K. (2004). Resistance in the environment. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 54, 311–320.