



N° d'ordre :

N° de série :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET
MOLECULAIRE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Licence Académique

Filière : Biochimie

Spécialité : Biochimie

EVALUATION DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE ET BACTERIOLOGIQUE DES EAUX DESTINEE A L'IRRIGATION: CAS DE LA COMMUNE DE TAGHZOUT- EL OUED-

Promoteur :

M.LAICHE Ammar Touhami

Présenter par:

BEKKOUCHE Widad
BEY Om el kheir
BEY Hafsa

Année universitaire 2012/2013

Remerciements

Nous remercions notre Dieu le tout puissant, qui nous a donné la force et la patience pour l'accomplissement de ce travail.

*Nous tenons à remercier vivement ma tutrice de thèse
MONSIEUR LAICHE Ammar touhami pour
l'encadrement de ce travail. Toujours disponible pour
répondre à nos questions, il a su gérer notre travail
avec beaucoup de professionnalisme et de maîtrise*

*Nous remercions très sincèrement, les membres de jury
d'avoir accepté de participer à la commission
d'examinations.*

Nous tenons à remercier tous les travailleurs ONA

*Nous avons également des remerciements spéciaux les
toutes professeurs*

Sommaire

SOMMAIRE

Introduction générale	
<u>PREMIÈRE PARTIE : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	
<u>Chapitre I : Synthèse bibliographique</u>	
I.1. Cycle de l'eau	3
I.2. Normes de la qualité des eaux	4
I.3. Caractéristiques physiques	6
I.4. Pollution de l'eau	6
I.4.1. Pollution des eaux souterraines	6
I.4.2. Risques liés mauvaise gestion de l'eau	7
I.5. Gestion des risques liés à la pollution des eaux souterraines	8
I.5.1. Enquêtes sanitaires	8
I.5.2. Surveillance de la qualité des eaux	9
I.6. Traitement des eaux souterraines	9
I.6.1. Sédimentation	9
I.6.2. Floculation	9
I.6.3. Stérilisation	10
<u>DEUXIEME PARTIE : PARTIE PRATIQUE</u>	
<u>Chapitre II : MATERIELS ET METHODES</u>	
II.1. Présentation de la région d'étude	11
II.1.1. Situation géographique	11
II.1.2. Facteurs écologiques	12
II.1.2.1. Facteurs abiotiques	12
II.1.2.1.1. Type du sol	12
II.1.2.1.2. Relief	12
II.1.2.1.3. Hydrogéologie	12
II.1.2.1.3.1. Nappe phréatique	12
II.1.2.1.3.2. Nappe artésienne	12
II.1.2.1.4. Facteurs climatiques	13
II.1.2.1.4.1. Températures	13

<u>II.1.2.1.4.2. Précipitation</u>	<u>14</u>
<u>II.2. Matériels et Methode</u>	<u>15</u>
<u>II.2.1. Matériels</u>	<u>15</u>
<u>II.2.1.1. Matériel biologique</u>	<u>15</u>
<u>II.2.1.2. Matériel utilisé</u>	<u>15</u>
<u>II.2.1.3. Réactifs</u>	<u>15</u>
<u>II.2.2. Méthodes</u>	<u>15</u>
<u>II.2.2.1. Les paramètres physique-chimique</u>	<u>15</u>
<u>II.2.2.1.1. La conductivité</u>	<u>15</u>
<u>II.2.2.1.2. Salinité</u>	<u>16</u>
<u>II.2.2.1.3. L'oxygène dissous</u>	<u>17</u>
<u>II.2.2.1.4. Saturation en oxygène</u>	<u>18</u>
<u>II.2.2.1.5. La pression partielle</u>	<u>18</u>
<u>II.2.2.1.6. La température</u>	<u>18</u>
<u>II.2.2.1.6. Le potentiel hydrogène</u>	<u>18</u>
<u>II.2.2.1.8. La turbidité</u>	<u>20</u>
<u>II.2.2.1. Analyse microbiologie</u>	<u>21</u>
<u>II.2.2.1.1. Milieux des cultures</u>	<u>21</u>
<u>II.2.2.1.2. Analyse microbiologique</u>	<u>21</u>
<u>II.2.2.1.2.1. Dénombrement de la flore aérobie mésophile</u>	<u>22</u>
<u>II.2.2.1.2.2. Dénombrement des germes halotolérants</u>	<u>23</u>
<u>II.2.2.1.2.3. Dénombrement des entérobactéries</u>	<u>23</u>
<u>II.2.2.1.2.4. Dénombrement des levures et moisissures</u>	<u>23</u>
<u>II.2.2.1.3. Observations macroscopiques</u>	<u>23</u>
<u>II.2.2.1.3.1. Description des colonies</u>	<u>24</u>
<u>II.2.2.1.4. Observations microscopique</u>	<u>24</u>
<u>II.2.2.1.4.1. Examen après coloration de Gram</u>	<u>24</u>

Chapitre III: RESULTATS ET DISCUSSION

<u>III.1. Analyse physicochimique</u>	<u>25</u>
<u>II.1.1. la température</u>	<u>25</u>

<u>II.1.2. Le potentiel hydrique</u>	<u>25</u>
<u>II.1.3. La conductivité électrique</u>	<u>26</u>
<u>II.1.4. La salinité</u>	<u>27</u>
<u>II.1.5. La turbidité</u>	<u>28</u>
<u>II.1.6. L`oxygène dissous</u>	<u>28</u>
<u>II.1.7. La saturation en O₂ (%O₂)</u>	<u>29</u>
<u>III.1.8. La pression partielle</u>	<u>29</u>
<u>III.2. Analyse microbiologique</u>	<u>30</u>
<u>III.2.1. Observations macroscopiques et microscopiques</u>	<u>30</u>
<u>III.2.2. Dénombrement de différents groupes microbiens</u>	<u>33</u>
<u>III.2.2.1. Dénombrement de la flore aérobie totale</u>	<u>33</u>
<u>III.2.2.2. Dénombrement des germes halotolérants</u>	<u>34</u>
<u>III.2.2.3. Dénombrement des entérobactéries</u>	<u>35</u>
<u>III.2.2.4. Dénombrements des champignons</u>	<u>35</u>
<u>Conclusion générale</u>	<u>37</u>
<u>Resumé</u>	<u>38</u>
<u>Références bibliographiques</u>	<u>39</u>
<u>Annexes</u>	<u>42</u>
<u>resumé et mots-clés</u>	

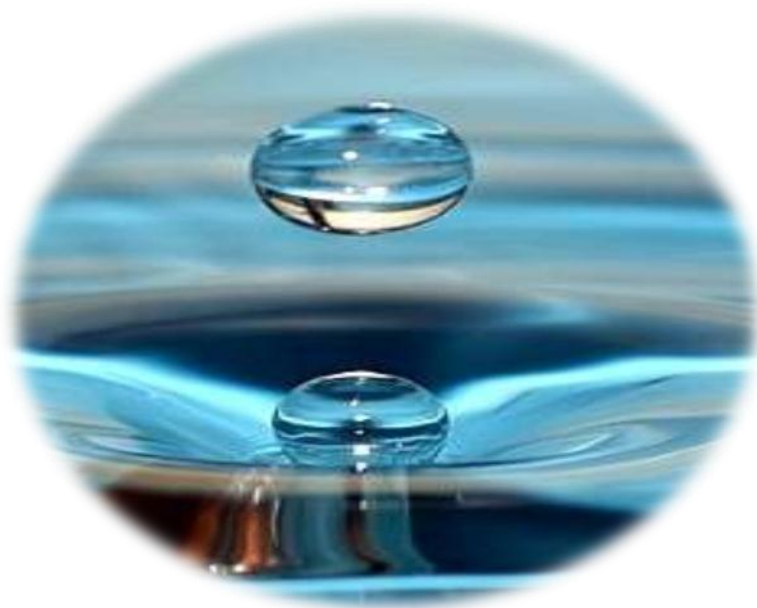
LISTE DE FIGURES

Numéro	Titre	Page
Figure 1	Cycle de l'eau	03
Figure 2	Carte géographique de la région d'etude	11
Figure 3	La conductimètre	16
Figure 4	L'oxymétrie	18
Figure 5	PH mètre	20
Figure 6	La turbidimètre	21
Figure7	Aspect macroscopique de la Flore aérobie Totale.	31
Figure 8	Aspect macroscopiques des bactéries Halophiles.	32
Figure 9	Aspect macroscopiques des Entérobactéries.	32
Figure 10	Aspect macroscopique de champignons.	33

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
Tableau 1	Qualité physico-chimique de l'eau de boisson	05
Tableau 2	Températures mensuelles maximales et minimales et leur moyenne durant l'année 2008	13
Tableau 3	Précipitations mensuelles exprimées (mm) durant l'année 2008 de la région d'El oued	14
Tableau 4	Milieux nutritifs et conductions de culture des différents groupes microbiens recherchés dans l'eau	22
Tableau 5	Variation de la température des eaux d'irrigation	25
Tableau 6	Variation du potentiel hydrique pH pour les eaux d'irrigation	26
Tableau 7	Variation de la conductivité électrique pour les eaux d'irrigation	26
Tableau 8	Variation de la salinité pour les eaux d'irrigation	27
Tableau 9	Variation de la turbidité pour les eaux d'irrigation.	28
Tableau 10	Variation de l'oxygène dissous dans les eaux d'irrigation.	28
Tableau 11	Variation de l'oxygène dissous dans les eaux d'irrigation.	29
Tableau 12	Variation de la pression partielle dans les eaux d'irrigation.	29
Tableau 13	Caractéristiques macroscopiques et microscopiques des colonies cultivées dans les milieux de culture sélectifs	30
Tableau 14	Dénombrement de la flore aérobie totale	33
Tableau 15	Dénombrement des germes halotolérants	34
Tableau 16	Dénombrements des Entérobactéries	35
Tableau 17	Dénombrements des champignons	35

INTRODUCTION GENERALE



Introduction

L'eau est essentielle pour la vie, cependant elle peut être aussi une source de maladie. D'après un rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé cinq millions de nourrissons et d'enfants meurent chaque année de maladies diarrhéiques dues à la contamination des aliments ou de l'eau de boisson.

La consommation d'une eau potable, facteur déterminant dans la prévention des maladies liées à l'eau, doit bénéficier d'une attention particulière. En effet, l'eau destinée à la consommation humaine ne doit contenir ni substances chimiques dangereuses, ni germes nocifs pour la santé.

