

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :  
N° de série :

Faculté des Sciences et de la nature et de la vie et des sciences de la terre  
Département de Biologie

Projet de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme de

**LICENCE**

**Domaine** : Sciences de la nature et de la vie

**Filière** : Biochimie

**Thème**

**Analyse bactériologique des puits de la nappe  
phréatique de Chaabt Sidi Cheikh (Metlili)**

**Par :**

M<sup>elle</sup> : BENOUDINA Saida

M<sup>me</sup>. BOUAMEUR K.

M.AGOUN S.

**Encadreur**

**Examineur**

**Année universitaire 2013/2014**

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Deux personnes qui j'aime le plus dans la vie*

*Mes très chers parents, ma mère **Fatîha**,*

*A mon très cher père **BAKKAR**, l'homme le plus parfait  
dans le monde, mon grand exemple et secret de ma réussite.*

*Mes chères sœurs*

***ANISSA, NASSIRA, RIHABE, KARIMA***

*Qui m'ont toujours encouragée*

*A Toute ma famille **Ben OUDIANA** et **Ben CHACHA***

*A Toutes mes amies **SOAD, SARA***

*A Toutes mes collègues.*

*A Toute la promotion 3<sup>ème</sup> biochimie*

**saida**

# Remerciements

*Avant tout on remercie ALLAH, notre créateur, pour nous avoir donné la force à accomplir ce travail.*

*NOUS TENONS à remercier chaleureusement Mme BOUAMEUR KHEIRA. NOTRE ENCADREUR QUI a FOURNI DES énormes, efforts, par ses informations ses conseils, ses orientations, et ses encouragements.*

*NOUS REMERCIONS beaucoup CHEF DU Laboratoire d'A.D.E DE GHARDAIA ET SON équipe qui m'ont  
Facilité le travail*

*JE Tiens aussi à remercier vivement M.AGOUN pour avoir bien voulu examiner ce travail*

*En fin, on tient à remercier les tous qui ont au département des sciences de la nature et de la vie.*

## Sommaire

Liste des tableaux	
Listes des figures	
Liste des abréviations	
Liste des annexes	
Introduction .....	1

### **Généralités sur l'eau CHAPITRE I :**

<b>1. Définition de l'eau.....</b>	<b>02</b>
<b>2. Structure de l'eau.....</b>	<b>02</b>
<b>3. Eau pure.....</b>	<b>03</b>
<b>3.1 Dissociation ionique de l'eau pure .....</b>	<b>04</b>
<b>4. Trois états.....</b>	<b>04</b>
<b>5. Ressources en eau .....</b>	<b>05</b>
<b>5.1Eaux souterraines.....</b>	<b>05</b>
<b>5.2. Eaux de surface.....</b>	<b>06</b>
<b>5.2.1. Eaux de rivières.....</b>	<b>06</b>
<b>5.2.2. Eaux de lacs.....</b>	<b>06</b>
<b>5.2.3 Eaux d'oueds.....</b>	<b>06</b>
<b>5.2.3 Eaux de mers.....</b>	<b>07</b>

<b>6. Qualité bactériologique de l'eau.....</b>	<b>09</b>
<b>6.1 Indice de contamination fécale.....</b>	<b>09</b>
<b>6.1.1 Coliforme totaux.....</b>	<b>09</b>
<b>A. Pouvoir pathogène.....</b>	<b>09</b>
<b>6.1.2 Coliformes totaux .....</b>	<b>10</b>
<b>6.1.3 Les germes totaux.....</b>	<b>10</b>
<b>A. Pouvoir pathogène.....</b>	<b>10</b>
<b>6.1.4 Streptocoques fécaux.....</b>	<b>11</b>
<b>A. Morphologie.....</b>	<b>11</b>
<b>B. Pouvoir pathogène.....</b>	<b>11</b>
<b>C. Habitat.....</b>	<b>11</b>
<b>6.1.5 Escherichia Coli.....</b>	<b>11</b>
<b>A. Morphologie.....</b>	<b>11</b>
<b>B. Habitat.....</b>	<b>11</b>
<b>C. Pouvoir pathogène.....</b>	<b>12</b>

## **CHAPITRE II : Présentation de la région d'étude**

<b>1- Localisation géographique de Ghardaïa.....</b>	<b>13</b>
<b>2- Situation géographique de la région de Metlili.....</b>	<b>13</b>
<b>3.- Climat.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Température.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Précipitation.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Humidité relative.....</b>	<b>14</b>

<b>3.4 Evaporation.....</b>	<b>16</b>
<b>3.5 insolation.....</b>	<b>16</b>
<b>3.6vent.....</b>	<b>17</b>
<b>3.7 Classification du climat.....</b>	<b>17</b>
<b>3.8 Diagramme ombrothermique .....</b>	<b>18</b>
<b>3.9 Climagramme d’Emberger.....</b>	<b>19</b>
<b>4. Aperçu géologique.....</b>	<b>19</b>
<b>5. Aspect hydraulique.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1 Les Eaux superficielle.....</b>	<b>20</b>
<b>5.2. Les Eaux souterraine.....</b>	<b>20</b>
<b>5.3 Nappes phréatique.....</b>	<b>20</b>
<b>5.3 Nappes du Continental Intercalaire.....</b>	<b>20</b>

### **CHAPITREIII : Analyse Bactériologique de l’eau**

<b>1. Approche méthodologique.....</b>	<b>22</b>
<b>2. Choix de la région d’étude.....</b>	<b>22</b>
<b>3. Présentation de la région d’étude.....</b>	<b>22</b>
<b>4.Echantillonnage.....</b>	<b>22</b>
<b>5. Zone d’échantillonnage.....</b>	<b>22</b>
<b>6. Représentativité des échantillons.....</b>	<b>22</b>
<b>7. Matériel d’échantillonnage.....</b>	<b>23</b>
<b>7. Stérilisation.....</b>	<b>23</b>
<b>7.2 Méthode de prélèvement.....</b>	<b>23</b>
<b>7.3 Transport et conservation de l’échantillon.....</b>	<b>23</b>

<b>8. Analyse bactériologique de l'eau.....</b>	<b>23</b>
<b>8.1. Avantage.....</b>	<b>23</b>
<b>8.2Inconvénient.....</b>	<b>24</b>
<b>8.3principe.....</b>	<b>24</b>
<b>8.4préparaton de gélose Tergitole.....</b>	<b>24</b>
<b>8.4.1Principe.....</b>	<b>24</b>
<b>8.4.2 Recherche des coliformes.....</b>	<b>24</b>
<b>8.4.3 Incubation.....</b>	<b>24</b>
<b>8.4.4 Lecture du résultat.....</b>	<b>24</b>
<b>8.4.5 Recherche des coliformes fécaux.....</b>	<b>25</b>
<b>8.4.6 Incubation.....</b>	<b>25</b>
<b>8.4.7 Incubation.....</b>	<b>25</b>
<b>8.4.8 Lecture du résultat.....</b>	<b>25</b>
<b>8.4.9 Test conformation.....</b>	<b>25</b>
<b>8.5 Test d'oxydation.....</b>	<b>25</b>
<b>8.5.1. Recherche d'oxydase.....</b>	<b>25</b>
<b>9. Recherche des streptocoques.....</b>	<b>25</b>
<b>9.1 Incubation.....</b>	<b>25</b>
<b>9.1.2préparation de gélose Salantez Bartly.....</b>	<b>25</b>
<b>9.2 Lecture du résultats.....</b>	<b>25</b>
<b>9.3 Test conformation.....</b>	<b>26</b>
<b>9.4 Incubation.....</b>	<b>26</b>
<b>9.5 Lecture de résultat.....</b>	<b>26</b>
<b>10. Recherche et dénombrement des germes totaux.....</b>	<b>26</b>

<b>10.1 Incubation.....</b>	<b>26</b>
<b>10.2. Lecture des résultat.....</b>	<b>26</b>
<b>11. Paramètre Physico-chimique.....</b>	<b>27</b>
<b>11.1 pH.....</b>	<b>27</b>
<b>11.2 Turbidité.....</b>	<b>27</b>
<b>11.3 Conductivité électrique.....</b>	<b>27</b>
<b>11.4 Ammonium.....</b>	<b>27</b>
<b>11.5 Nitrate.....</b>	<b>27</b>
<b>11.6Nitrite.....</b>	<b>27</b>
<b>11.7Orthophosphates.....</b>	<b>27</b>

## **TROISIEME PARTIE : RESULTAT ET DISCUSSION**

<b>I. paramètres Bactériologiques.....</b>	<b>27</b>
<b>II. Paramètres physico-chimique.....</b>	<b>29</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>31</b>

**Référence bibliographique**

**Annexes**

## Liste des tableaux :

N°	Titre de tableau	Page
I	Données météorologique de la région de Metlili (2004-2014)	16
II	Normes européennes (CEE) et Algérienne de qualité Bactériologique des eaux	28
II	les Résultats des analyses Bactériologique d'eau	28
V	Résultat des paramètres physico –chimique des Analyses de l'eau	30
VI	les Normes européennes (CEE) de la qualité physico-chimique des eaux	30

Liste des figures :

N°	Liste des figures	page
1	Représentation de la molécule d'eau	02
2	Anatomie des atomes d'oxygène et hydrogène	02
3	Limites administratives de la région de Metlili	14
4	Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Metlili	18
5	Etage bioclimatique de Metlili selon le Climagramme d'EMBERGER	19
6	La rampe de filtration utilise dans les analyses d'eau	23
7	<i>Escherichia Coli</i> vues au microscope électronique	12
8	Les germes Totaux vus au microscope électronique	10
9	Streptocoques vues au microscope électronique	11
9	Streptocoques vues au microscope électronique	11
10	Les coliformes totaux vus au microscope électronique	10

# INTRODUCTION

## **Introduction**

L'eau est la vie pour tous les êtres vivants, elle couvre les trois quart de la surface terrestre et environ les deux tiers du corps humain. L'eau est le seul composé qui peut se trouver dans les trois états de la matière (solide, liquide ou gazeux) aux températures ordinaires. Les eaux naturelles tiennent en dissolution des gaz et de sels en suspension, des poussières et quelques fois des microbes pathogènes. La quantité d'eau présente sur la planète est évaluée à 1400 millions de Km<sup>2</sup>, dont 97% est salée (les océans et les mers). Sur les 03% qui restent qui constituent l'eau douce, les trois quart sont bloqués dans les glaciers et les nappes très profondes et le quart restant donc utilisable ce qui représente uniquement 0.4% des disponibilités totales en eau sur terre (AROUA, 1997).

