

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
بلحاج بوشعيب جامعة عين تموشنت
Université–AinTemouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de Technologie
Département Sciences de la nature et de la vie



Projet de Fin d'Etudes
Pour l'obtention du diplôme de Master en : Microbiologie appliquée
Domaine : Science de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologique
Spécialité : Microbiologie appliquée
Thème

**Recherche de souches bactériennes dans les eaux
minérales naturelles vendues dans la ville de
Ain-Temouchent**

Présenté Par :

- 1) M^{elle} Ben moussa Fatima Zohra
- 2) M^{elle} Hamaida Yamina
- 3) Mme. Benyoub Malika

Devant le jury composé de :

Mme. DERRAG Zineb
M. CHERIF Nadjib
Mme. MADANI Khadidja

MCA UAT.B.B Présidente
MCB UAT.B.B Examineur
MAAUAT.B.B Encadrante

Année Universitaire 2021/2022

« وجعلنا من الماء كل شيء حي »

Remerciement

*Avant tout, nous remercions **ALLAH** tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience pour dépasser tous les moments difficiles, et la volonté de mener à bien ce travail et de pouvoir le mettre entre vos mains aujourd'hui.*

*Nous tenons à remercier l'encadrante de notre mémoire **Mme MADANI Khadidja**, « Maitre-assistant A » à l'université BELHADJ Bouchaib d'Ain Temouchent, de bien vouloir nous diriger et nous orienter tous le long de la réalisation de notre travail, pour ses conseil, sa gentillesse et son encouragement durant le déroulement de ce travail .*

*Nos vifs remerciements s'adressent aux membres du jury **Mme DERRAG Zineb** « Maitre de conférence A » à l'université BELHADJ Bouchaib et **M. CHERIF Nadjib** « Maitre de conférence B » à l'université BELHADJ Bouchaib d'Ain Temouchent de nous avoir fait l'honneur d'examiner notre modeste travail.*

Nous remercions tous les enseignants de la filière Sciences biologiques particulièrement les enseignants de la spécialité Microbiologie appliquée.

*Nous remercions également **M. Moussi Abdealkader** ainsi que le personnel du laboratoire d'hygiène de la wilaya d'Ain Temouchent de nous avoir accueillis et qui nous ont ouvert toutes les portes pour effectuer notre partie expérimentale et pour l'aide qu'ils nous ont accordé.*

Finalement, nous remercions toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

dédicace

Je dédie ce modeste travail

Aux deux le plus chers au monde

*A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et matériel dans tous mes moments difficiles de ma vie et mes années d'étude ce lui qui s'est toujours sacrifié pour me avoir réussi, que Dieu te procure une bonne santé et une longue vie mon très cher **Papa***

IBRAHIM

*A la lumière de mes jour, ma source de mes effortma vie et mon bonheur celle qui ma transmis le courage et l'amour **maman** qui j'adore la flamme de mon cœur.*

YAMI NA

*A mon adorable frère : **MOHAMMED***

*A ma chère sœur : **ZINEB***

*A mes grands-mères : **FATMA** et **JOUHAR**, mes grands-pères : **BOUZIANE** et **MILOUDE***

Que Dieu leurs procures bonnes santé et longs vie

*A tout la famille **BENMOUSSA** et la famille **SIDI AISSA***

*Une dédicace spéciale à Mon oncle **BRIK** mon oncle maternel **BOUSSIF** et sa femme*

Qui je la remercie beaucoup et leurs enfants.

Et a mes amies

FATIMA ZOHRA

dédicace

Je dédie ce travail à

Mon marie qui m'a toujours soutenu et remonté le moral

*et mes enfants : **MOHAMED** et **RAZANE***

*A mes sœurs : **LAILA**, **SARA***

*A mes frères : **SALAH EDDINE**, **DJAAFAR**, **HAMZA***

*Mes collègues de laboratoire et surtout **HAMAIDA** et **BENMOUSSA***

qui ont fait ce travail avec moi

Toutes les personnes qui m'ont encouragé et aidé à

achever ce travail

MALIKA

dédicace

Je dédie cet humble mémoire aux êtres les plus chers.

A l'âme de mon grand-père « BOUZIANE » que Dieu l'accueille dans son vaste paradis.

A ma chère mère qui m'a inculqué des valeurs et des principes et qui m'a et qui m'a surtout

Poussées à faire mes études

A mon cher père, ma source de ma vie, pour sans soutien et ses encouragement.

A ma chère sœur AHLAME

A mes frères : MOHAMED et REDA

A mes grands- parents, mes tantes, mon oncle et toute la famille HAMAIDA et la famille

TOUIEB pour leur amour et affection.

A mes chères SOUMIA et MANEL je dis merci pour leur amour et tous les souvenirs et les

bons moments qu'on a vécus ensemble

*A mes chères binômes FATIMA ZOHRA ET MALIKA pour leur patience et leur
compréhension tout long de la réalisation de ce mémoire, et à toute leur famille*

A tous ceux qui m'aiment.