Le développement des systèmes d'irrigation a permis la mise en valeur des terres arables en zones arides et semi-arides. C'est ainsi que depuis une cinquantaine d'années, de grands périmètres ont été construits en Algérie pour combler le déficit en eaux des cultures. Cependant, ces pratiques d'irrigation à grande échelle ont modifié le fonctionnement des sols et accru le risque de salinisation. En Algérie, plus de 20 % des sols irrigués sont concernés par le problème de salinité

L'Algérie est un pays au climat essentiellement aride à semi-aride, où les précipitations sont faibles et irrégulières, et les ressources en eau sont très limitées (MRE, 2001). La croissance démographique, la fréquence d'apparition des épisodes de sécheresse, la croissance économique ont entraîné l'augmentation des besoins en eau et une pression accrue sur les ressources en eau conventionnelles

L'eau est une denrée de plus en plus rare en Algérie et de moins en moins renouvelable. Elle fait actuellement l'objet d'une exploitation concurrentielle entre les besoins de la population, ceux de l'agriculture et de l'industrie qui se disputent une disponibilité limitée.

La pollution des eaux de surface et souterraines est possible par les rejets d'eaux usées tant domestiques qu'industrielles ainsi que par l'utilisation d'engrais et de pesticides en agriculture. La pollution risque de constituer, à court terme, un risque de pénurie d'eau accentué imposant la nécessité de protéger cette ressource contre toute altération et utilisation irrationnelle.

Notre étude s'inscrit dans le cadre des travaux visant à qualifier les eaux souterraines destinées à l'irrigation, elle a comme objectif d'étudier la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau des puits de certaines stations agricole de la commune de Taghzout dans la wilaya d'El oued.

Ce travail est structuré en trois parties :

- Une synthèse bibliographique
- Présentation de la région d'étude et de principaux matériels et méthodes.
- Discussion des résultats relatifs aux analyses physicochimiques et bactériologique.

Introduction

L'eau est essentielle pour la vie, cependant elle peut être aussi une source de maladie. D'après un rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé cinq millions de nourrissons et d'enfants meurent chaque année de maladies diarrhéiques dues à la contamination des aliments ou de l'eau de boisson.

La consommation d'une eau potable, facteur déterminant dans la prévention des maladies liées à l'eau, doit bénéficier d'une attention particulière. En effet, l'eau destinée à la consommation humaine ne doit contenir ni substances chimiques dangereuses, ni germes nocifs pour la santé.

Le développement des systèmes d'irrigation a permis la mise en valeur des terres arables en zones arides et semi-arides. C'est ainsi que depuis une cinquantaine d'années, de grands périmètres ont été construits en Algérie pour combler le déficit en eaux des cultures. Cependant, ces pratiques d'irrigation à grande échelle ont modifié le fonctionnement des sols et accru le risque de salinisation. En Algérie, plus de 20 % des sols irrigués sont concernés par le problème de salinité

L'Algérie est un pays au climat essentiellement aride à semi-aride, où les précipitations sont faibles et irrégulières, et les ressources en eau sont très limitées.

La croissance démographique, la fréquence d'apparition des épisodes de sécheresse, la croissance économique ont entraîné l'augmentation des besoins en eau et une pression accrue sur les ressources en eau conventionnelles

L'eau est une denrée de plus en plus rare en Algérie et de moins en moins renouvelable. Elle fait actuellement l'objet d'une exploitation concurrentielle entre les besoins de la population, ceux de l'agriculture et de l'industrie qui se disputent une disponibilité limitée.

La pollution des eaux de surface et souterraines est possible par les rejets d'eaux usées tant domestiques qu'industrielles ainsi que par l'utilisation d'engrais et de pesticides en agriculture. La pollution risque de constituer, à court terme, un risque de pénurie d'eau accentué imposant la nécessité de protéger cette ressource contre toute altération et utilisation irrationnelle.

Notre étude s'inscrit dans le cadre des travaux visant à qualifier les eaux souterraines destinées à l'irrigation, elle a comme objectif d'étudier la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau des puits de certaines stations agricole de la commune de Taghzout dans la wilaya d'El oued.

Ce travail est structuré en trois parties :

- Une synthèse bibliographique
- Présentation de la région d'étude et de principaux matériels et méthodes.
- Discussion des résultats relatifs aux analyses physicochimiques et bactériologique.

CHAPITRE I

Synthèse bibliographique

I.1. Cycle de l'eau

L'eau, élément sous trois formes (liquide, gazeux et solide), parcourt un cycle éternel. L'évaporation lente et incessante des fleuves, des lacs et des mers provoque la formation dans la haute atmosphère, de nuages qui par condensation se transforment en pluie. Une fraction des eaux de pluie ruisselle à la surface du sol et va grossir les cours d'eau et les lacs, d'où elle est sujette d'une part à l'évaporation et d'autre part à l'infiltration à travers le sol. Une partie des eaux d'infiltration est reprise par la végétation qu'elle alimente avant d'être rejetée dans l'atmosphère c'est l'évapotranspiration. L'autre partie s'accumule dans le sous sol pour former des nappes souterraines qui, à leur tour peuvent former des sources émergentes à la surface du sol (Maiga., 2002).

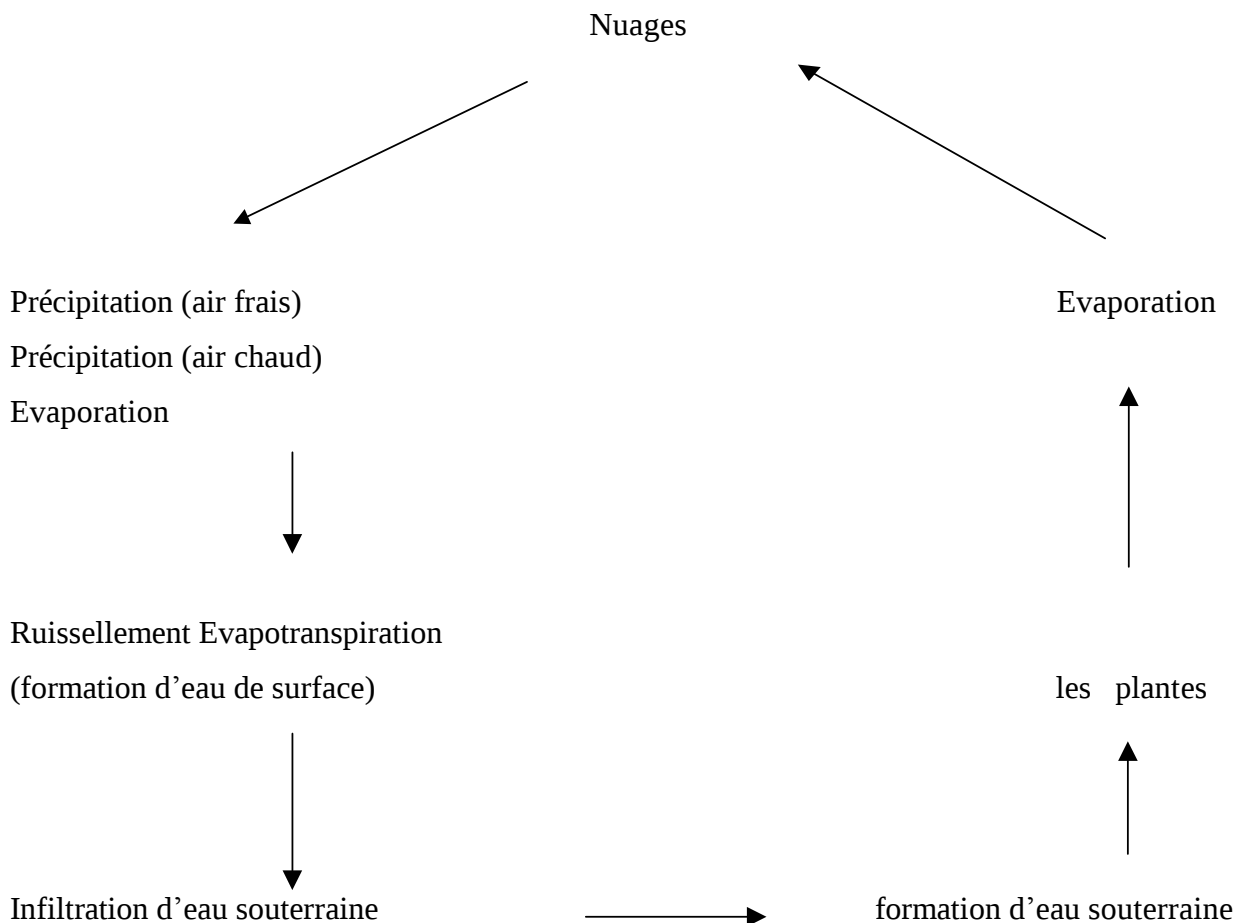


Figure 1 : cycle de l'eau (Maiga., 2002).

Les eaux peuvent être classées en :

1 – Eaux de pluie : les eaux de pluie peuvent être collectées à partir des toitures des maisons dans des récipients ou dans des impluviums. A l'origine ces eaux sont pures sur le plan microbiologique, mais sur le plan chimique, il leur manque souvent certains éléments indispensables à la santé comme le sodium, magnésium, manganèse, fer, iode (Maiga., 2002).

2 – Eaux de surface : composées d'eaux de mer, de fleuve, de rivière, de marigot, ces eaux couvrent la terre . La terre « planète bleue » en raison de la présence d'eau , 97,5% de celle-ci consiste toutefois en eau salée dont l'essentielle est dans les océans et 2,5% seulement eau douce (AMH journée mondiale de l'eau., 2003).

Grossies par les eaux de ruissellement elles reçoivent toutes sortes de déchets contenant des germes nuisibles pour la santé (Maiga., 2002).

3 – Eaux souterraines : formées par les eaux d'infiltrations, les eaux souterraines sont exemptes de pollution. Cependant elles peuvent, d'une part être contaminées par la technique de puisage, la proximité des latrines ou d'autres sources de pollution, le manque de protection, d'autre part, elles peuvent être chargées par les éléments ; eaux saumâtres, (NaCl) eau dure (Ca^{++}) eau ferrugineuse (Fe^{++}) (Maiga., 2002).

I.2.Normes de la qualité des eaux

Une eau de consommation ne doit pas contenir de germes des maladies à transport hydrique de substances toxiques ni de quantité excessive de matières minérales et organiques. Elle doit par ailleurs, être limpide, incolore et ne posséder aucun goût ou odeur désagréable. En outre l'eau potable doit contenir sans excès un certain nombre d'éléments minéraux dont la présence lui confère une saveur agréable à l'exclusion de ceux qui seraient l'indice d'une contamination ainsi que toute substance toxique (Maiga., 2002).

Le tableau suivant présente les normes physicochimiques de l'eau de boisson selon (OMS .,2002.)