Les origines des eaux de consommation sont multiples, mais ceux qui répondent aux normes de potabilités sont très peu nombreuses. Les eaux de surface sont des eaux de mauvaise qualité, elles sont presque toujours contaminées et doivent par conséquent être correctement traitées avant tout usage domestique. L'eau fournie aux consommateurs doit satisfaire aux normes nationales en matière de potabilité et à toutes les autres conditions imposées par l'administration sanitaire (AROUA, 1997)

La qualité de l'eau est primordiale pour la santé humaine ; le risque existe à chaque étape du parcours de l'eau soit de la source jusqu'au consommateur dans une grande ville du sud en pleine expansion et développement. L'objectif de notre travail c'est de faire une analyse bactériologique des eaux de la nappe phréatique de la région de metlili (Chaabet Sidi Cheikh).

La présente étude porte trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à étude bibliographique sur l'eau de point de vue chimique et ressources hydrique dans la région. La présentation de la région de metlili (Chaabet Sidi Cheikh) de point de vue géographique, topographique et climatique ainsi que la méthodologie adoptée pour la partie expérimentale et expliqué dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre regroupe l'ensemble des résultats qui seront suivis d'une discussion et d'une conclusion générale qui est un ensemble de réflexions qui achève la présente cette étude.

## **Chapitre I : Généralité sur l'eau**

### **1. Définition**

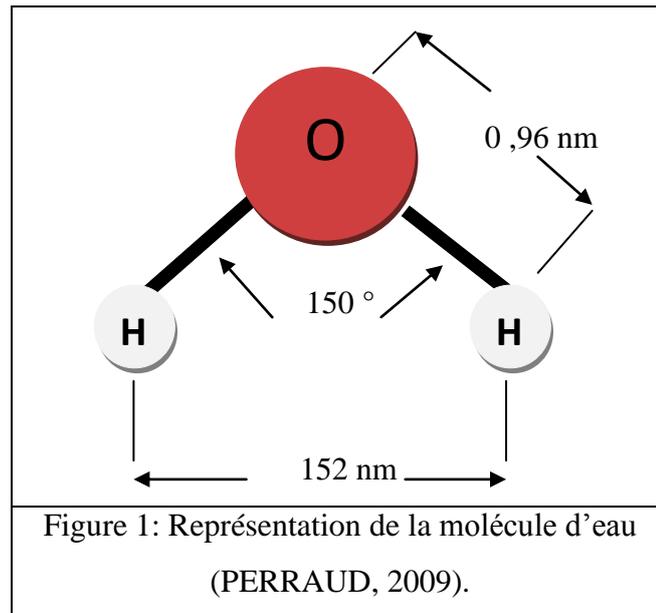
L'eau est la substance minérale la plus répandue sur la terre. Elle couvre les trois quarts de sa surface, elle est aussi emmagasinée dans les cavités de sous-sol et suspendue dans l'atmosphère qui l'entoure. Elle est présente sous trois formes (solide, liquide et vapeur) et selon diverses qualités dont l'eau salée est la plus dominante. Elle est la base de l'activité métabolisme et constitue l'essence de la vie de toute la biosphère.

L'eau c'est indispensable au développement, à l'hygiène, à la santé et aux loisirs. Son perpétuel mouvement actionné par l'énergie solaire, par la gravité et par l'homme, constitue le cycle global de l'eau à l'échelle de la planète terre. Ces facultés thermiques accordent à l'eau un rôle important dans la régulation de la température des milieux naturels et des êtres vivants. De ce fait, elle participe à la variation du climat et de l'apparition des extrêmes climatiques. Son pouvoir de solvant permet une alimentation humaine, animale et végétale contenant les éléments minéraux indispensables. Elle véhicule éventuellement en même temps des éléments nuisibles tels les minéraux toxiques, les bactéries et les virus. (LAKHDAR et SMADHI, 2006).

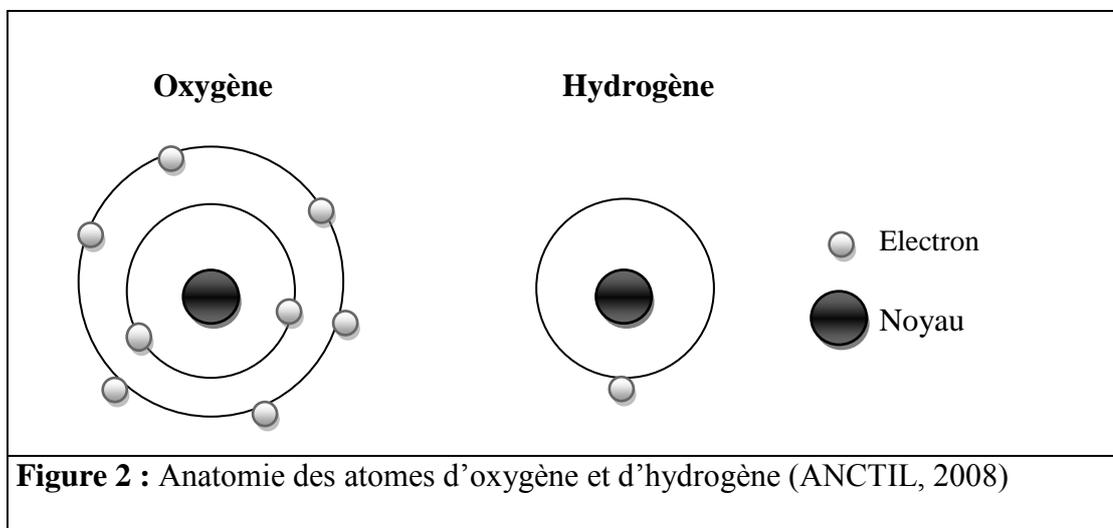
L'eau est aussi une bonne mémoire, l'analyse de la glace a facilité la reconstitution du climat antérieur de la terre. (LAKHDAR et SMADHI, 2006)

### **2. Structure de l'eau**

Depuis très longtemps, on sait que l'eau contient de l'oxygène et de l'hydrogène et c'est Cavendish, en 1784 qui apporta la preuve en effectuant la première synthèse de l'eau par combustion de l'hydrogène dans l'air. Les travaux de Lavoisier, Humboldt, Gay-Lussac, Avogadro ont permis à leur tour de préciser peu à peu les propriétés de l'eau (LAKHDAR et SMADHI, 2006)



Une molécule d'eau est formée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène (figure 1). Chaque atome consiste en un noyau dense, porteur d'une charge électrique positive, autour de laquelle gravitent des électrons, particules élémentaires porteuses d'une charge électrique négative. L'atome d'oxygène possède deux électrons dans sa couche intérieure et six électrons dans sa couche extérieure. L'atome d'hydrogène ne dispose que d'un seul électron (PERRAUD, 2009).



Au sien d'une molécule d'eau, l'oxygène partage un de ses électrons extrêmes avec chacun des atomes d'hydrogène et les atomes d'hydrogène partagent leur seul électron. On nomme liaison covalente ce partage d'électrons entre les atomes. Il reste donc à l'oxygène deux paires d'électrons libres dans sa couche extérieure. Ces électrons libres se repoussent l'un l'autre et forcent les atomes d'hydrogène à se rapprocher.

La molécule d'eau épouse donc la forme d'un tétraèdre dont l'angle principal est de  $109.5^\circ$ . La distance centre à centre entre des atomes O et H est alors de 0.96 nanomètre (un nanomètre égale un milliardième de mètre), de plus la répartition des électrons dans la liaison covalente OH n'est pas symétrique : les électrons sont plus fortement attirés vers l'atome d'oxygène que vers celui d'hydrogène. Il s'ensuit que l'atome d'oxygène est chargé négativement, tandis que les atomes d'hydrogène sont chargés positivement (ANCIL, 2008)

### 3. Eau pure

La molécule de base de l'eau est  $H_2O$ , c'est une association de deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène, ce qui définit l'eau pure. Tout corps ou élément chimique dans cette eau qui ne soit pas  $H_2O$  est considéré comme un produit de contamination ou une impureté. De ce point de vue, toute eau est impure.