YAMINA

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction1

Partie bibliographique

I. Généralités sur l'eau3

1) Définition de l'eau.....3

2) Cycle de l'eau dans la nature.....3

3) La répartition de l'eau sur la terre4

4) L'eau destinée à la consommation humaine6

5) Les types de l'eau potable6

6) Les caractéristiques de l'eau potable7

7) L'eau en Algérie7

8) L'importance de la qualité de l'eau de consommation7

II. L'eau embouteillée.....8

1) Historique des eaux embouteillées en Algérie8

2) Généralité sur l'eau embouteillée9

3) Les matières qui composent les bouteilles en plastique.....9

4) L'eau de source.....9

5) L'origine de l'eau de source.....9

6) La classification de l'eau de source9

7) Les étapes de l'embouteillage10

III. L'eau Minérale Naturelle.....12

1) Définition de l'eau minérale Naturelle12

2) Les critères concernant les eaux minérales naturelles12

3) L'origine de l'eau minérale naturelle.....13

4) Les classes des eaux minérales13

5) L'eau minérale la santé humaine14

6) Les paramètres organoleptiques15

7) Les paramètres physico-chimiques.....16

8) Les paramètres microbiologiques de l'eau.....	18
9) Les maladies à transmission hydrique	22
10) Les organismes de contrôle de l'eau.....	23
11) La situation des eaux minérales en Algérie.....	24
12) La protection des eaux minérales en Algérie	25
Partie expérimentale	
1) Matériels et méthodes.....	28
1-1) Objectifs.....	28
1-2) Présentation de la wilaya d'Ain temouchent.....	28
1-3) Matériels utilisés.....	29
1-4) Prélèvement des échantillons	29
1-5) Préparation des échantillons	30
1-6) Préparation des dilutions.....	30
1-7) Analyse bactériologiques	31
1-7-1) Dénombrement des germes totaux à 37°C et à 22°C.....	31
1-7-2) Recherche et Dénombrement des <i>coliformes</i>	31
1-7-3) Recherche et dénombrement des <i>Streptocoques Fécaux</i>	32
1-7-4) <i>Clostridium Sulfito- Ruducteurs</i>	33
1-7-5) Recherche de <i>Pseudomonas</i>	34
2) Résultats et discussions	36
2-1) Résultats des analyses bactériologiques	36
A) Les germes totaux.....	36
B) Les <i>Coliformes</i>	38
C) les <i>Streptocoque Fécaux</i>	39
D) Les <i>Clostridiums sulfito-ruducteurs</i>	40
E) Les <i>Pseudomonas</i>	41
Conclusion	40
Référence bibliographiques.....	46
Annexe	

Liste des abréviations

µs/cm : Micro-siemens par centimètre

ANRH : L'agence nationale des ressources hydrique

C° : Température par degré Celsius

cm : Centimètre

CNT : Centre national de toxicologie

CSR : *Clostridium Sulfito-Réducteurs*

D/C: Double concentration

E. coli : *Escherichia coli*

EVA: Ethyle Violet et Acide de sodium

F° : Degrés français

H: Heures

IPA : l'institut pasteur Algérie

ISO : International standardisation Organisation

ML: Millilitre

Mm : Millimètre

NPP: Nombre plus probable

OMS : Organisation Mondial de la santé

PEHD : Polyéthylène Haute densité

PET : Polyéthylène téréphtalate

Ph : Potentiel hydrogène

PVC : Polychlorure de vinyle

SM: Solution mère

TGEA: Trypton Glucose Agar

Th : Titre hydrotimétrique

VF: Viande foie

VRBL: Bouillon lactose bilié au vert brillant

Liste des Figures

Figure N°	Titre	Page N°
01	Cycle de l'eau dans la nature(www.leschaiers-developpement-durable.be)	04
02	La répartition de l'eau sur la terre(www.eauFrance.fr)	05
03	Répartition dans le monde des ressources d'eau douce(Le spécialiste des économies d'eau et d'énergie, 1998).	05
04	Représente les germes totaux(www.bioutils.ch)	19
05	Représente les <i>Pseudomonas</i> (www.bactériologie.wikibis.com)	19
06	Représente les <i>coliformes</i> (www.wkhydro.developpement-durable.com)	20
07	Représente E. coli(www.vigilab.com)	20
08	Représente les <i>Streptocoques</i> (id eau France.com)	21
09	Représente les <i>Clostridium Sulfito-réducteurs</i> (www.droguet-Sebastien.e-monsite)	21
10	Représente la répartition des eaux minérale en Algérie(oran.consulfrance.org)	25
11	Carte géographique de la willaya d'Ain temouchent (Siesme.Algerieautrefois.com)	28
12	Appareil de filtration sur membranes	34
13	Résultat de la recherche des germes totaux	36
14	Résultat de la recherche des <i>Coliforme</i>	37
15	Résultat de la recherche des <i>Streptocoque Fécaux</i>	39
16	Résultat de la recherche des les <i>Clostridium sulfito-réducteurs</i>	40
17	Résultat de la recherche des <i>Pseudomonas</i> dans boite pétri	41
18	Résultat de la recherche des <i>Pseudomonas</i> sur tube incliné	41