Tableau 1 : Qualité physico-chimique de l'eau de boisson.

Eléments	Valeurs indicatives en mg/l
Cuivre.....	1mg/l
Cyanures.....	0.07mg/l
Fluorures.....	1.5mg/l
Manganèse.....	0.1mg/l
Mercure	0.001mg/l
Nitrates.....	50mg/l
Nitrites.....	3mg/l
Ammoniac.....	15mg/l
Plomb.....	0.01mg/l
Chlore	5mg/l
Couleur	15UCV (unité de couleur vraie)
Turbidité	5UTN (unité de turbidité)
Aluminium.....	0.2mg/l
Chlorure.....	250mg/l
Dureté.....	-
Fer.....	0.3mg/l
pH.....	8,5 – 6,5
Sodium.....	200mg/l
Sulfates.....	250mg/l
Solides totaux en solution.....	1000mg/l
Zinc	3mg/l

(l'OMS., 2002).

I.3. Caractéristique physiques

Il s'agit des particules de sol en suspension dans l'eau. Si aucune précaution n'est prise. En plus des caractéristiques physiques, il faut connaître les caractéristiques minérales ou chimiques de l'eau d'irrigation. Elles influencent en effet le risque de colmatage, l'efficacité de la fertilisation et la croissance des plantes.

En général, les risques de colmatage chimique sont davantage élevés avec les eaux souterraines à cause de leur teneur élevée en minéraux (Craaq., 2003).

I.4. Pollution de l'eau

De nos jours, les problèmes de pollution constituent un danger de plus en plus important pour l'homme. Parmi ces problèmes, la contamination de l'eau se pose avec acuité.

En effet, l'eau est affectée de façon croissante par des matières minérales et organiques et même des micro-organismes dont certains sont pathogènes et donc dangereux pour la santé.

L'eau souterraine, qui est jugée la plus potable, est la ressource la plus couramment utilisée dans les pays en développement. Cependant, cette eau est aussi très vulnérable à la pollution et sa protection s'impose à tous les niveaux (Craaq., 2003).

I.4.1. Pollution des eaux souterraines

Bien que se trouvant en profondeur, ces eaux souterraines peuvent être polluées ; malgré les nombreux filtrages que subissent les eaux souterraines il est toujours possible qu'elles contiennent des bactéries ou des éléments indésirables.

En effet, les puits sont généralement pollués par:

- la pénétration d'impuretés par les ouvertures
- la contamination par la présence de fosses septiques
- les fuites des conduits d'égouts
- l'infiltration des dépotoirs ou les terrains d'enfouissement
- les activités menées au tour du puits

Avec la pluie les eaux sont entraînées en partie par ruissellements et en partie s'infiltrant contribuant à la recharge de la nappe, mais aussi sa pollution par l'entraînement des matières organiques et minérales de la surface.

La pollution est une dégradation de la qualité de l'eau. L'analyse chimique d'une eau révèle la présence de certains éléments en solution ou en suspension. Ce sont la qualité et la quantité de ces éléments qui, d'une part définissent une eau, et d'autre part précisent et

limitent son emploi aux divers usages : alimentation , besoins ménagés, besoins industriels, irrigation (Craaq., 2003).

I.4.2. Risques liés au mauvaise pollution des eaux

L'eau contaminée par les excréta est susceptible de transmettre les maladies gastro-intestinales.

En effet la pollution fécale peut introduire dans l'eau de boisson des risques:

* A court terme lorsque les sources de pollution sont urbaines, il s'agit du déversement incontrôlé de teinture, des eaux domestiques. Il peut arriver que ces eaux soient évacuées vers des puisards qui sont en communication directe avec la nappe.

* A moyen terme lorsque les sources de pollution sont industrielles. Il peut s'agir des industries polluantes par leurs déchets.

* A long terme avec le développement agricole, les produits utilisés dans le but d'améliorer les rendements agricoles. On peut citer : les engrais, les pesticides etc... (Craaq., 2003).

Les différents risques de l'eau sont : le risque d'ingestion ou risque directe ; risque de contact et le risque indirect. Le péril fécal pollue l'eau par les excréments dans les ressources aquatiques, directement lorsque celles-ci sont de surface (rivière, lac, ...), ou par infiltration de la nappe phréatique.

La mauvaise gestion des eaux souterraines polluées peut causer un multiple nombre des maladies :

1 - Maladies d'origine bactérienne : Les eaux peuvent transmettre un certain nombre de maladies d'origine bactérienne. On les cite avec les différents germes en cause:

- Le choléra (*vibrio cholerae*)
- La fièvre typhoïde et gastro-entérite (*salmonella typhi* et *E. Coli*)
- Schigellose (*shigella spp*)
- La tuberculose (*mycobacterium tuberculosis*)

2 – Maladies d'origine virale : Aux cotés des maladies d'origine bactérienne, nous avons des maladies virales. On peut citer:

- la poliomyélite
- les hépatites virales et entérovirus

3 - Maladies d'origine parasitaire : En plus des maladies d'origine bactérienne et virale, on trouve les épidémies d'origine hydrique dues à des parasites exemples l'ankylostomose, la dracunculose, le téniasis etc...

4– Manque d'eau : L'absence ou la rareté de l'eau est à l'origine de nombreuses pathologies. L'hygiène défectueuse favorise la multiplication et la transmission des poux, de la gale. Elle crée aussi des conditions favorables pour certaines pathologies cutanées muqueuses.

5- Maladies liées à la présence de substance chimique dans l'eau : La fluorose qui est due à une intoxication chronique par le fluor. Le saturnisme qui est l'ensemble des manifestations dues à une intoxication par le plomb .

L'hyperthyroïdie, et la méthémoglobine provoquent des troubles graves, par altération de l'hémoglobine du sang et formation de méthémoglobine toxique pouvant conduire à l'asphyxie et la mort s'il n'y a pas de traitement (Anonyme., 2003).

I.5. Gestion des risques liés à la pollution des eaux souterraines

I.5.1. Enquêtes sanitaires

L'enquête sanitaire c'est une inspection et une évaluation sur place par une personne qualifiée, de toutes les conditions d'installation et pratiques touchant le réseau d'approvisionnement en eau qui pourraient être à l'origine de danger pour la santé du consommateur. Tous les systèmes de distributions doivent être régulièrement inspectés par les spécialistes.

Les échantillons doivent y être prélevés notamment aux fins des examens microbiologiques et chimiques. Par ailleurs une enquête sanitaire s'impose pour permettre une interprétation valable des résultats de laboratoire (OMS., 2002).

I.5.2. Surveillance de la qualité des eaux

La surveillance de la qualité de l'eau de boisson peut se définir comme étant l'évaluation et la supervision continues et vigilantes du point de vue de santé publique de la salubrité et de l'acceptabilité des approvisionnements publics en eau de boisson.

Cette surveillance comporte:

- ✓ Contrôle régulier de la qualité pour vérifier que le traitement et la distribution sont conformes aux objectifs établis et à la réglementation.
- ✓ Surveillance généralement à intervalles spécifiés, de l'ensemble du réseau de distribution depuis la source jusqu'aux consommateurs du point de vue de la sécurité micro biologique (OMS., 2002).

I.6.Traitement des eaux souterraines

Les eaux souterraines qui ont une composition étroitement liée aux terrains qui les contiennent sont le plus souvent exemptes de germes pathogènes. C'est pourquoi on dit qu'elles sont naturellement pures. Néanmoins, la zone de captage doit être protégée par une réglementation efficace et prendre des précautions pour éviter une contamination de l'eau dans le réseau de distribution. Lorsque une protection continue ne plus être garantie du point de captage au point de consommation, il est impératif de procéder à une désinfection et de maintenir une concentration de chlore résiduel suffisant. Le traitement comportera l'une ou la totalité des étapes suivantes :

I.6.1.Sédimentation

C'est le traitement le plus simple. Il consiste à stocker l'eau dans les réservoirs pendant un bout de temps plus ou moins long. Les matières suspension se déposent (Kassim., 2005).

I.6.2. Flocculation

La sédimentation est favorisée par l'addition de réactifs chimiques flocculant comme le sulfate d'alumine le « floc » qui en résulte peut éliminer dans de bonnes conditions les bactéries présentes.

La décantation et filtration : on avait autre fois recours à la filtration lente de sursable fin, directement appliquée à l'eau brute. Actuellement les eaux brutes subissent d'abord un traitement de coagulation puis de décantation et leur filtration devient alors très rapide (Kassim., 2005).

I.6.3. Stérilisation

Elle constitue l'étape finale du traitement. Elle est destinée à inactiver les microorganismes , pathogènes ou non, qui n'ont pas été retenus au cours des opérations précédentes. Le procédé le plus répandu est la chloration (Kassim., 2005).

CHAPITRE II

Matériels et Méthodes

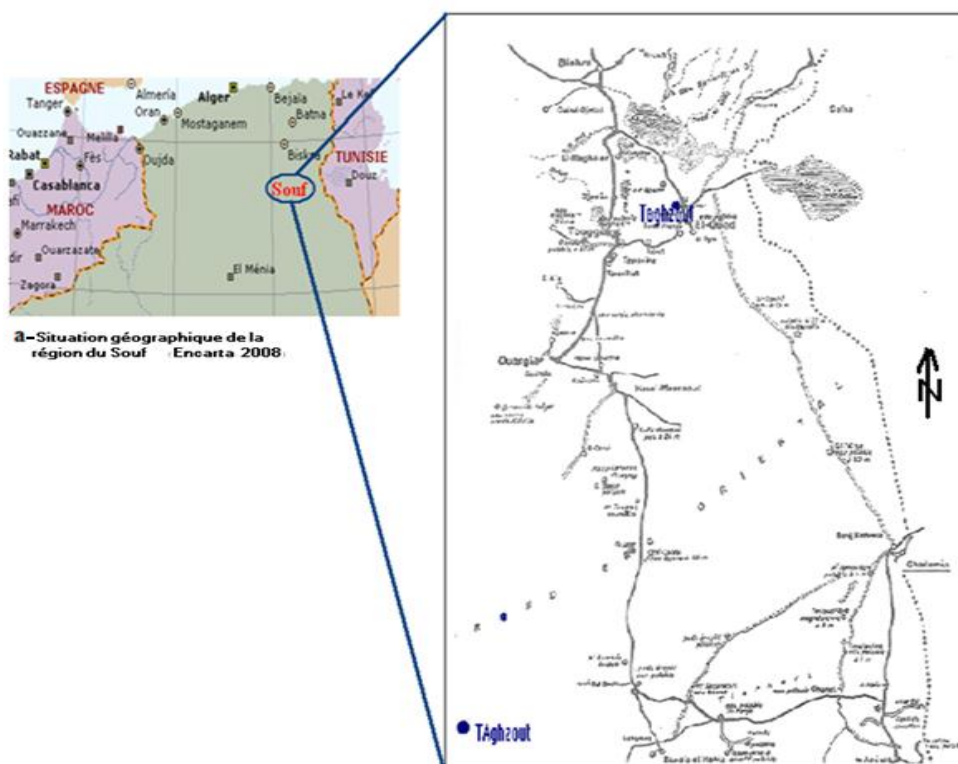
II.1- Présentation de la région d'étude

La situation géographique ainsi que les facteurs écologiques sont les principaux paramètres développés au cours de cette partie.