L'eau pure est obtenue selon un processus de distillation. Elle a été obtenue, par KOHLRAUSCH en 1894 selon RAPINAT (1982), en effectuant 42 distillations successives. Sa conductivité ne dépasse pas de  $0.043 \cdot 10^{-6} \text{ ohm}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  à  $18^\circ\text{C}$  alors que la valeur théorique pour une eau parfaitement pure est de  $0.038 \cdot 10^{-6}$ .

Désormais, l'eau pure ne contient qu'un millionième de pour cent d'impureté ionique. L'osmose inverse, basée sur la semi-perméabilité des membranes en fonction de la masse molaire permet aussi d'obtenir une eau de très haute pureté. Cette dernière est utilisée dans les industries électroniques, pharmaco-cinétiques, nucléaires et autres laboratoires. La filtration sur charbon actif et la congélation permettent respectivement d'éliminer les composés organiques et les sels tels les sulfates et les chlorures, l'une par adsorption et l'autre par expulsion. D'autre part, un élément de contamination est considéré comme un agent de pollution dès l'instant que sa concentration devienne nuisible pour la vie aquatique, la santé ou un autre besoin. Du fait de son pouvoir de solvant, l'eau pure n'existe pas dans la nature. Au cours de son cycle, elle est capable de dissoudre un grand nombre de composés solides ou gazeux, inertes ou vivants. (ANCIL, 2008).

### 3.1 Dissociation ionique de l'eau pure

L'inverse de la synthèse de l'eau pure, l'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ) est dissociée par la chaleur. L'expérience a été obtenue en 1856 par Ste-Claire Deville (Rapinât, 1982), mettant en évidence ces deux réactions chimiques :  $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_2 + \text{O}_2$  et  $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2\text{OH}$ . La dissociation de l'eau par oxydoréduction permet aux métaux les plus électropositifs de décomposer l'eau en hydroxyde et en hydrogène. Les métaux comme l'étain et le plomb ayant leur électropositivité proche de celle de l'hydrogène, réagissent plus difficilement. Cette réaction n'est plus possible avec le cuivre, l'argent et le mercure. Aussi, il est possible d'effectuer la dissociation de l'eau en mettant en contact la vapeur d'eau et le coke aboutissant aux réactions :  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$ , et  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ .

Les hydrures additionnés à l'eau réagissent ( $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2$ ) en dissociant de l'hydrogène pur. Il est à rappeler, que l'hydratation est définie par la fixation d'eau sur un corps pur pour donner une nouvelle espèce chimique. En revanche, l'hydrolyse est la modification chimique par l'eau de la structure moléculaire du corps. (ANCIL, 2008)

## 4. Trois états

La structure de l'eau dépend de son état physique. L'eau gazeuse (vapeur) correspond exactement à la formule  $\text{H}_2\text{O}$  et en particulier au modèle angulaire. Mais les états condensés (eau et glace) sont plus compliqués, et c'est cette complication qui explique leurs propriétés anormales. Et à l'état solide l'arrangement élémentaire consiste en une molécule d'eau centrale et quatre périphériques, l'ensemble affectant la forme d'un tétraèdre. L'étude des variations cristallographiques, grâce au spectre Raman en particulier, permet de comprendre le passage à l'état liquide à partir de la constitution cavernuse de la glace. À l'état liquide, il y a association de plusieurs molécules pas des liaisons particuliers dites liaisons hydrogène, chaque atome d'hydrogène d'une molécule d'eau étant lié à l'atome d'oxygène de la molécule voisine. (HAUBRY et al, 1989)

## 5. Ressources en eau

La notion de ressource en eau désigne les eaux liquides en écoulement, entrant dans le cycle annuel, accessibles aux usages humains. On parle alors « d'eau bleue ». Elle néglige l'eau de pluie utilisée directement par l'agriculture non irriguée, qui fait partie de ce qu'on appelle

« L'eau verte », utilisée par l'ensemble des écosystèmes naturels. Ressource en eau renouvelable ne permettant pas de garantir les besoins de la population mondiale, à cause de l'inégale répartition dans le temps et dans l'espace, il faut envisager des solutions pour l'avenir de deux types : gestion par l'offre, avec production d'eau non conventionnelle, ou gestion par la demande. Les réserves disponibles d'eaux naturelles sont constituées des eaux souterraines (infiltration, nappe), des eaux de surface retenues ou en écoulement (barrages, lacs, rivières) et des eaux de mer. (KHADRAOUI et TALEB, 2008)

### 5.1 Eaux souterraines

Les eaux souterraines longtemps considérées comme pures et protégées par le sol contre les diverses activités humaines, sont de nos jours souvent touchées par l'infiltration de multiples polluants à haut risque dont les plus répandus sont les nitrates et les pesticides.

L'eau d'une nappe souterraine a une composition généralement plus stable et riche en sels minéraux. Son exploitation nécessite la mise en place de systèmes de captage et des équipements hydrauliques de distribution (pompes) qui sont souvent importants. La porosité et la structure du terrain déterminent le type de nappe et le mode de circulation souterraine. Une nappe peut être libre, elle est alors alimentée directement par l'infiltration des eaux de ruissellement. Une nappe peut être captive, elle est alors séparée de la surface de sol par une couche imperméable et maintenue en pression par un toit moins perméable que la formation qui la contient. (DEGREMOT, 1989).

## 5.2 Eaux de surface

Elles proviennent surtout des pluies et sont constituées d'un mélange d'eau de ruissellement et l'eau souterraine qui alimentent les vallées, les barrages et les lacs

Les eaux de surface sont plus fréquemment contaminées (barrage, rivières), elles nécessitent des traitements ainsi que des infrastructures pour le transport jusqu'aux agglomérations. Ce sont des eaux qui se caractérisent par une forte charge en impuretés et par une pollution biologique et surtout chimique. Les eaux de surface sont globalement les eaux des rivières, des lacs, des oueds (BOUZIANI, 2000)

**5.2.1 Eaux des rivières :** La qualité est soumise aux influences des pluies, à la nature géologique du bassin hydraulique, aux conditions d'évaporation et aux changements saisonniers de débit. Les analyses montrent que l'eau des rivières ne peut être consommée sans risque. Elle est surtout contaminée par les égouts, mais parfois aussi par les eaux de ruissellement qui entraînent des souillures (GOMELA et GUERREE, 1974).

**5.2.2 Eaux de lacs :** La constitution de l'eau des lacs change selon les saisons même quelques fois selon les jours, en fonction des conditions climatiques et de l'activité biologique. Les eaux des lacs sont plus pures vers le centre grâce à la décantation qui s'y produit, elles se trouvent moins chargées que dans les rivières (KEMASSI et OUANOUGHY, 1997).

**5.2.3 Eaux d'oueds :** Un oued est un cours d'eau qui s'assèche à certaines périodes de l'année dans les régions arides et semi arides , ses eaux sont chargées pendant les crues (KEMASSI et OUANOUGHY, 1997)

#### **5 .2.4 Eaux de mer :**

L'eau de la mer est une solution complexe fortement minéralisée soit 33 à 37g/l de sels ; elle est caractérisée par sa température très variable en surface en fonction d'éclairement solaire et des échanges de chaleur entre l'océan et l'atmosphère. Elle varie entre 1-9°C dans la région polaire et +30°C environ dans les régions tropicales en profondeur. En revanche les températures varient très peu entre 0°C et 4°C (KOULE et BASSOU, 2003)

## **6. Qualité bactériologique de l'eau**

La qualité bactériologique de l'eau est mesurée suivant l'absence de tous germes de contamination. L'eau contaminée excréable est susceptible de transmettre des maladies de l'intestin.

Les germes de ces maladies sont toutefois très peu nombreux, comparés à la multitude d'autres germes d'origine intestinale.

Pour cette raison, il n'est pas pratique de chercher à déterminer la présence des bactéries pathogènes dans l'eau contaminée

La qualité bactériologique de l'eau ne se mesure donc pas directement, mais plutôt indirectement, par la recherche d'organismes indicateur de contamination (ex ; les bactéries du groupe coliforme, qui vivent normalement dans les intestins). La présence de ces bactéries dans l'eau indiquerait que celle-ci a été contaminée par des déchets d'origines humaines ou animales (GUESSOUM, 2013).