II.1.1 – Situation géographique

La région de Taghzout est située au Nord de Souf, elle s'étend sur une superficie de 539,20 Km². Elle est recouverte par deux types de sable (33° 28' N. et 6° 46' E.), l'un des dunes de sable moderne et l'autre des formations de quaternaire continental (Sehanbi., 2000).

Elle est limitée au Nord par les dunes de Sif Lemroug et la zone de Guemar, et par la zone de Miha Fatma et Sif lyhoudi et les dunes d'Oum Elarta au Sud, et par les localités de Bir Mertim, Bir Achergui et Bir Zarroug à l'Est. Miha Fatma et les dunes de Zemlet Oum Alarta à l'Ouest, (I.G.N., 1960). Taghzout se trouve à une altitude de 62 mètre au-dessus du niveau de la mer (Nadjah., 1970 et Encarta., 2008).



., 2008).

Figure 2: Situation géographique de la région de Taghzout (Nadjah., 1970 et Encarta., 2008).

II.1.2. - Facteurs écologiques

L'étude des facteurs écologiques constitue une étape indispensable pour la compréhension du comportement et des réactions propres aux organismes dans les biotopes qu'ils occupent (Kone., 1990). Les facteurs écologiques sont constitués par les facteurs biotiques et les facteurs abiotiques.

II.1.2.1 -Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont représentés par le sol, le relief l'hydrogéologie et les facteurs climatiques (la température, les précipitations, l'humidité relative et le vent).

II.1.2.1.1. Type du sol

Le sol de Taghzout est un sol sablonneux et la perméabilité d'eau de manière significative, le sol est une amende cristalline des grains de sable fine, c'est un sol pauvre en matières organiques et d'agents chimiques (Kone., 1990).

II.1.2.1.2. Relief

Taghzout est connue comme la région qui couvre beaucoup de sable en forme de dunes de sable qui varient selon la forme et l'altitude, le territoire de Taghzout contient quelques formations de quaternaire continental, avec une terrasse et un composé de différentes grains de sable et de boue (Kone., 1990).

II.1.2.1.3. Hydrogéologie

Les eaux de la nappe du Souf sont caractérisées par une forte salinité, une faible sodalité et un pH acceptable. Les nappes de la région Souf sont constituées par une nappe phréatique et une nappe artésienne (Kone., 1990).

II.1.2.1.3.1. Nappe phréatique

L'eau phréatique est partout dans le Souf, elle repose sur le plancher argilo gypseux du Pontien supérieur. La zone d'aération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, ne dépasse jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère (Voisin., 2004).

II.1.2.1.3.2. Nappe Artésienne

Elle est constituée par un prolongement du continental intercalaire dit albien (Nadjah., 1971). Les sédiments du jurassique et Crétacé inférieur qui forment les dépôts aquifères du continental intercalaire (ou albien) sont composés de grés, d'argile et de sable mal consolidé qui contiennent des mètres d'épaisseur (Voisin., 2004).

II.1.2.1.4.Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques jouent un rôle déterminant pour la croissance des végétaux et ont une grande influence sur le développement et la population des différents déprédateurs (Kone., 1990). La région de Taghzout est une région saharienne qui se caractérise par une faible pluviométrie et une température élevée en été et en hiver, le climat est modéré.

Les facteurs climatiques qui vont être étudié sont les températures, les précipitations, l'humidité relative de l'air, le vent et l'insolation durant la période des années (1998,2008).

II.1.2.1.4.1.Températures

Le Souf présente de forts maxima de températures (Tab. 2) et de grands écarts thermiques (Voisin., 2004). La condition climatique saharienne enregistre les variations des températures entre le jour et la nuit, où la plus grande mesure sur record est pour le mois de juillet et août et un minimum au cours du mois de janvier.

Les températures maxima, minima et moyennes mensuelles de la région d'El Oued durant l'année 2008 sont regroupées dans le tableau2.

Tableau 2:Températures mensuelles maximales et minimales et leur moyenne durant l'année, 2008.

Mois Paramètres	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
M (°C)	17,6	20	24,6	30,4	34,2	37,3	43,4	41,3	36,6	28,8	21,3	16,4
m (°C)	5,5	6,1	10,5	15,2	19,9	22,8	28	26,5	23,9	18,3	9,8	5,3
(M+m)/ 2	11,5	13,1	17,6	22,8	27	30	35,9	33,9	30,2	23,6	15,5	10,9

(O.N.M.Ouargla., 2008)

M : Moyenne mensuelle de température maxima en (°C.).

m : Moyenne mensuelle de température minima en (°C.).

M+m/2 : Moyenne mensuelle de température en (°C.)

Les moyennes des températures de la région d'étude durant l'année 2008, varie entre 10,9°C. en décembre correspondant au mois le plus froid de l'année d'étude, et de 35,9°C. en juillet,

Le mois le plus chaud. La valeur maximale de température est signalée en juillet (43,4°C.), et la minimale au mois de décembre (5,3°C.).

II.1.2.1.4.2. Précipitation

Les précipitations sont le résultat du refroidissement de l'air humide provoquant la condensation de la vapeur d'eau (Faurie *et al.*, 1980).

Les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat. La quantité de précipitation est exprimée en millimètre, elle représente l'épaisseur de la couche d'eau qui resterait sur une surface horizontale s'il n'y avait ni écoulement ni évaporation (Faurie *et al.*, 1980). Les valeurs des précipitations de la région d'étude durant l'année 2008 sont représentées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2008 de la région d'El Oued

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	cumul
P(mm)	1,6	0	0	0,5	0	0	0	0	1,2	16,7	0,1	14,2	34,3

(O.N.M.Ouargla., 2008)

P : Précipitation mensuelle exprimée en mm.

Les précipitations sont peu abondantes avec un cumul annuel égal de 34,3 mm/an (Tab. 6). Les mois d'octobre et de décembre sont les plus arrosés avec des valeurs 16,7 mm (octobre) et 14,2 mm (décembre), et une sécheresse totale règne pendant les mois de février, Mars, Mai, Juin, Juillet et Août, la pluviométrie de cette année n'est pas régulière.

II.2. Matériels et méthodes

II.2.1. Matériels

II.2.1.1. Matériel biologique

Les échantillons de l'eau utilisés proviennent de les puits irrigation région Taghzout, Wilaya d'El oued ; à savoir :

- 3 puits de la station de Boubayada (Bb 1 ; Bb2 ; Bb3)
- 3 puits de la station de Kebina (K1 ; K2 ; K3)
- 3 puits de la station de Begouza (Bg1 ; Bg2 ; Bg3)

Le choix de station est fait selon leur fréquente utilisation pour l'irrigation .Le nombre des échantillon et de l'ordre de 09(à savoir 3 échantillons pour chaque station .

II.2.1.2. Matériels utilisés

- Préleveur
- Conductimètre
- Turbidimètre
- Oxygène
- PH mètre

II.2.1.3. Réactifs

- Tampon pH = 10
- Tampon pH = 7
- Tampon pH = 4
- Solution KCl (3 mol/L) pour calibrage

II.2.2. Méthodes

L'eau collecté est versé, dans des conditions d'hygiène rigoureuse, dans des bouteilles préalablement stérilisées. Ces dernières, en vue de subir les analyses physico-chimiques et microbiologiques appropriées.

II.2.2.1. Les paramètres physico-chimiques

II.2.2.1.1. La conductivité

La conductivité électrique est un paramètre non spécifique, est probablement l'une des plus simples et des plus importantes pour le contrôle de la qualité des eaux (Gerard., 1999).

a. Principe

La conductivité est la propriété que possède une eau de favoriser le passage d'un courant électrique. Elle est due à la présence dans le milieu d'ions qui sont mobiles dans un champ électrique. Elle dépend de la nature de ces ions dissous et de leurs concentrations. La température et la viscosité influent également sur la conductivité car la mobilité des ions augmente avec l'augmentation de la température et diminue avec celle de la viscosité.

La conductivité s'exprime en siemens par mètre et elle est l'inverse de la résistivité qui s'exprime en ohm par mètre (Franck., 2002).

b. Dosage de l'échantillon

Vérifier le calibrage de l'appareil suivant la procédure ci-jointe

- ✓ Plonger l'électrode dans la solution à analyser
- ✓ Lire la CE donc c'est un multi paramètre.
- ✓ Bien rincer l'électrode après chaque usage et conserve l'électrode toujours dans l'eau déminéralisée.

II.2.2.1.2.Salinité

Masse de sels contenue dans 1 kg d'eau de mer. On l'évalue maintenant en mesurant la conductivité et on l'exprime en ups : unité pratique de salinité, qui équivaut approximativement à 1mg/g de sels. La salinité de l'eau de mer est en moyenne de 35 ups, soit 35 g/kg. La salinité est l'une des caractéristiques physico-chimiques de l'eau en mesurant par conductimètre (Franck., 2002).



Figure 3: La conductimètre (O.N.A., 2013).

II.2.2.1.3. L'oxygène dissous

La solubilité de l'oxygène dans l'eau dépend de différents facteurs dont la température, la pression et la force ionique du milieu.

a- Principe

La concentration réelle en oxygène dépend en outre de la température, de la pression de l'air de la consommation d'oxygène due à des processus microbiologique de décomposition ou une production d'oxygène, par exemple, par les algues. Actuellement, la mesure électrochimique est la méthode reconnue par les différentes normes pour déterminer la concentration en oxygène des eaux.

b. Mode opératoire

- Allumer l'oxymétrie
- Rincer l'électrode avec de l'eau distillée
- Prendre environ ≈ 100 ml d'eau à analyser
- Tremper l'électrode dans le bêcher
- Laisser stabiliser un moment

Puis noter la : concentration, saturation et la pression partiel de l'oxygène (Alzieu., 1989).



Figure 4: L'oxymétrie (O.N.A., 2013).

II.2.2.1.4. Saturation en oxygène

L'oxymétrie de pouls ou saturation en oxygène est une méthode de mesure non invasive de la saturation en oxygène dans les eaux. Ce paramètre est mesuré par l'oxymètre (Gaujous., 1995).