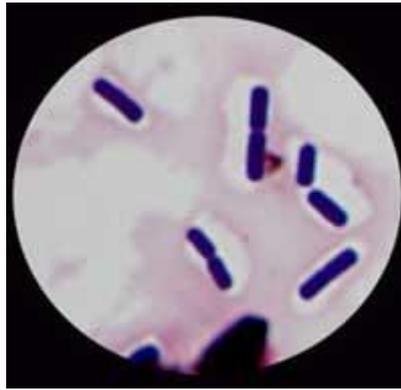
### **6.1 Indice de la contamination fécale**

#### **6.1.1-Coliformes totaux**

Les coliformes sont des entérobactéries, bacilles GRAM (-), non sporulé, aéro-anaérobies Facultative capable de se multiplier en présence de sels biliaries ou d'autres agent du surface possèdent des activités inhibitrices de croissance similaires, et capable de fermenter le lactose avec production d'acide et de gaz en 48 heures, à température de 35à37

#### **A-Pouvoir pathogène**

Les coliformes possèdent un potentiel pathogène qu'ils expriment dans certaines circonstances ex : des infections des voies respiratoires, génito-urinaires ainsi qu'une septicémie (CAROLINE et al ,2002)



**Figure1** : Coliformes totaux vue au microscope électronique (ENCARTA, 2009)

### 6.1.2 Coliformes fécaux

Les coliformes fécaux sont des un sous-groupe des coliformes totaux capable de fermenter le lactose a une température de 44 ,5°C la présence de se bactéries pouvant causer des troubles gastro-intestinaux, nausées, vomissements, et diarrhée (ELEMUND et *al* ,1999)

### 6.1.3-Les Germes totaux

Les germes totaux sont des bactéries d'origine résiduaire, ou intestinale (humaine ou animale), facultative capable de se multiplier en température 22°et 37°

#### A-Pouvoir pathogène

La présence de ses bactéries peut provoquer des maladies pouvant conduire à épidémies telles que le coloria, la fièvre typhoïde, et la dysenterie pouvant entrainer la mort (HAMDI, 2012)



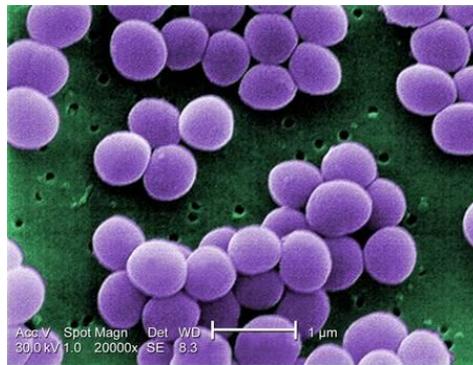
**Figure 2** : Les Germes totaux vue au microscope électrique (ENCARTA , 2009)

### 6.1.4- Streptocoques fécaux

Les streptocoques fécaux sont utilisés depuis longtemps comme indicateurs de la contamination fécale dans les eaux.

#### A- Morphologie :

Il se distingue par leur forme coccoidé en paires pour formes des diplocoques, immobiles anaérobies, facultatif et chimio-organo-hétérotrophes ils ont un métabolisme, les streptocoques peuvent se développer, en 24 heures, sur les milieux de culture usuels enrichis par du sang, du sérum de glucose (PILET et *al*, 1979).



**Figure3** : Streptocoque vues au microscope électronique (ENCARTA, 2009)

**B-pouvoir pathogène** : la présence des streptocoques indique un risque sanitaire qui se manifeste le plus souvent par d'infections Génitales, méningite, abcès du cerveau, cholécystites, etc.

#### C-Habitat

Les streptocoques regroupent de nombreuses espèces certains sont des parasites l'espèce humaine d'autres commensaux de la muqueuse buccale ou la muqueuse génitale ou de l'intestin

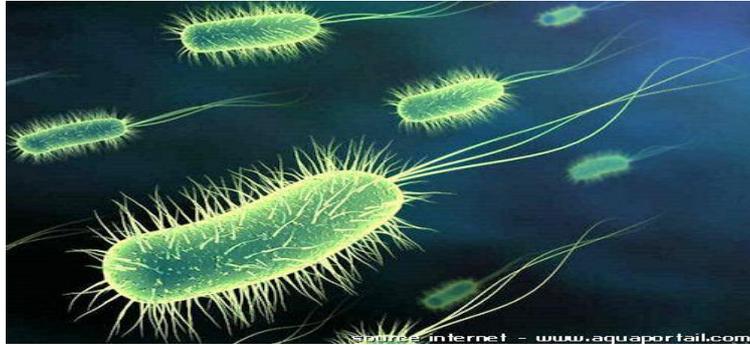
### 6.1.5-*Escherichia Coli*

#### A. Morphologie

C'est un bacille ou coccobacille isolé ou en paires, ces germes sont mobiles (flagellés péritriches) ils ont un métabolisme respiratoire, ils fermentent le glucose (habituellement avec production de gaz).

## B-Habitat

*E. coli* une espèce commensale du tube digestif de l'homme et des animaux dans l'intestin. *E. coli* est l'espèce aérobie quantitativement. Cette population bactérienne ne représente qu'environ 1/100 de celle des anaérobies (AVRIL et al, 1992).



**Figure 5 :** *Escherichia Coli* (ENCARTA, 2009)

## C-Pouvoir pathogène

*Escherichia* possède un potentiel pathogène qu'ils expriment dans certaines circonstances telles que ; méningites, appendicites, diarrhée, infection extra intestinal ....etc. (SINGLETON et al, 1997).

# MATERIELS ET METHODES

## Chapitre II : Présentation de la région d'étude

### 1. Localisation géographique de Ghardaïa

La wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara. À environ 600 Km de la capitale Alger. Ses coordonnées géographiques sont :

- Altitude 480 m ;
- Latitude 32° 30' Nord ;
- Longitude 3° 45' Est ;

La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 86.560 km<sup>2</sup>, elle est limitée :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km) ;
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470Km) ;
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayad (350 Km) .

La wilaya comporte actuellement 13 communes regroupée en 8 daïras pour une population 396.452 habitants, soit une densité de 4,68 habitants/ km<sup>2</sup>, (D.P.A.T., 2014)

### 2. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA COMMUNE DE METLILI

Metlili est une commune de la wilaya de Ghardaïa en Algérie située à 40 km au sud de Ghardaïa

- Altitude 455 m ;
- Latitude 32° 16' Nord ;
- Longitude 003° 38' Est ;

La commune de Metlili couvre une superficie de 7300km<sup>2</sup>, elle est limitée :

- Au Nord par : DAYA, BOUNOURA, EL ATTEUF
- Au Sud par la commune de SEBSEB
- A l'Est par la wilaya d'OUARGLA.
- A l'Ouest par BAYADH

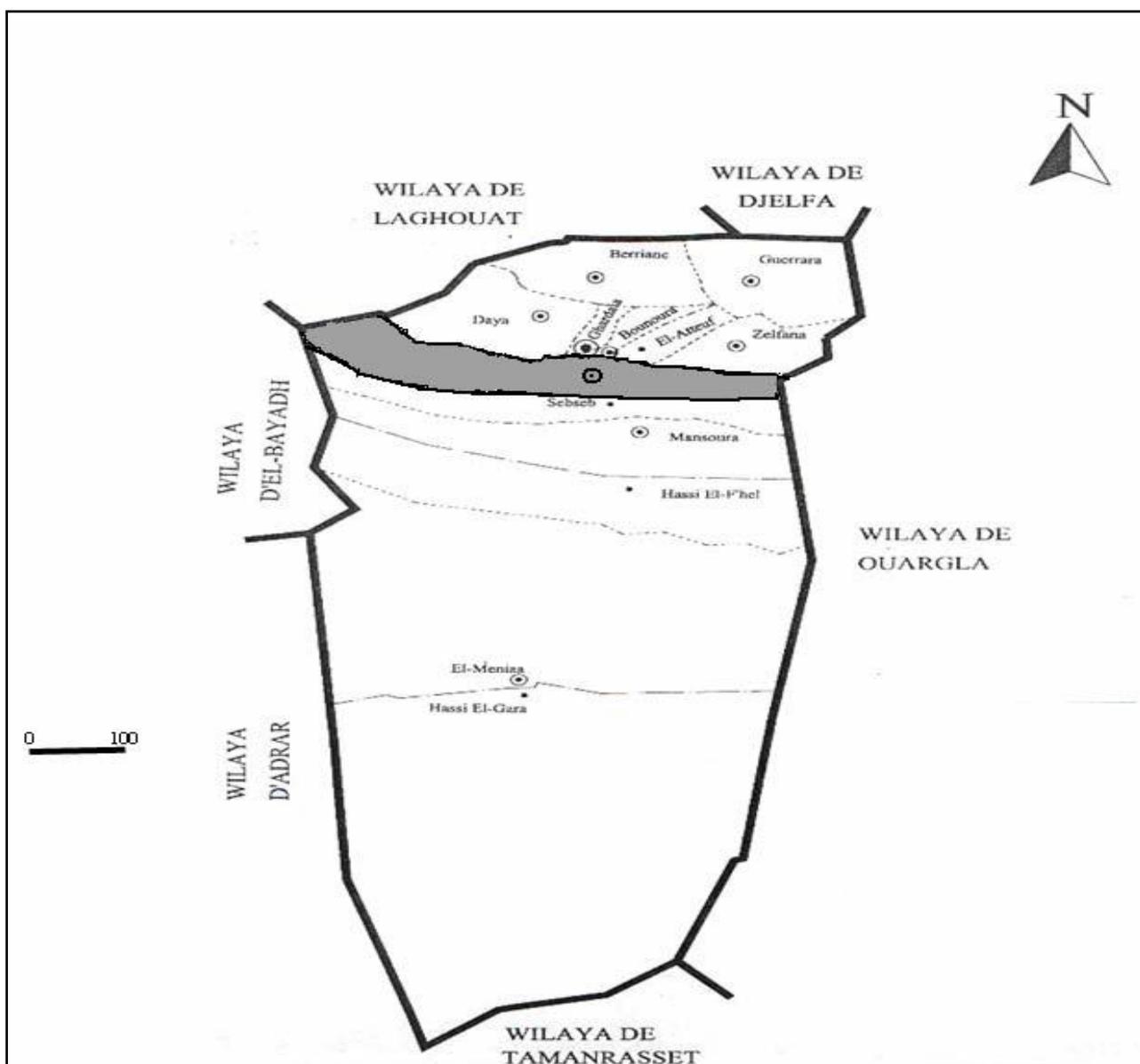


Figure 10 : Limites administratives de la région de Metlili (Atlas , 2004)

La commune de metlili est estimée à 43.030 habitants, le tissu urbain de la ville est construite par des pôles d'évolution ou la ville est en voie de saturation (DPAT , 2014)

### **3. CLIMAT**

La région de metlili est un tours de la ville, situé sur les rives de l'oued qui coule au centre-ville partageant la ville en deux parties, est et Ouest, jouit d'un climat saharien, avec des hivers froids et des étés chauds et secs.(A.N.R.H., 2014).