II.2.2.1.5. La pression partielle

La pression partielle est la pression qui, dans un mélange de plusieurs gaz comme p. ex. l'air, peut être attribuée à un gaz particulier. Elle est mesurée par l'oxymètre (Gaujous., 1995).

II.2.2.1.6. la température

Il est important de connaître la température de l'eau avec précision. En effet, celle-ci joue un rôle dans la solubilité des sels et surtout des gaz, dans la détermination du pH, pour la connaissance de l'origine de l'eau et des mélanges éventuels, etc. (Aminot et Kerouel., 2004).

a. Appareillage: l'appareil utilisé est l'oxymétrie.

La température régit la quantité d'oxygène élevée, elle influence également sur la décomposition de la matière organique, le développement des parasites responsables de certaines maladies, et la prolifération d'algues bleues qui libèrent des toxines. La valeur est lue directement sur l'écran de l'appareil.

II.2.2.1.7. Le potentiel hydrogéné (pH)

Le pH est une mesure de l'acidité des ions hydrogène d'une solution et est défini comme le logarithme négatif de la concentration en ions hydrogène (Prescott *et al.*, 2003).

En absence d'influences externes le pH est le reflet des équilibres entre les espèces chimiques majeures du milieu mais il est également l'indicateur de certaine pollution directe ou indirecte. En retour, il influence de nombreux processus chimiques ou biologiques en régulant, d'une part les concentrations ou la spéciation d'espèces mineures telle que les métaux (précipitation, dissolution, complexations) d'autre part, les réactions enzymatiques très sensibles à des petites variations de ce facteur (Aminot et Kerouel., 2004).

a.Principe

Le pH est en relation avec la concentration des ions hydrogène pressent dans l'eau ou les solutions. La différence de potentiel existant entre une électrode de verre et une électrode de référence (Calomele-KCL saturé). Plongeant dans une même solution, est une fonction linéaire du pH de celle-ci. Le potentiel de l'électrode est lié à l'activité des ions H^+ .

b.Mode opératoire**b.1.Etalonnage de l'appareille**

- Allumer le pH mètre
- Rincer l'électrode avec de l'eau distillée
- Prendre dans bêcher, la solution tampon pH =7
- Régler l'agitation à faible vitesse
- Tremper l'électrode de pH dans la solution tampon pH =7
- Laisser stabiliser un moment jusqu'à affichage du standard
- Enlever l'électrode et la rincer abondamment avec l'eau distill
- Ré étalonner dans la même manière avec les solutions tampon pH =10 où pH =4

(Franck., 2002).

b.2. Dosage de l'échantillon

- Prendre environ =100m d'eau à analyser (brute, traité)
- Mettre un agitateur avec une faible agitation
- Tremper l'électrode dans le bêcher
- Laisser stabiliser un moment avec une faible vitesse d'agitation
- Puis noter le pH

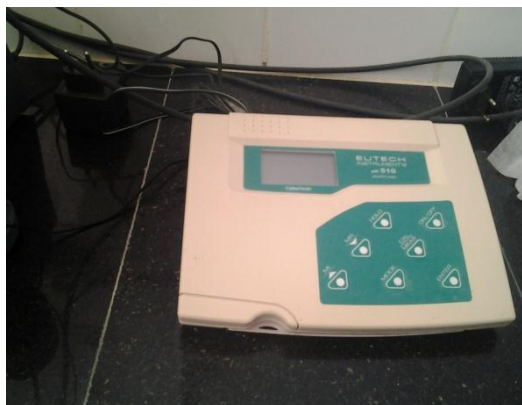


Figure 5 : PH mètre (O.N.A., 2013).

II.2.2.1.8. La turbidité

La turbidité est l'opacité causée dans une eau naturelle par des sédiments et autre matière en suspension, provenant en général d'apports telluriques dus au ruissellement et aussi de l'érosion des berges dans un cours d'eau. En sus de ces causes naturelles, la turbidité est souvent la conséquence de rejets d'effluents pollués dans les eaux de surface (Rodier *et al.*, 1996).

a. Principe

La mesure de la lumière diffusée est significative pour les eaux de faible turbidité non visible à l'œil nu (par exemple les eaux de boisson).

La mesure de la lumière transmise est significative pour les eaux turbidité à l'œil nul (par exemple les eaux polluées) et pour les eaux de faible turbidité contenant des substances qui ne diffusent pas.

Pour tout échantillon d'eau, la mesure de la lumière transmise permet la détection de mai, qui passeraient inaperçues par la seule mesure de la lumière diffusée.

b. Mode opératoire

Remplir une cuvette de mesure propre et bien essuyer avec du papier hygiénique avec l'échantillon à analyser bien homogénéisé et effectuer rapidement la mesure, il est nécessaire de vérifier l'absence de bulle d'air avant la mesure. La mesure est obtenue directement (Rodier *et al.*, 1996)



Figure 6 : Le turbidimètre (O.N.A., 2013).

II.2.2.2. Paramètre microbiologique

II.2.2.2.1. Milieux de culture

Plusieurs milieux de culture ont été utilisés. Ils varient selon leur sélectivité ou non et leur emploi est dicté par la nature des germes recherchés. Ces milieux sont commercialisés sous forme prête à l'emploi par l'Institut Pasteur d'Alger. Il s'agit des milieux ci-dessous indiqués et dont la composition détaillée est donnée en **annexe n°1**.

- **Milieu PCA** : Plate Count Agar, gélose standard pour le dénombrement des germes aérobies totaux dans les eaux, le lait, les viandes et produits à base de viande et autres denrées alimentaires (Lecoq., 1965).

- **Milieu Chapman** : utilisé spécifiquement pour les bactéries halotolérantes et les staphylocoques (Marchal *et al.*, 1982 , EL sayed *et al.*, 1992).

- **Milieu de Hektoen** : il est utilisé particulièrement pour le dénombrement des entérobactéries pathogènes (Joffin et Leyral., 2001).

- **Milieu Sabouraud** : La gélose de Sabouraud est recommandée pour l'isolement des levures et des moisissures (Marchal *et al.*, 1982 , EL Sayed *et al.*, 1992).

II.2.2.2.2. Analyses microbiologique

Dans cette étude, un dénombrement des différents groupes susceptibles d'évoluer dans les échantillons du l'eau d'irrigation en provenance de différentes stations de la région de Taghzout. Les ensemencements réalisés en triple exemplaire, en boîtes de pétri. Les dénombrements ont été effectués à l'aide d'un compteur de colonies.

Nous ne tenons compte que des boites qui contiennent entre 30 et 300 colonies (Guirand et Galzy., 1980). Le tableau 4 résume les conditions de culture utilisées.

Tableau 4 : Milieux nutritifs et conditions de culture des différents groupes microbiens recherchés dans l'eau.

Microorganismes Recherchés	Milieux de culture	Type d'ensemencement (S: superficie) (P: profondeur)	Température et durée d'incubation
Flore-aérobie mésophile	PCA	P	30 °C/ 2h
Bactéries halotolérantes	CHAPMAN	S	30°C / 48 h
Entérobactéries pathogènes	Hektoen	P	37°C /24 à 48 h
Champignons	Sabouraud	S	25°C /5 jours

II.2.2.2.1. Dénombrement de la flore aérobie mésophile

Cette flore est un bon indicateur de la qualité générale et de la stabilité des produits ainsi que la qualité des installations (Guiraud., 1998).

Le milieu PCA est utilisé pour l'analyse de l'eau , l'incubation est réalisé pendant 24 heures à 37 °C (Afnor., 1986).

L'exploitation et l'expression des résultats se fait de la manière suivante :

- On retient les boîtes contenant de 30 à 300 colonies
- On calcule le nombre des microorganismes par ml à l'aide de la formule suivante

$$\frac{\sum c}{(n1 + 0.1 n2)d}$$

Où

c : nombre des colonies comptées par boîte

n1 : nombre de boîtes comptées dans la 1^{ère} dilution

n2 : nombre de boîtes comptées dans la 1^{ième} dilution

d : facteur de dilution à partir duquel les premiers comptages ont été obtenu

II.2.2.2.2. Dénombrement des germes halotolérants

Les bactéries halotolérantes se développent sur le milieu hypersalé de Chapman Mannitol Salt Agar (Marchal *et al.*, 1982). Ce milieu est retenu dans cette étude car il permet d'obtenir une croissance satisfaisante de la flore GRAM positif.

L'ensemencement se fait en surface par étalement de 0.1 ml d'inoculum. L'incubation est réalisée à 37°C pendant 24 à 48 heures (Hassouna et Masrar., 1995).

II.2.2.2.3. Dénombrement des entérobactéries

Leur dénombrement sur milieu gélose biliée, au cristal violet et au rouge neutre (VRBG), est effectué après ensemencement en profondeur et incubation à 37°C, pendant 24 à 48 heures (Guiraud., 1998).

II.2.2.2.4. Dénombrement des levures et moisissures

Ce sont des micro-organismes d'altération. Les champignons ont été dénombrés sur milieu solide en boîte ; la gélose Sabouraud. L'incubation est faite à la température pendant 72 h à 25 °C

II.2.2.3. Observations macroscopiques

Pour déterminer les caractéristiques macroscopiques des différentes colonies observées, nous avons procédé à la description de la taille, la forme, la couleur, le contour, l'aspect des colonies et au test de la catalase. Il faut noter que les chainettes, les amas ou les agglomérats microbiens, ne donnent qu'une seule colonie. C'est pourquoi on doit exprimer les résultats non pas en nombre de cellules mais en Unités Formants une Colonie UFC (Prescot *et al.*, 2003).

II.2.2.3.1. Description des colonies

L'examen macroscopique des cultures est le premier examen à effectuer. Il concerne la description des colonies, qui dépend du milieu utilisé, de la durée et de la température d'incubation (Duval., 1971).

Il ne pourra être réalisé convenablement qu'à partir des colonies bien isolées. La description des colonies doit mentionner plusieurs éléments à savoir :

La taille : Elle peut être mesurée à l'aide d'une règle graduée pour les grandes colonies, ou en comparant la taille de la colonie au diamètre du champ.

La forme : Vue en coupe (bombée, plate, ombiliqué Vue par-dessus (ronde, à bords dentelé, en étoile)

L'aspect de la surface : Il peut être lisse ou rugueuse, renvoie la lumière de façon à donner aux colonies un reflet métallique ou un aspect irisé.

L'opacité : Les colonies sont dites :

- Opaques si elles ne laissent pas passer la lumière.
- Translucides si elles laissent passer la lumière mais on ne voit pas les formes à travers.
- Transparentes si elles laissent passer la lumière et on voit les formes à travers.

La consistance : Au moment de prélèvement, il est possible d'apprécier si les colonies sont grasses, crémeuses, sèches ou encore muqueuses.

La couleur (pigmentation) : Plusieurs colonies n'ont pas une couleur bien définie (blanc, gris). Par contre, certaines bactéries produisent un pigment insoluble qui donnent un aspect bien caractéristique à la colonie (rose, jaune, rouge ...), tandis que d'autres produisent un pigment soluble qui diffuse et colore le milieu (Joffin et Layral., 2001).

II.2.2.2.4. Observations microscopiques

II.2.2.2.4.1. Examen après la coloration de Gram

La coloration de Gram, développée en 1984 par le médecin Danois Christian GRAM, est la méthode de coloration la plus largement utilisée en bactériologie. Ce procédé de coloration divise les bactéries en deux classes : Gram⁻ et Gram⁺ (Precott *et al.*, 1961).

En effet, le violet de gentiane se fixe sur des composants cytoplasmiques et après ce temps de coloration, toutes les bactéries sont violettes. Chez les bactéries à Gram négatif, la paroi, riche en lipides, laisse passer l'alcool (ou le mélange alcool + acétone) qui décolore le cytoplasme alors que, chez les bactéries à Gram positif, la paroi constitue une barrière imperméable à l'alcool et le cytoplasme demeure coloré en violet (Joffin et Layral., 2001) Le mode opératoire de cette coloration est détaillé dans l'annexe n°1.2.

CHAPITRE III

Résultats et discussion

III.1. Analyse physicochimique

III.1.1. La conductivité électrique

Les résultats relatifs aux mesures de la conductivité électrique des différents échantillons, sont représentés dans le tableau 8.

Tableau 07: Variation de la conductivité électrique pour les eaux d'irrigation.

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
La conductivité Ms/cm	4.34	4.62	4.73	5.83	5.98	4.75	4.67	11.10	6.71

D'après ces résultats, on remarque que les valeurs de la conductivité électrique des différents échantillons, oscille entre 4.32 et 11.10 (Ms/cm). Généralement les eaux de Kébina ont une conductivité plus élevés que les eaux de boubayada et bagouza. De même que le puits Bg 2 présente la valeur la plus élevé : à savoir une conductivité de 11.10 (Ms/cm).

En se référant aux normes de l'OMS, à savoir une conductivité électrique comprise entre 0.5 et 5 Ms/cm pour l'eau potable, tous les échantillons de nos eaux analysées se situent à la limite des valeurs de CE, à l'exception de la station Bg2 qui dépassent les valeurs

recommandées. Or, ces résultats sont inférieurs à celles citées pour les eaux d'irrigation (12 Ms/cm).

La mesure de la conductivité constitue une bonne appréciation du degré de minéralisation d'une eau où chaque ion agit par sa concentration et sa conductivité spécifique.

III.1.2. La salinité

La grandeur « salinité » représente la proportion de sels minéraux dissous dans l'eau de mer. La mesure de la salinité est importante dans l'étude des eaux de profondeur (Aminot et Chaussepied., 1983).

Les résultats des mesures de la salinité des différents échantillons analysés sont illustrés dans le tableau 9.

Tableau 8: Variation de la salinité pour les eaux d'irrigation.

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
la salinité	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	2.5	2.5	6.2	3.6

Les résultats relatifs aux mesures de la salinité montrent une variabilité de 2.3 (Bb 1) à 6.2 (Bg2). Généralement la plupart des échantillons ont des valeurs de salinité assez proches.

Selon (Himmi *et al.*, 2003), la salinité des eaux d'irrigation est autour de valeur 7, tous les échantillons analysés, représentent des valeurs de salinité inférieures à cette dernière.

Par son influence sur la densité de l'eau de mer, elle permet de connaître la circulation océanique, d'identifier les masses d'eau d'origines différentes et de suivre leurs mélanges au large comme à la côte ou dans les estuaires (Aminot et Chaussepied., 1983).

La salinité, un des descripteurs de base pour la connaissance du milieu. La température influe sur l'activité biologique dont dépend la production totale, et sur la répartition des espèces (Aminot et Chaussepied., 1983).

III.1.3. L'oxygène dissous

L'oxygène présent dans les eaux est le résultat des échanges entre l'atmosphère et la surface de l'eau ainsi que de l'activité photosynthétique du phytoplancton (Alzieu., 1989).

Les résultats relatifs aux mesures de l'oxygène dissout des différents échantillons, sont représentés dans le tableau 11.

Tableau 10: Variation de l'oxygène dissous dans les eaux d'irrigation.

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
l'oxygène dissous(mg/l)	7	7.2	7.1	7.1	6.8	6.7	7.4	7	6.4

La quantité de l'oxygène dissous dans les eaux irrigations dans toutes les stations est caractérisée par une faible variation, à savoir une fourchette de 6.4 à 7.2.

La variation de ce paramètre est due aux mélange des masses d'eaux, échange air-mer, la respiration de la biomasse (ensemble de la faune et de la flore aquatique) et la photosynthèse

L'oxygène dissous est celui qui joue le rôle le plus important pour la qualité biotique des eaux d'élevage; indispensable à la respiration des organismes, il facilite la dégradation des matières organiques détritiques et l'accomplissement des cycles biochimiques (Alzieu., 1989).

III.1.4. La saturation en O_2 (% O_2)

Le tableau 12, regroupe les résultats relatifs aux mesures de la saturation en O_2 ,

Tableau11: Variation de l'oxygène dissous dans les eaux d'irrigation.

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
saturation en O_2 (%O_2)	66	72	71	70	64	65	69	69	64

D'après ces résultats, on peut remarquer que la variation des valeurs relatives aux mesures de la saturation en O_2 , n'est pas liée à la différence des stations. Ces valeurs sont de 64 à 72 (% O_2).

Parmi les gaz dissous, l'oxygène est celui qui joue le rôle le plus important pour la qualité biotique des eaux d'élevage; indispensable à la respiration des organismes, il facilite la dégradation des matières organiques détritiques et l'accomplissement des cycles biochimiques. L'oxygène présent dans les eaux est le résultat des échanges entre l'atmosphère et la surface de l'eau ainsi que de l'activité photosynthétique du phytoplancton (Alzieu., 1989).

III.1.5. La pression partielle

Les résultats relatifs aux mesures de la pression partielle des différents échantillons, sont représentés dans le tableau 13.

Tableau12: Variation de la pression partielle dans les eaux irrigation.

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
Pression partielle	-66.5	-64.6	-82.7	-46.5	-54.6	-51.1	-60.7	-40.3	-54.8

Généralement, on remarque une différence dans les valeurs de la pression partielle, où la valeur inférieure est de -82.7(Bb3), alors que la valeur supérieure est de -40.3 (Bg). La

pression des gaz dissous est fonction de la température et la mesure du pH requiert la connaissance de la température (Aminote et Kerouel., 2004).

III.1.6.la température

La température de l'eau, est un facteur écologique qui entraîne d'importantes répercussions écologiques (Leynaud., 1968).

Les résultats relatifs aux mesures de température des différents échantillons, sont représentés dans le tableau 5.

Tableau 05: Variation de la température des eaux d'irrigation.

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
T :C°	12.7	13	12.8	12.9	2.7	12.6	12.8	12.8	12.6

Ces résultats montrent une faible variation de la température des eaux prélevées, ces valeurs oscillent entre 12.6 et 13 C°.

La température des eaux analysées est inférieure à celle recommandée pour les eaux potables, à savoir une température de 25°C. Cette diminution est probablement due à la saison et aux conditions de prélèvement des échantillons.

La température agit sur la densité, la viscosité, la solubilité des gaz dans l'eau, la dissociation des sels dissous, de même que sur les réactions chimiques et biochimiques, le développement et la croissance des organismes vivant dans l'eau et particulièrement les microorganismes (W.H.O., 1987).

III.1.7. Le potentiel hydrique pH

Le pH est considéré comme étant l'un des paramètres les plus importants de la qualité des eaux ; il est étroitement surveillé au cours de toute la période de prélèvement. Ces résultats sont regroupés dans le tableau 6.

Tableau 06: Variation du potentiel hydrique pH pour les eaux d'irrigation.

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
PH	7.20	7.19	7.58	6.81	6.97	6.90	7.07	6.69	6.92

On remarque que tous les échantillons présentent un pH neutre, et que la variation de ces valeurs est faible. Il est à signaler que les eaux en provenance de la station de Kebina, sont caractérisées par un pH ayant des valeurs plus faibles.

Le pH de l'eau mesure la concentration des protons H^+ contenus dans l'eau. Il résume la stabilité de l'équilibre établi entre les différentes formes de l'acide carbonique et il est lié au système tampon développé par les carbonates et les bicarbonates (Himmi *et al.*, 2003).

En se référant aux normes de l'OMS (pH compris entre 6,5 et 8,5) pour l'eau potable, tous les échantillons de nos eaux analysées sont recommandées à la consommation humaine.

III.1.8. La turbidité

Les résultats relatifs aux mesures de la turbidité des différents échantillons, sont représentés dans le tableau 10.

Tableau9: Variation de la turbidité pour les eaux d'irrigation.

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
La turbidité NTU	2.18	2.82	0.25	1.50	0.84	0.76	0.50	1.12	0.36

Les valeurs de mesure de turbidité, des eaux en provenance de différents station, sont de 0.36 (Bg3) à 2.82 NTU(Bb2). Il à signaler que la variation de ces valeurs n'est pas liée aux stations.

Le taux normal de la turbidité des eaux potable est fixé à 5NTU selon l'OMS. Nos échantillons représentent tous une salinité inférieure à celle-ci.

La turbidité affecte beaucoup la potabilité d'une eau de boisson. Les consommateurs ont très souvent des exigences par rapport à ce paramètre. La turbidité d'une eau est due à la présence des matières en suspensions finement divisées : argiles, limons, grains de silice, matières organiques etc.

III.2. Analyse microbiologique

III.2.1. Observations macroscopiques et microscopiques

Les résultats relatifs aux observations macroscopiques (aspect des colonies) et microscopiques (aspect des cellules, coloration de Gram) des différents groupes bactériens cultivés sur des milieux de culture sélectifs, sont regroupés dans le tableau 9.

Tableau 13: Caractéristiques macroscopiques et microscopiques des colonies cultivées dans les milieux de culture sélectifs.