La présente caractérisation est faite à partir d'une synthèse climatique de 10 ans entre 2004-2014 ; à partir des données de l'Office Nationale de Météorologie (Tab 01).

#### **3.1 TEMPERATURE**

Elle est marquée par une grande amplitude entre les températures de jours et seule de nuit, d'été et l'hiver. La période chaude commence au mois de Mai et dure jusqu'au mois de Septembre.

La température moyenne enregistré mois de Aout est de 33.63°C, le maximum absolu de cette période a atteint 42.5°C pour la période hivernale, la température moyenne enregistrée au mois de Janvier ne dépasse pas 12.34°C, le minimum absolu de cette période a atteint -1°C.

#### **3.2 PRECIPITATION**

Les précipitations sont très faibles et irrégulières, elles varient entre 1.17mm et 15.85mm sur une durée moyenne de quinze (**15**) jours par ans

Le nombre des jours de pluie ne dépasse pas onze (**11**) jours (entre les mois de janvier et mars).les pluies sont en général torrentielles, fluctuantes et irrégulières durent peu de temps sauf cas exceptionnels.

**Tableau01 : Données météorologique de la région de Metlili (2004-2014) (O.N.M., 2014)**

	T. (°C)	P (mm)	H(%)	I(h)	E (mm)	V.V (m/s)
Janvier	12.34	5.05	53.81	50.74	17.62	5.91
Février	14.38	3.06	44.21	46.39	25.97	7.69
Mars	16.66	8.23	38.38	52.87	33.58	6.9
Avril	21.3	11.23	38.63	74.42	43.18	7.75
Mai	26.11	2.62	28.34	62.64	50.18	7.09
Juin	30.99	2.12	24.87	67	75.04	7.08
Juillet	33.41	1.17	21.98	70.60	76.97	6.11
Aout	33.63	9.96	25.61	65.93	71.15	5.63
Septembre	29.16	15.85	35.3	54.18	51.47	6.17
Octobre	23.88	8.2	42.74	54.5	33.07	7.82
Novembre	16.6	3.46	46.94	50.63	24.57	5.29
Décembre	12.51	6.06	52.47	49.52	24.82	6.16
moyenne	22.5808333	77.01	37.773333	699.42	527.62	6.6333

**H.** : Humidité relative      **T.** : Température      **P.** : Pluviométrie      **I.** : Insolation  
**V.V.** : Vitesse de vent      **E.** : Evaporation      \* : Cumule annuel

### 3.3 HUMIDITE RELATIVE

L'humidité relative de l'air est très faible, elle est de l'ordre de 21.98% en juillet, atteignant un maximum de 53.81% en mois de janvier et une moyenne annuelle de 37.77%.

### 3.4 EVAPORATION

L'évaporation est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds. Elle est de l'ordre de 527.62mm/ans avec un maximum mensuel de 75.04 mm au mois de juin et un minimum de 17.62 mm au mois de Janvier.

### 3.5 INSOLATION

La durée moyenne de l'insolation est de 699.42 heures/mois, avec un maximum de 67 h au mois Juin ; et un minimum de 46.93 h au mois de janvier.

### **3.6 VENT**

Le vent est le facteur principal de la topographie désertique. Pendant certains périodes de l'année, en général en Mars et Avril, on assiste au Sahara de véritable tempête de sable. Des trompes de sable se déplacent avec violence atteignant plusieurs centaines de mètres.

Pour ce qui est du Sirocco, dans la zone de metlili on note une moyenne annuelle de 11 jours/ans pendant la période qui va du mois de Mai à Septembre.

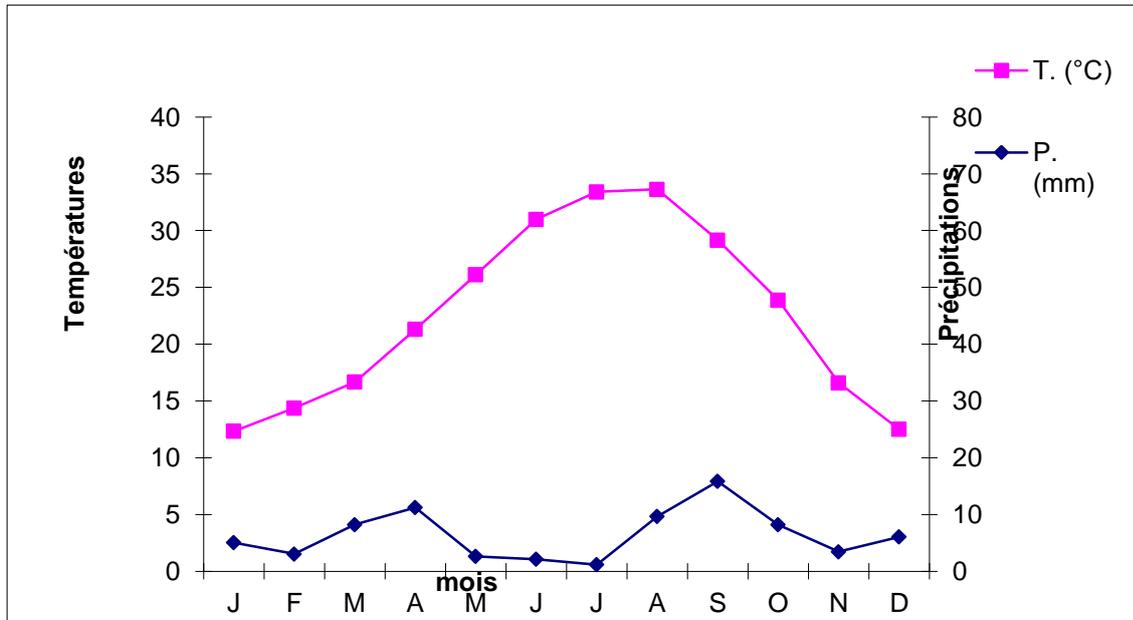
### **3.7 L'CLASIFICATION DU CLIMAT**

#### **3.8 Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN**

Selon le tableau n° 01 qui se base sur l'enregistrement des données de précipitations et des données de températures mensuelles sur une période de 10 ans, on peut établir la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche.

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté

- en abscisse par les mois de l'année.
- en ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- une échelle de  $P=2T$ .
- L'aire compris entre les deux courbes représente le période sèche. Dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.



**Figure 11 : Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS GAUSSEN de la région de Metlili (2004-2014)**

### 3.9 CLIMMAGRAMMED'EMBERGER :

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- En abscisse par la moyenne de minima du mois le plus froid.
- En ordonnées par le quotient pluviométrique (Q2) d'EMBERGER.
- Nous avons utilisés la formule adaptée pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q2 = 3,43 \frac{P}{M-m}$$

Où :

Q2 : quotient thermique d'EMBERGER

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm  $Q2 = 3,43 \frac{P}{M-m}$

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °C

D'après la figure (3), Metlili se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique (Q2) est de 7,57.