Milieu de culture	Bactéries	Caractéristiques macroscopique(Aspect des colonies)	Caractéristiques microscopiques	
			Aspect des cellules	Gram
PCA	Flore aérobie Mésophile Totale	Colonies blanche ou transparentes, de différentes tailles, croissance en surface	Cocci, isolées ou en amas,	+/-
Chapman	Halophiles	Colonies blanches ou jaunes, rondes, régulières, croissance en surface	Cocci, isolé ou en diplocoques	+
Hectoén	Entérobactéri es pathogène	Colonies vertes, centre foncé, régulières et de différentes tailles, croissance en surface	Petites coccobacilles, isolés, mobiles	-
Sabouraud	Levures et moisissures	Colonies, blanches, rondes, bombées, de grande taille, croissance en surface ou en profonde	Ovoïdes, isolées ou en amas, formes filamenteuse, immobiles	/

(Laroent., 1997).

La réalisation des tests concernant les aspects morphologiques (macroscopiques, microscopiques) vont permettre une approche de diagnostic des bactéries, suffisante dans la plupart des cas (Guiraud., 1998).

Ces résultats montrent, la grande diversité microbienne qu'on peut la trouver dans différents types d'eau analysée. Les microorganismes apparaissent dans leurs milieux de culture correspondants, sous forme des colonies de différentes tailles, couleurs et modes de regroupement.

Les germes totaux apparaissent dans le milieu PCA sous forme de colonies blanches, de différentes tailles, lisses ou ridées. La forme de regroupement est isolé ou en chaînette.

Selon (Guiraud., 1998), La flore aérobique mésophile totale peut renfermer les staphylocoques, les streptocoques, les lactocoques, les corynobacterium, les bacilles, les pseudomonas et les acromobacter.



Figure.7 : Aspect macroscopique de la Flore aérobique totale.

Le milieu Chapman permet le développement des halophiles, qui sont des cocci catalase +, regroupés en grappe ou en chaînette. Les staphylocoques sont des bactéries halophiles ubiquistes, très répandus dans la nature, *Staphylococcus aureus* représente l'espèce la plus connue dans le domaine médicale.

La couleur jaune qui apparait dans le milieu Chapman est due à l'attaque du mannitol par *Staphylococcus aureus* qui s'entourent par un halo jaune et élaborent souvent leur propre pigment dont la production s'accroît après la sortie de l'étuve. Les autres espèces des staphylocoques donnent généralement des colonies plus petites n'entraînant pas le virage de la couleur (Marchal *et al.*, 1982).



Figure. 8: Aspect macroscopiques des bactéries Halophiles.

Sur le milieu Hectoen, les colonies sont de couleur verte ou blanche. Son regroupement est sous forme de coccobacilles en chainettes ou isolé, Gram $\bar{+}$. L'apparition des colonies vertes et roses dans le milieu Hectoen indique la présence des entérobactéries

pathogènes. En effet, les colonies vertes correspondent aux salmonelles et des shigelles, par contre, les colonies oranges révèlent la présence d'*Escherichia coli*, yersinia et citrobacter. Le changement de couleur du milieu Hectoen est lié au virage du bleu de bromothymol au jaune à l'acidité et à la fuchsine qui se colore, en présence d'aldéhyde, et donne une teinte orange. (Marchal *et al.*, 1982).



Figure .9 : Aspect macroscopiques des Entérobactéries.

Les champignons, cultivés sur le milieu Sabouraud destiné pour isoler toute sorte des levures et moisissures, chez lesquels les colonies sont rondes, bombées ou non. Elles se distinguent aisément des bactéries par leur taille plus grande et par leur reproduction végétative s'effectuent le plus souvent par bourgeonnement.



Figure.10 : Aspect macroscopique de champignons.

III.2.2.Dénombrement de différents groupes microbiens

III.2.2.1.Dénombrement de la flore aérobique totale

Les résultats relatifs au dénombrement de la flore aérobique totales sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 14 : Dénombrement de la flore aérobique totale

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
MC									
PCA (ufc)	$1.5 \cdot 10^3$	$2.1 \cdot 10^3$	$2.4 \cdot 10^3$	$2.6 \cdot 10^3$	$1.9 \cdot 10^3$	$2.8 \cdot 10^3$	$3.2 \cdot 10^3$	$3.1 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^3$

Généralement tous les échantillons analysés ne représentent pas une différence remarquable dans ces valeurs.

Selon (Bianchi et *al.*, 1989), les eaux d'irrigation sont caractérisées par une charge microbienne de l'ordre de 10^2 , cette valeur est inférieurs à celles enregistrées.

La flore mésophile aérobique totale (FMAT) est utilisée comme un indicateur de pollution global. Elle englobe l'ensemble de microorganismes capables de se multiplier à l'air aux températures moyennes, surtout à une température optimale de croissance située entre 25 et 40°C.

Dans les écosystèmes aquatiques, les organismes les plus nombreux sont les microorganismes, les bactéries forment la composante majoritaire. Leur rôle est fondamental

dans l'équilibre écologique des milieux aquatiques, principalement par la régulation des cycles biogéochimique et énergétique (Bianchi et *al.*, 1989).

Certaines bactéries ont la capacité de concentrer des polluants tels que les métaux lourds (mercure) ; leur consommation par des mollusques filtreurs ou des vers peut contaminer la chaîne alimentaire (Equinox, 1990).

III.2.2.2. Dénombrement des germes halotolérants

Les résultats relatifs au dénombrement des germes halotolérants sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 15 : Dénombrement des germes halotolérants

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
MC									
Chapman (ufc)	30	80	170	200	300	700	800	320	300

D'après ces résultats, on remarque une variabilité de nombre des bactéries halotolérant de l'ordre de 30 à 800 ufc. A l'exception des stations Bb1 et Bb2, ces résultats sont supérieurs à celles recommandée par l'OMS pour les eaux non traitées, à savoir une valeur de l'ordre de 100 ufc.

La présence des germes halotolérants sur le milieu Chapman indique un état de salinité prononcé des échantillons lactosérum analysés. Ce facteur est susceptible, d'une part, de conférer au produit frais ou transformé une saveur et un goût particulier et, d'autre part, de constituer un frein pour le développement des micro-organismes sensibles à une concentration saline relativement élevée.

Lorsque l'eau utilisée est de mauvaise qualité microbiologique, elle est une source importante de la contamination des produits alimentaires.

III.2.2.3. Dénombrements des Entérobactéries

Les résultats relatifs au dénombrement des entérobactéries sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 16: Dénombrements des Entérobactéries

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
MC									
Hektoen ufc	57	40	90	11	21	13	13	15	23

Le nombre des entérobactéries existants dans nos échantillons est compris entre 13 et 90ufc. On peut qualifier ces valeurs comme élevées. Le développement des entérobactéries pathogènes sur le milieu Hektoen, confirme que nos échantillons de l'eau ont subi une contamination.

Notons que les entérobactéries peuvent être pathogènes (cas d'*Escherichia coli*). Le milieu Hektoen plus sélectif, est utilisé particulièrement pour l'isolement de *Salmonella* et *Shigella*. Les bactéries comme *Escherichia coli*, *Citrobacter* et *Proteus*, sont partiellement inhibées (Guiraud., 1998).

III.2.2.4. Dénombrements des champignons

Les résultats relatifs au dénombrement des entérobactéries sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 17: Dénombrements des champignons

Station	Bb1	Bb2	Bb3	K1	K2	K3	Bg1	Bg2	Bg3
MC									
Saboroud ufc	18	15	14	14	11	90	10	12	21

Le nombre des entérobactéries existants dans nos échantillons est compris entre 10 et 90 ufc. Etant donné leur grande capacité d'adaptation à de nombreux substrats, les levures et les moisissures sont très largement répandues dans l'environnement et se retrouvent de façon normale dans différents types d'eaux .

Les moisissures peuvent être des agents actifs de biodétérioration et des producteurs des dangereuses toxines, provoquant des changements d'aspect du produit, des altérations organoleptiques et des modifications chimiques (Guiraud., 1998).

Conclusion Générale

Conclusion

Le présent travail s'inscrit dans le cadre des études destinées à décrire la qualité physicochimique et microbiologique des eaux utilisées à des fins agricoles au niveau de la commune de Taghzout à El oued.

Après la description de la zone de l'étude sur la quelle nous avons choisi on a passée au prélèvement des échantillons (puits) à partir de différentes stations, ensuite, on a fait une caractérisation physicochimique (Température, pH, Conductivité électrique) et bactériologique (dénombrement de différents groupes bactériens susceptibles d'être trouvées dans les eaux d'irrigation).

Les analyses physicochimiques ont montré une faible variabilité de ce paramètre en fonction des échantillons et des stations de prélèvement ; avec une température basse (12 à 13 C°) et un pH neutre (autour de 6). De même que la salinité et la conductivité électrique sont légèrement inférieures à celles des normes des eaux d'irrigation, ceci peut être expliqué par la pauvreté des sols en éléments minéraux.

Les analyses bactériologiques effectuées ont offerts des valeurs légèrement supérieurs de celles tolérées pour les eaux d'irrigation, mais considérablement supérieurs à celle recommandés pour les eaux potable. La présence des bactéries halotolérants, des entérobactéries et de certains champignons peut présenter un risque sur le plan sanitaire des consommateurs.

En fin, la présente étude n'est qu'une initiative pour faire une qualification des eaux utilisées au niveau de notre Wilaya. Or, cette étude doit être complétée par d'autres travaux supplémentaires, on cite à titre d'exemple :

- Projection de cette étude sur d'autre communes et stations, en prenant en considération d'augmenter le nombre des échantillons.
- Faire une enquête bien détaillée sur les maladies à transmission hydrique recensées au niveau de la Wilaya d'El oued.
- Approfondir les analyses microbiologique à fin de déterminer les germes présents dans les échantillons et de révéler la présence ou non des germes pathogènes pour l'Homme et l'animal.

Résumé

Notre étude vise à déterminer les caractéristiques physicochimiques et bactériologiques des eaux utilisées à des fins agricoles. Trois puits à partir des trois stations (Boubayada, Kebina et Bagouza) de la commune de Taghzout, ont subi des analyses physicochimiques et bactériologiques.

Les résultats ont montré une faible variabilité de ces paramètres en fonction des échantillons et des stations de prélèvement, les paramètres physicochimiques des échantillons analysés ne sont pas loin des normes des eaux d'irrigation, avec une température basse (12 à 13 C°) et un pH neutre (autour de 6). De même que la salinité et la conductivité électrique sont légèrement inférieures à celles des normes des eaux d'irrigation,

Les analyses bactériologiques ont montré une charge microbienne (FMAT) considérable, avec la présence des germes halotolérants, les entérobactéries et l'ensemble des levures, avec un nombre élevé, ce qui confère à ces eaux une salubrité considérable sur le plan microbiologique et sanitaire.