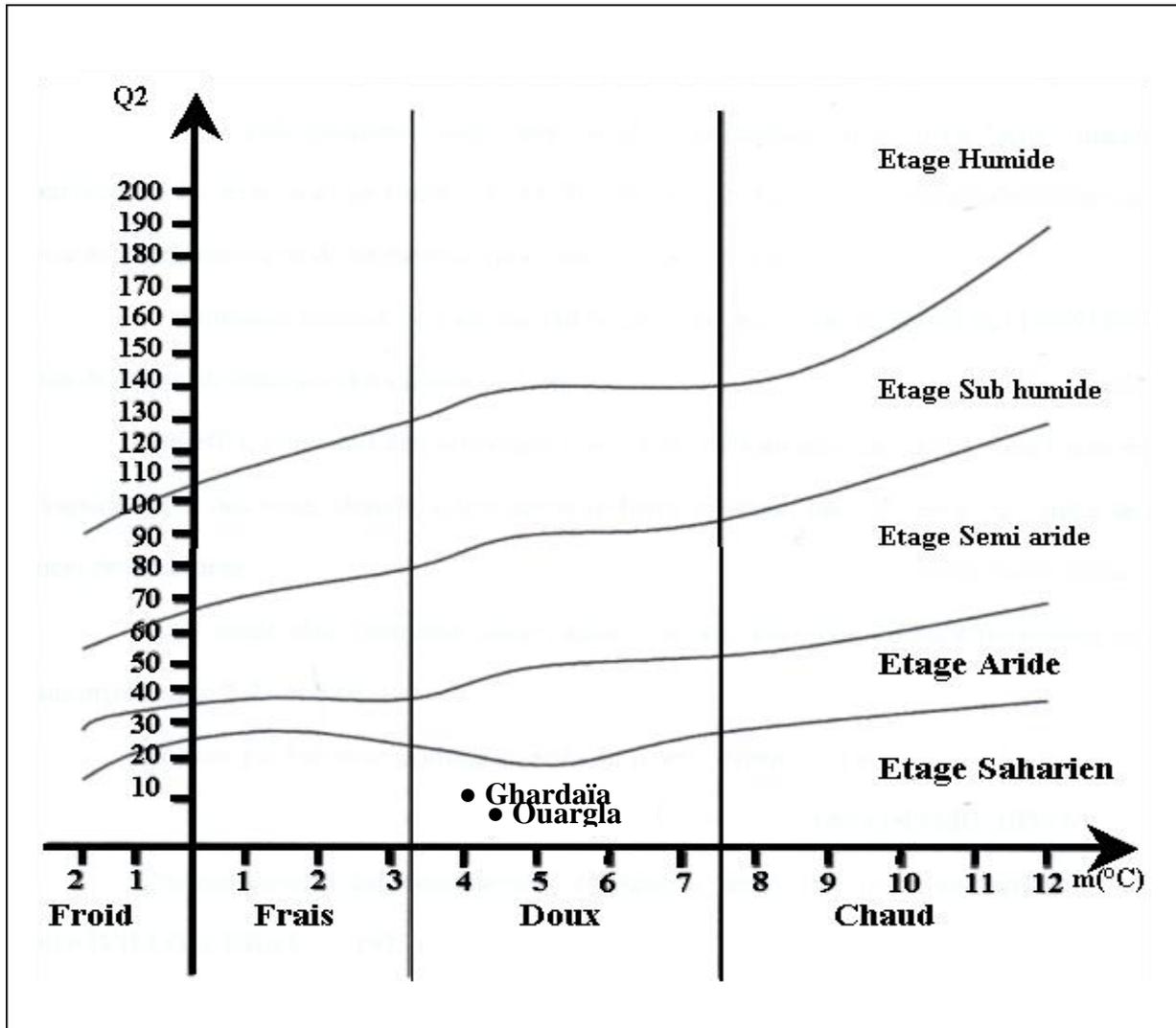


Figure : Etage bioclimatique de Metlili selon le Climagramme d'EMBERGER

#### 4. APERCU GEOLOGIQUE DE METLILI

La région de metlili caractérise par un relief très accidenté forme par un réseau serré de ravines séparés par des crêtes ou croupes. Les ravins se sont sous l'actions de l'érosion pluviale au début du quaternaire.

Les ravins les plus profonds ont donné naissance aux grands Oued comme le cas de la vallée de metlili, taillée en roche dure, laissant apparaître un escarpement en pente très forte qui domine les fonds plats de l'Oued, qui abrite toute au long de ses berges le lit actuel palmeraie en plein développement.

La région de la chebka est caractérisée par un important réseau hydrographique, mais il est à sec pendant presque toute l'année ; cela est dû à la faiblesse et l'irrégularité

des précipitations. Mais cela n'exclut pas des possibilités de crues importantes tous les 3 à 5 ans.

La vallée de metlili entaillée dans les massifs calcaires du Turonien se caractérise par 3 couches géologiques

1- Touranien : une couche calcaire en majorité à profondeur de 153m et couvre la partie ouest de région.

2- Cénomaniens : profondeur de 153m, c'est une couche argileuse et couvre la partie extrême Nord de la région.

3- Albien : profondeur de 236m, c'est un mélange d'argile sableux, Argile, sable et calcaire sableux. .

## **5. ASPECT HYDRAULIQUE**

### **5.1 LES EAUX SUPERFICIELLES**

Le bassin de metlili se caractérise comme étant le pays du sud le plus pauvre en eaux superficielles à l'exception des crues d'Oued metlili.

### **5.2 LES EAUX SOUTERRAINES**

Les principales ressources en eau de la commune sont d'origine souterraine. Elles sont contenues dans deux types d'aquifères ; les nappes phréatiques superficielles d'inférons-flux et la nappe profonde captive du Continental Intercalaire dite albienne.

### **5.3 LA NAPPE PHREATIQUE**

Elle est constituée par l'accumulation des eaux d'infiltration au-dessous d'une couche étanche située à quelque distance de la surface libre du terrain

Dans la région de metlili, elle est formée d'alluvions et de sable du quaternaire, constituée de galets et de poudingues tapissant les lits des oueds. Les alluvions reposent sur les couches calcaires dures du turonien. L'épaisseur de ces alluvions peut atteindre 25 à 30 mètres. Cette nappe présente un intérêt très important dans le domaine agricole, sa recharge est assurée par l'infiltration des pluies annuelles. La présence des synclinaux ainsi que la couche marneuse cénomaniens à favorise l'alimentation de la nappe phréatique.

Cette dernière est ces puits est caractérisé par l'instabilité, il décent pendant les périodes sèches et remonte pendant la saison humide. (BAHAZ , 2013)

#### **5.4 LA NAPPE CONTINENTAL INTERCALAIRE (CI)**

C'est une nappe contenue, d'Ouest en Est entre un mur constitué par les horizons imperméables paléozoïques à néocomiens et un toit correspondant à la base argileuse du Cénomaniens. . C'est une nappe qui est partagée entre trois pays maghrébins : l'Algérie, la Tunisie et la Libye. La partie Algérienne du Continental Intercalaire couvre 600 000 Km<sup>2</sup> (figures 7 et 8). Elle stocke un volume d'eau considérable, estimé à 50 000 milliards m<sup>3</sup> environ. Cette nappe est plus connue sous la dénomination d'« Albien». . (BAHAZ, 2013)

Dans la région metlili la nappe albien correspondant à la formation du continentale intercalaire avec une profondeur allant de 400 à 500m ; elle est caractérisée par un débit 22 à 45 l/s et est constituée d'une masse importante de grès et sable fin argileuse, qui est aquifère. Le cénomaniens représente son toit imprimé.

## **1. Approche méthodologique**

L'approche méthodologique choisie dans notre étude permet de caractériser la Qualité microbiologique des eaux dans la région Chaabet Sidi Cheikh.

## **2. Choix de la région d'étude**

Le choix de la région d'étude est basé sur les essentiellement d'ordre scientifique et économique, les plus importants sont les suivants :

- La présence de l'eau qui est un facteur limitant dans la mise en valeurs des terres surtout au sud.
- La présence des puits à la nappe phréatique.
- L'existence des exploitations agricole qui utilisent ses eaux.
- Le manque d'étude sur cette région.

## **3. Présentation de la région chaabet sidi Cheikh.**

- Chaabet Sidi Cheikh est située dans la commune de metlili à 47 km de la wilaya et à 689 km au sud d'Alger
- Elle est limité au sud par Sebseb ; au nord par Souerg enfin à l'est par la commune de Mansourah
- Chaabet Sidi Chikh à été implantée sur une vallée riche en eaux peux profondes.
- Chaabet Sidi Cheikh se situé dans le sud Algérien à 643 km du littorale et du fait que altitude s'élève à 400 km au-dessus du niveau de la mer.
- La région se caractérisé par un climat saharien sec chaud et sec en été et froid en hiver.

## **4. ECHANTILLONAGE**

L'échantillon, doit être représentatif de la masse d'eaux considère. Sans aucune altération entre le moment du prélèvement et celui de l'analyse

## **5. Zone d'échantillonnage :**

- Nous avons sélectionnée la zone Chaabet Sidi Cheikh avec la réalisation de ce travail trois Foix :
- Les analyses bactériologiques sont effectuées au niveau de laboratoire de l'A.D.E unité de GHARDAIA

## **6. Représentativité des échantillons :**

- Avant de prélever un échantillon d'eau, il faut s'assurer de la Représentativité de l'échantillon :

- Une bonne répartition de l'eau par pompage jusqu'à ce qu'elle devienne représentative de la portion d'aquifère que l'on veut échantillonner.

## 7. Matériel d'échantillonnage

- les flacons sont lavés (eau + détergent)
- ils sont ensuite séchés, bouches et étiquettes pour l'identification du prélèvement.

### 7.1 Stérilisation :

Par chaleur humide (120 °C) durant 15 à 20 min.

### 7.2 Méthode de prélèvement :

- Les puits sont équipés d'une pompe à main le bec de la pompe est stérilisé après au moins cinq minutes de pompages.

### 7.3 Transport et conservation de l'échantillon.

- Pour l'analyse bactériologique les prélèvements ont été transportés dans une enceinte froide (4 °C) avec un délai maximum de 8 heures avant l'analyse.

## 8 .Analyse bactériologique de l'eau

- Dans notre partie expérimentale, nous avons utilisé la méthode de filtration par rampe de filtration. Dans les milieux solides.

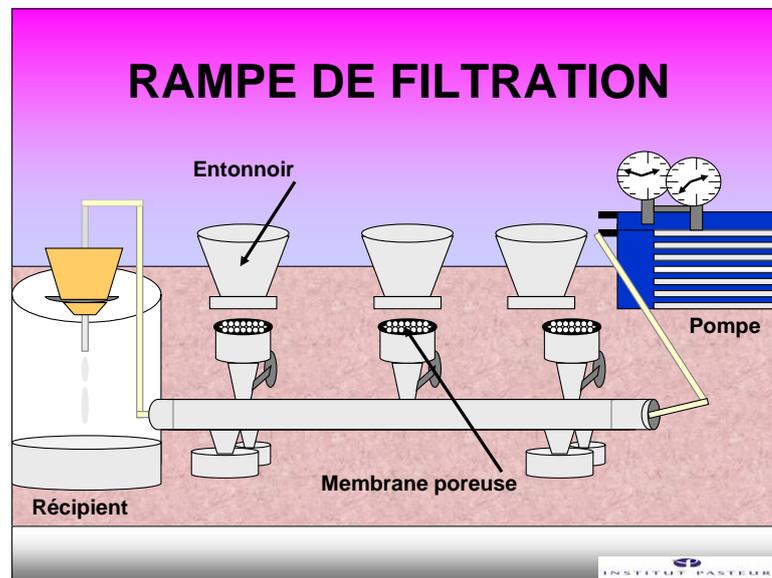


Figure 01 : La Rampe de filtration Utilisée dans l'analyse d'eau (MOUFFOK et al, 1992)

## 8.1 Avantage

- Temps : rapide
- Espace étuve
- Exactitude des résultats

## 8.2 Inconvénients

- invertîmes de départ : couteux.

## 8.3principe

- 1- Stérilisation la membrane poreuse par le bec de bunsen pendant (15 mn).
- 2- stérilisation l'entonnoir (15 mn).
- 3- dépose un filtre 0.45 Um de diamètre sur la membrane poreuse
- 4- Remplir l'entonnoir
- 5-Remettre le couvercle pour certaine rampes
- 6-Transfère la membrane aseptiquement sur une plaque de gélose.

## 8-4 Préparation de gélose Tergitole

### 8.4.1 Principe

- 1- faire fondre la Gélose.
- 2- Laisser refroidir à température 45 °C.
- 3- Rajouter les additifs.
- 4- Couler dans les boite de pétrie 55 mm de diamètre
- 5- Conserver les boites à 4 °C

### 8.4.2 Recherche et dénombrement des coliformes totaux

- On filtre l'eau dans la rampe de filtration
- On Transfer le membrane aseptiquement sur une plaque de gélose tergitole

### 8.4.3- Incubation.

- Les boites de pétrie sont mise en incubation à l'étuve 36c° pendant 24 à 48 heures.

### 8.4.4- Lecture du résultat.

- On a trouvé des colonies jaune et jaune orangé caractéristiques des coliformes totaux

### 8.4.5 Recherche et dénombrement des coliformes fécaux.

- On filtre de l'eau Dans la rampe de filtration
- On Transfer la membrane aseptiquement sue une boite de gélose TSA.

#### **8.4.6 Incubation**

-Les boites de pétrie sont mise en incubation à l'étuve 36 c ° pendant 4 à 5 h.

-On Transfer la membrane aseptiquement sur la Gélose TBA

#### **8.4.7 Incubation**

-Le boites de pétrie TBA sont mise en incubation à l'étuve 36 c ° pendent 24 h.

#### **8.4.8 Lecture du résultat**

-On a trouvé des colonies de couleur rouge caractéristique des coliformes fécaux.

#### **8.4.9 Test de conformation**

**8.5 Test d'oxydase :** On imbibe un disque d'oxydase avec un goutte d'eau distillé la membrane de TBA

- Verser à l'aide d'une pipette stérile 2à3 gouttes de réactif tétraméthyl-p-phénylènediamine sur la membrane de boite TBA

**8.5.1 Recherche de l'oxydase :** On trouve de virage au bleu viole

### **9. Recherche et dénombrement des streptocoques.**

-On remplit l'entonnoir et remettre le couvercle.

-On filtre et Transfer la membrane aseptiquement sur une gélose Salentez et Bartley.

#### **9.1 INCUBATION**

-Les boites de Slantz et Bartly sont mise en incubation à l'étuve 36 c ° pendant 24 à48 h.

#### **9.1.2préparation gélose Slantz et Bartly**

1/On fait fondre a gélose.

2/On laisse refroidir à température 45 c °

3/On ajoute l'additif.

4/On coule dans des boites 55 mm e diamètre.

5/On conserve les boites à 4 c ° lecture de résulta

#### **9.2 Lecture des résultats**

On a trouvé des colonies rouge brique caractéristique de streptocoque.

#### **9.3 Teste de confirmation**

-On préchauffe des boite de gélose BEA à 44 c° pendent 10à 15 mm

-On Transfer la membrane sur une plaque e gélose BEA

#### **9-4 Incubation**

Les boites de gélose BEA sont mise en incubation à 44 c ° pendent 2 h.

#### **9-5 Le lecture de résultats :**

On a trouvée des colonies noires caractéristique de streptocoque

#### **10-Recherche et dénombrement des germes totaux**

-On remplit l'entonnoir et remettre le couvercle

-On filtre et Transfer la membrane aseptiquement sur une gélose nutritive standard plat count agar (PCA)

#### **10-1 Incubation**

Les boites de pétri sont mises en incubation à l étuve, 22°C, pendant 24à48

#### **10-2 Lecture du résultat**

Nous avons effectué le comptage de bactéries sur les boites de pétri.

## **10. Paramètres physico-chimique**

Les analyses physico-chimiques ont été réalisées au niveau du laboratoire de l'A.D.E. Unité Ghardaïa

### **-10.1pH**

La mesure de PH a été faite à l'aide d'un pH mètre.

### **-10.2 Turbidité**

#### **-Principe**

La mesure de la turbidité à été faite à l'aide d'un turbidimètre.

### **10.3 Conductivité électrique, température,**

-La Conductivité à été mesurée à l'aide d'un conductimètre et ramené à la température de 25 c°.

-La valeur de la conductivité est un paramètre cumulé pour la concentration en ions d'une solution mesurée plus une solution contient de sel, d'acide ou de base

Unité de conductivité est Us / cm.

### **10.4 AMMONIOUM**

Le dosage est fait par spectrophotomètre UV 440 Um.

### **10.5 Nitrate**

Le dosage des nitrate se fait par dans un spectrophotomètre UV 440 Um avec le réactif sulfophérique

### **10.6 Nitrite**

Lo dosage est faite par un spectrophotomètre UV 440 Um.

### **10.7 Orthophosphate**

Le dosage est fait par un spectrophotomètre UV 440 Um

# Résultats et Discussion

## Chapitre IV : Résultats et discussion

Dans ce chapitre on va expliquer les résultats d'analyses bactériologiques et chimiques effectuées sur le puits de Chaabet Sidi Cheikh trois reprises dans le laboratoire ADE.

### I. Paramètres bactériologique :

L'analyse bactériologique a pour but de mettre en évidence la présence de bactéries qui modifient l'aptitude d'une eau à une utilisation donnée.

**-Tableau01 : Normes européennes (CEE) et Algérienne de qualité Bactériologique des eaux**

Paramètre	volume	Unité	CEE	Algérienne
<i>Coliforme totaux</i>	100	UFC/ml	5	10
<i>Coliforme fécaux</i>	100	UFC/ml	0	Absence
<i>Streptocoques</i>	100	UFC/ml	0	Absence
<i>Escherichia coli</i>	100	UFC/ml	0	<b>0</b>

**Tableau 02 :** Les résultats de trois campagnes d'analyses sont représentés dans le tableau ci-dessus.

	Les germes totaux	Les coliformes totaux	Les coliformes fécaux	Streptocoque	Escherichia Coli
3/03/2014	0	0	0	0	0
5/03/2014	0	0	0	0	0
22/04/2014	0	0	0	5	0

La présence des streptocoques dans l'eau de puits échantillonné témoigne d'une contamination fécale. La présence des streptocoques dans le puits analysée rend cette eau impropre à la consommation et peut créer des maladies dangereuses comme le cancer colique ces résultats traduisent :

- Une contamination fécale animale provenant des eaux de ruissellement, de fosses septique et des rejets d'eau usées non traités.

-Des bactéries et d'autres organismes dangereux peuvent pénétrer dans les nappes phréatiques dans les puits mal construit ce qui peut accroître les risques de contamination

-La présence d'une source de contamination microbienne due à l'accumulation des matières fécales (fosse septique et Excréments d'animaux qui tombent dans le cas des puits ouverts)

## II- Paramètres physico- chimique

**Tableau 03** : Résultat des paramètres physico –chimique des Analyses des eau

	pH	Ammonium	Nitrite	Nitrate	TDS
Puits	7.89	0,004	0,08mg/l	0,09mg/l	575mg/l

**Tableau 04** : les Normes européennes (CEE) de la qualité physico-chimique des eaux

Paramètres	pH	Ammonium	Nitrate	TDS
Normes	9,5	0,5mg/l	0,5mg/l	5s/cm

### 1- pH :

Selon le Tableau 03, la valeur de PH des eaux ne présente aucun inconvénient

### 2- Ammonium

Selon la figure 02 le taux d'ammonium ne présente aucun inconvénient on Générale : Les taux élevé d'ammonium peuvent être expliqués les taux élevés de nitrate dans ces puits les eaux peuvent se charge en ion ammonium par réduction des nitrates sous l'action des bactéries autotrophes(RODIER et *al*, 2005)

### 3- Nitrite

Selon la figure 02 les valeurs de Nitrite inférieure à la norme européenne et Algérienne ,on Générale : La présence de nitrite ce qui est expliqué oxydation incomplète de l'ammoniaque ,ou d'une réduction des nitrates sous l'influence d'une action dénitrification des bactéries(RODIER et *al*, 2005)

### 4- Nitrate

Selon les résultats on constate que concentration des nitrates inférieure à la norme Européenne et Algérienne. En général la transformation de ammonium en nitrite puis en nitrate dans temps Toutes les formes d'azote sont susceptibles être à l'origine des nitrates par un processus d'oxydation biologique (RODIER et *al*, 2005).