Référence bibliographique

1. Afnor. (1986). Contrôle de qualité des produits laitiers, analyses physiques et chimiques. AFNOR, Paris, P:789- 799.
2. Alzieu C (1989). L'eau : milieu de culture. In Aquaculture. 2ème. Edition. Tec et Doc. 16- 43p.
3. Aminot A., Chausseepied M . (1983) . Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Cnexo : 395p.
4. Aminote et Kerouel . (2004). Hydrologie des écosystèmes marins. Paramètre et analyses. Ed. Ifremer, 336p.
5. Anonyme. (2003). Etudes d'assainissement des eaux résiduaires, pluviales et d'irrigation. 131p.
6. Anonyme. (2003). Station d'épuration des eaux usées Haoud Berkaoui. Manuel d'entretien des équipements et d'exploitation de la station. Volume 1. SONATRACH pp1-6.
7. Assaf R. (1992). Antibacterial and antiviral activity of camel milk protective proteins. *J. Dairy Res.*, 59 169-175.
8. Benazzout T., Hasnaoui M. (2003). Relazione plankton-parametri fisici chimici in un bacino dimaturazione (laguna mista Beni Slimane – Morocco. Rivista Di Idrobiologia. Università degli studi di perugia, Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia laboratorio Di Idrobiologia "G.B. Grassi", 110–111p.
9. Bianchi M., Marthy D., Bertarand J.C., Caumette P., Gauthier M . (1989). Les microorganismes du domaine océanique. Edit. Masson. 447p.
10. Champlat et Larpent. (1988). biologie des eaux , Edition Masson , Paris. 355p
11. Craaq. (2003) . Guide de production des annuelles en caissettes 313 11- Peterson, H.G. Water quality and Micro-irrigation for Horticulture, Agriculture et Agroalimentaire Canada http://www.agr.gc.ca/pfra/water/microirr_e.htm 4p.
12. Duval. (1971), Mise en évidence de l'activité antibiotiques, Paris, 288 .
13. El sayed I., El agamy E.SA., Ruppanner R., Ismail A., Christian L.(2001). Ecologie de l'écosystème à la biosphère. Paris. P.115.118.120,122.125.
14. Equinoxe n° spécial. (1990). Le magazine des ressources vivantes de la mer « environnement littoral ». p32 - 54.
15. Faurie C. *et al.*(1980). Ecologie approche scientifique. Ed. J-BAILLIER.Paris,168p.
16. Franck R. (2002) . Analyse des eaux Aspect réglementaires et technique, Bordeaux cedex.122.

- 17.Hassouna M ., Masrar F. (1995). Evolution de la flore microbienne et des principales caractéristiques physico-chimiques au cours de la maturation de fromage industriel tunisien à pâte pressée cuite de type gruyère. Ind. Agro. Alim., 112, 911-922p.
- 18.Himmin N., Fekhaoui M., Foutlane A., Bourchic H., El mmaroufy M., Benzzout T., Hasnaoui M. (2003). Relazione plankton-parametri fisici chimici in un bacino dimaturazione (laguna mista Beni Slimane . Morocco. Rivesta Di Idrobiologia. Universitadegli studi di perugia, Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia laboratorio Di Idrobiologia “G.B. Grassi”, 110–111p.
- 19.Gaujous. (1995). La pollution des milieux aquatiques : aide-mémoire. Edition Technique et Documentation Lavoisier, 220p.
- 20.Gerard G. (1999). L'eau usages .Edition INRA Paris.190 p.
- 21.Guiraud J P. (1998). Pratique des normes en microbiologie alimentaires. 68,252-254.
- 22.Guirand J. et Galzy P. (1980). Analyses Microbiologiques en Industries Alimentaires. Ed. l'Usine Nouvelle, Paris.
- 23.Guiraud. (1998) .Microbiologie alimentaire. Edition . Dunod. 152 p.
- 24.Jofin N et Layral G. (2001). Introduction à la nouvelle classification bactérienne, les principaux groupes bactériens, Techniques et documentation, Paris, 276p.
- 25.Kassim. (2005). Etude de la qualité physico-chimique et bacteriologieque de l'eau des puits de certains quartiers du districte de bamako.
26. Lecoq R. (1965). Manuel d'analyses alimentaires et d'expertises usuelles. . Paris, éd. DOIN, P 491.
- 27.Leynaud G. (1968). Les pollutions thermiques, influence de la température sur la vie aquatique. B.T.I. Ministere de l'agriculture, 224-881.
- 28.Marchal N., ObreA., Buttion R., Boudon J.L., Richard C.L. (1982). Les Milieux de Cultures pour l'Isolement et l'Identification Biochimique des Bactéries. DOIN, 2ème Ed., Paris.
- 29.Maiga F. (2002). Manuel du courd`hygiene du milieu f.mpos.
- 30.Marshall K R. (1982). Industrial frationation of mik proteins:Whey proteins. Applied Science Publishers. London and New York.
- 31.Nadjah A. (1971). Le souf des oasis. Ed. maison livres, Alger, 174p.
32. O.M.S. (2002). Directive de qualite pour l'eau de boisson geneve.
- 33 .O.N.M. Ouargla. (2009). Office National de la Météorologie d'Ouargla.
34. O.N.A. (2013). Office National d'Assainissement.

35. Peterson, H.G. Water quality Fact Sheet: Irrigation and Salinity, Agriculture et Agroalimentaire Canada (http://www.agr.gc.ca/pfra/water/microirr_hm), 4p.
36. Prescott M., Harkey D.A., Kleind L D.A. (2003), Microbiologie, Deuxième édition, Paris, 1136.
37. Rodier J ., Bazin C., Chambon P., Broutin J. P., Champsaud H , Rodi L . (1996). Analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, 8^{ème} édition. Edition DUNOD, Paris. 183p.
38. Voisin P. (2004). Le souf, Ed. El-Walid El-Oued Alger, 190 p.
39. W.H.O. (1987). Global pollution and health results of related environmental monitoring. Global Environment Monitoring system, WHO, UNEP .

Annexe

Annexe n° 1: Milieux de culture

Milieu PCA (Lecoq., 1965).gramme par litre d'eau distillée :

- Hydrolysate tryptique de caséine 5.0
- Extrait de levure 2.5
- Glucose 1.0
- Agar 9.0
- pH final 7.0

Milieu de Chapman (Marchal *et al.*, 1982)

- Extrait de viande 1g
- Peptone 10g
- Chlorure de Sodium (NaCl) 75g
- Mannitol 10g
- Rouge de phénol 0,025g
- Gélose 11 à 18g
- Eau distillée 1000 ml

Milieu de Hektoen(Joffin et Leyral., 2001)

- Protéose-peptones 12g
- Extrait de levure 3g
- Chlorure de sodium 5g
- Thiosulfate de sodium 5g
- Sels biliaires 9g
- Salicine 2g
- Lactose 12g
- Saccharose 12g
- Fuschine Acide 0.1g
- Bleu de bromothymol 0.065g
- Gélose 13g
- Eau distillée 1000 ml
- pH7.5 (environ)

Milieu Sabouraud(Larpen *et al.*, 1997)

- Glucose 20 g
- Peptone 10 g
- Agar agar 20 g
- Eau distillée 1000 ml

PH du milieu prêt à l'emploi

2. Coloration de Gram (Larpent *et al*, 1997)

Réactifs :

- Violet de gentiane phénique.
- Lugol (iodo-iodure de potassium).
- Alcool à 95% (ou mélange alcool absolu+ 1/5ème d'acétone).
- Safranine (ou Fuchsine phéniquée de ziehl).

Mode opératoire :

- Réaliser un frottis et le fixer à la flamme
- Verser le Violet de Gentiane sur la lame ; laisser en contact 1 minute.
- Jeter le colorant et finir de la chasser par la solution de Lugol ; laisser agir le Lugol environ 1 min.
- Jeter le Lugol et faire couler de l'alcool sur la préparation ; rincer immédiatement à l'eau.
- Recouvrir la préparation de Safranine, laisser agir environ 1 min. laver abondamment.
- Sécher au dessus de la flamme d'un bec Bunsen.

Résultats :

A l'issue de cette coloration, on peut distinguer :

- Des bactéries colorées en violet foncé ; elles ont gardé le violet, elles sont dites 'Gram positif' ;

Des bactéries colorées en rose ou rouge pâle ; elles ont perdu le violet, elles sont dites 'gram négatif'.

Résumé

Notre étude vise à déterminer les caractéristiques physicochimiques et bactériologiques des eaux utilisées à des fins agricoles. Trois puits à partir des trois stations (Boubayada, Kebina et Bagouza) de la commune de Taghzout, ont subi des analyses physicochimiques et bactériologiques.

Les résultats ont montré une faible variabilité de ce paramètre en fonction des échantillons et des stations de prélèvement, les paramètres physicochimiques des échantillons analysés ne sont pas loin des normes des eaux d'irrigation, avec une température basse (12 à 13 C°) et un pH neutre (autour de 6). De même que la salinité et la conductivité électrique sont légèrement inférieures à celles des normes des eaux d'irrigation, Les analyses bactériologiques ont montré une charge microbienne (FMAT) considérable, avec la présence des germes halotolérants, les entérobactéries et l'ensemble des levures, avec un nombre élevé, ce qui confère à ces eaux une salubrité considérable sur le plan microbiologique et sanitaire.

Mots-clés : Eaux d'irrigation, paramètres physicochimiques, biochimiques, bactériologiques .

ملخص

وتهدف دراستنا لتحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية من المياه المستخدمة للأغراض الزراعية. لقد عاينا ثلاثة آبار من ثلاث محطات (بوبيضة و خبينة وبقوزة) من بلدية تغزوت . أظهرت النتائج تقلب منخفض من هذه المعلومات وفقا للعينات ومحطات أخذ العينات، والمعلومات الفيزيائية والكيميائية للعينات ليست بعيدة عن المعايير من مياه الري، مع درجة حرارة منخفضة (12-13 درجة مئوية) و الرقم الهيدروجيني محايدة (حوالي 6). كما الملوحة والموصلية الكهربائية هي أقل بقليل من تلك المعايير من مياه الري،

وأظهرت البكتريولوجية يحلل الحمل الميكروبي (FMAT) كبير، مع وجود الملح البكتيريا متسامح، المعوية وجميع الخميرة مع عدد كبير، والتي تعطي الماء كبيرا على سلامة الميكروبيولوجية والخطة الصحية. الكلمات المفتاحية : مياه الري. الخصائص الفيزيائية والكيميائية. والبيو كيميائية. البكتريولوجية