# CONCLUSION

---

## Conclusion

On a fait les analyses de puits (Chaabet Sidi Cheikh) a plusieurs reprises, on a constaté l'absence des coliformes totaux, coliformes fécaux, germes totaux, et *Escherichia Coli*, l'exception des streptocoques fécaux où ces germes constituent un risque sanitaire pour la consommation humaine. Vue le genre de traitement de ce puits qui est une gallette d'hypochlorite immerger dans le puits lui même on arrive à constater que il ya une contamination de la nappe remédier ou éliminer par l'hypochlorite, Alors que la présence des streptocoques dans l'eau car elle présente une résistance vis avis de chlore même à 0,9mg/l.

Sur la base des résultats de cette étude, on constate que la qualité des eaux phréatique de la région (Chaabet Sidi Cheikh) et impropre à la consommation ces eaux constituent un risque majeur sur la santé humaine les recommandations ci-dessous sont fondées sur trois axes (recherche, contrôle, et protection) et les résultats qui ont été obtenus et à proposer des solutions :

- Contrôler et maintenir le réseau d'assainissement afin d'éviter la contamination.
- Déterminer les paramètres de protection des points d'eaux exploitées à la consommation
- Le Contrôle continu de la qualité des eaux d'une grande importance : c'est la principale étape de prévention contre les maladies à transmission hydrique surtout au niveau des pays chauds comme c'est le cas de l'Algérie.

Afin de réduire l'impact de la contamination sur la santé humaine il faut prendre les mesures suivantes :

- Sensibilisation de la population sur les dangers associés à la contamination biologique des eaux : Désinfecter l'eau avant la consommation

Ce travaille demeure insuffisant et nécessite d'être poursuivi en tant compte des éléments suivant :

- Etude bactériologique détaillé en identifiant les micro-organismes pouvant avoir des impacts sur la santé.
- Etude épidémiologique sur les maladies à transmission hydrique.



# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- 14. KEMASSI A et OUANOUGHY S ,1997.**Chloration organique et effet de la Minéralisation. Mémoire. D'Ingo uni Mohammed Khaider Biskra, 13-14-26.43pp.
- 15. KHADRAOUIAET TALEB S , 2008.**Qualité des eaux dans le sud algérien .Ed, 2008 Khayam.Constantine, 367p.
- 16. LAKHDAR Z et SMADHI ,2006** l'eau (la gouvernance et l'éthique) Ed .4, 02,4866 OPU.P131.
- 17. MOUFFOKF, MAKHLOUF ET LEBRESE ,1992** Guide Technique pour l'analyse Bactériologique des eaux .laboratoire bactériologique alimentaire et des eaux. Institut pasteur d'Algérie.
- 18. ONM 2014.** Office nationale météorologie, les données climatiques de la région de metlili.
- 19. PERRAUD B ,2009.**Chimie de l'environnement, Air, eau, Sol, Déchets, Ed, 2, Paris 748-745p.
- 20. PILET C-H, BOURBONJ-LTOMAB, CHALN, BOLBASTRE C ,1979** .Bactériologie médicale et vétérinaire (systématique bactérienne) , Ed 2, Edit DOIN ,50-165pp
- 21. RODIER J, BAZIN C, BROUTIN J, PCHAMBON P, CHAMPSAUR H, RODIL , 2005.**  
L'analyse de l'eau Ed.Dunod, paris, 1384p
- 22. SIGLETONP, DUSARTJ ,1997.**Bactériologie ,4 édition, Edit Dunod ,385-394pp

## **Références bibliographiques**

1. **ANCIL. 2008** ; l'eau et ses enjeux, éd, Bibliothèque National Imprimer an canada, 228p
2. **A N R H. 2014** ; Rapport de l'Agence national ressource Hydrique.
3. **AVRIL J, DABERNAT H, DENIS F, MONTEIL H, 1992** Bactériologie clinique Ed 2,149-205pp.
4. **AROUA A ,1997**.L'homme et son milieu, Ed531/77,55pp
5. **BAHAZ H, 2013** ; La Cartographie piézométrique et hydrochimique de la nappe phréatique de la vallée de Metlili projet de la fin d'étude, Université de Ghardaïa 45p.
6. **BOUZIANI M, 2000**.L'eau de La pénurie maladies .Ed IBN-KHALDON, ORON ,156-158pp.
7. **CAROLINE B, François G, Guy L et EVELUNE V ,2002**.Microbiologie et Qualité dans les industries agroalimentaires .Bourdais –paris : Dion ; Bordeaux : CRDP d'Aquitain ,248p.
8. **ENCARTA ,2009** .Encyclopédie Microsoft Encarta, DVD.
9. **DEGREMOT ,1989**.Mémento technique d'eau .Ed .DEGREMOT, PARIS .233-358PP.
10. **ELMUND GK .ALLEN Mg. RICH EW, 1999**. Comparaison of Escherichia coli, total coli form and fecal coli form population ZS indicator of wastewater treatment, p71.
11. **GOMELA C et GUERREE H ,1974**.La distribution dans les agglomérations urbaines et rurales .Ed.eyrolles, PARIS.
12. **GUESSOUM H, 2013**.caractérisation microbiologique des eaux de la nappe phréatique de la région de Ghardaïa. Mémoire Master Ghardaïa, Université Ghardaïa, 16p
13. **HAUBRY A, 1989**.Mémento technique d'eau .9 Ed .TOM1 ,1459p
14. **HAMDI w, 2012**.Qualité hygiénique et caractéristique physicochimique des eaux domestique de quelque localité de la cuvette d'Ouargla .Thèse Magistère, Université Kasdi merbah –Ouargla, 62-63p



---

## Annexes

### 1. Gélose Tryptonée au Soja (TSA).

Digestatryptique de caséine	15g
Peptone de soja	0,5g
Chlorure de sodium	0,5
Agar – agar	15 à 25 g / l
PH final après stérilisation à 25°C	: 7,2 ± 0,1

### 2. Gélose tryptonée contenant des sels biliaires (TBA).

Tryptone	20 g
Sels biliaires	1,5 g
Agar – agar	15 à 25 g / l
Eau distillée	1000 ml
pH final après stérilisation à 25°C	: 7,2 ± 0,1

# ANNEYES

### **3.Milieu Gélose viande -foie :**

Tryptone	20g
Seles biliaire	1,5g
Agar-Agar	15à25g
Eau distélé	1000ml
PH	7.2

### **4.Milieu gélose Tergitole**

Gélose	20g
Peptone	10g
Extrait de levure	Bleu 0.05g
Agar-Agar	15à25g/l
Eau distile	100mlbromothymol
pH	7.2
6g	
Extrait de viande	5g

### **5.Milieu Slantz et Bartley**

Tryptone	20g
Extrait de levure	0.5g
Glucose	2g
Hydrogenophosphate	4g
Agar-agar	8à18g
Eau distyle	1000ml

## Résume :

Les maladies à transmission hydrique (MTH) sont très dangereuses. Le majeur de transport de ces maladies est l'eau, Il est la source de vie de toute être vivant. La consommation en eau dans la région de Metlili provient deux sources .la source Albienne protégé géologiquement et gérer par l'état.mais d'une qualité dure. L'autre source c'est la nappe phréatique qui est de bonne qualité chimique. Dans la région de Chaabet Sidi Cheikh elle est exposée à toutes sources de pollution. Le but de cette étude est d'analyse Bactériologique des eaux de Chaabet Sidi Cheikh à trois reprises et Contrôler l'efficacité de traitement s'il aura lieu.

**Mots clés :** les maladies à transmission hydrique, Analyse bactériologique, Chaabet Sidi Cheikh, l'eau

## ملخص:

الأمراض المنقولة عن طريق المياه خطيرة جدا يعتبر الماء هو الناقل الأساسي لهذه الأمراض. الذي هو أساس حياة الكائنات الحية. إن استهلاك الماء في منطقة متليلي مصدره الطبقة الجوفية والمحمية جيولوجيا وطبقة سطحية التي تتميز بأنواع كيميائية في منطقة شعبة سيدي الشيخ. ولكنها معرضة لأنواع التلوث. هدفنا من هذه الدراسة هو التحليل البكتريولوجي للماء. ومراقبة فعالية العلاج إذا كان موجود.

**الكلمات الدلالية:** التحاليل بكتريولوجية, الأمراض المنقولة عن طريق الماء، شعبة سيد الشيخ، الماء.