Liste des tableaux

Tableaux N°	Titre de Tableau	Page N°
01	Paramètre organoleptique avec valeur indicative (journal officiel de la république algérienne N°13Correspondant au 9 mars 2014relatif à la qualité de l'eau de consommation humaine)	15
02	Relation entre minéralisation et la conductivité mesurée (Rejesk, 2002)	16
03	Classification de l'eau selon la dureté totale (Rejesk,2002)	17
04	Paramètres avec valeurs indicatives (journal officiel de la république algérienne N°13 Correspondant au 9 mars 2014 relatif à la qualité de l'eau de consommation humaine)	17-18
05	Les normes microbiologique Selon le Journal officiel Algérie N°45, au18juillet 2004	21-22
06	Les normes de qualité microbiologique de l'eau de boisson (OMS ,2008)	22
07	Résultat d'analyse des germes totaux	35
08	Résultat d'analyse des <i>Coliformes</i>	37
09	Résultat d'analyse des <i>Streptocoques Fécaux</i>	38
10	Résultat d'analyse des Clostridium sulfito-réducteurs	39
11	Résultat d'analyse des <i>Pseudomonas</i>	40

Introduction

Introduction

Selon l'OMS (2014), L'eau joue un rôle déterminant dans la vie des êtres humains, des animaux et des plantes. La qualité de l'eau de boisson est soigneusement encadrée par le code de la santé publique (OMS, 2008).

L'eau minérale naturelle est une eau d'origine souterraine destinée à la consommation humaine. En générale l'objet d'une exploitation commerciale (Gbohaida *Vet al* ;2016).

Sur les plans géologique, hydrogéologique, physique, chimique, physico-chimique, microbiologique et pharmacologique, L'eau minérale naturelle se distingue des autres eaux destinées à la consommation humaine par sa nature caractérisée par sa pureté, et par sa teneur spécifique en sels minéraux, oligo-éléments ou autres constituants (Le Journal officiel N°45 du 18 juillet 2004).

Aussi, elle se caractérise par l'absence de tout traitement ou addition des produits chimiques et l'absence de pollution d'origine humaine. L'eau minérale naturelle est garantie, stable et microbiologiquement saine (OMS ,2004).

Pour savoir si l'eau minérale naturelle est de bonne qualité microbiologique, des analyses de laboratoire sont recommandés. C'est dans ce cadre que nous avons réalisé notre étude pour objectif de chercher dans des eaux minérales naturelles embouteillées destinée à la consommation dans la ville d'Ain Temouchent la présence d'une contamination bactériennes notamment *des coliformes ; des Streptocoques Fécaux ; Clostridium Sulfito- Ruducteurs et Pseudomonas*.

Ce travail est présenté en deux parties ; une partie bibliographique consacrée à la présentation de l'eau en générale et de l'eau minérale naturelle et une partie expérimentale dans laquelle nous présentons les différentes étapes et les résultats obtenus dans notre travail suivis d'une discussion et une conclusion.

Synthèse Bibliographique

I. Généralités sur l'eau

1) Définition de l'eau

L'eau est une substance incolore, inodore, insipide qui couvre trois quart de la surface terrestre et qui joue un rôle importante pour tous les êtres vivants (**Nicolas, 1994**).

L'eau est une molécule composé d'un atome oxygène et deux atomes hydrogène qui sont liés avec des liaisons covalente (**Perraud, 2009**), elle se rencontre dans l'écosystème dans différentes formes : sous forme liquide, solide et gaz(**Michel L, 1995**).

2) Cycle de l'eau dans la nature

Le cycle de l'eau est un phénomène naturel, qui représente le parcours entre les réservoirs d'eau sur terre comme les océans, les lacs, les cours d'eau..... Il est appelé aussi le cycle d'hydrologie (**Figure 01**).

Le cycle de l'eau c'est le fait du soleil sur l'eau des océans et de surface terrestres, celle-ci est évaporée dans l'air, la température basses de l'atmosphère jeu un rôle pour la condensation de la vapeur en nuage. À cause de courants d'air les nuages s'accumulent et tombent sous forme de neige et de pluie. L'eau de la pluie pénètre dans le sol, elle s'infiltré c'est l'infiltration(**Michel L, 1995**).

- **L'évaporation** : consiste en un retour direct de l'eau dans l'atmosphère, qui est un phénomène purement physique.
- **La précipitation** :La vapeur d'eau se condense en nuages, formant des précipitations ou de grêle, ces précipitations constituent actuellement la source de la quasi-totalité des réserves d'eau douce.
- **Le ruissellement** : une partie des précipitations atteint la surface, s'écoule vers le réseau hydrologique et les vastes eaux libres (lac, océans...) qui constituent le ruissellement de surface.
- **L'infiltration** : les précipitations s'infiltrent dans le sol et le sous-sol, alimentant l'eau souterraine qui constitue la réserve aquifère. Une partie de l'eau souterraine est envoyée à la surface, naturellement ou artificiellement, d'où elle participe à l'écoulement général ou à la transpiration(**Roux, 1995**).

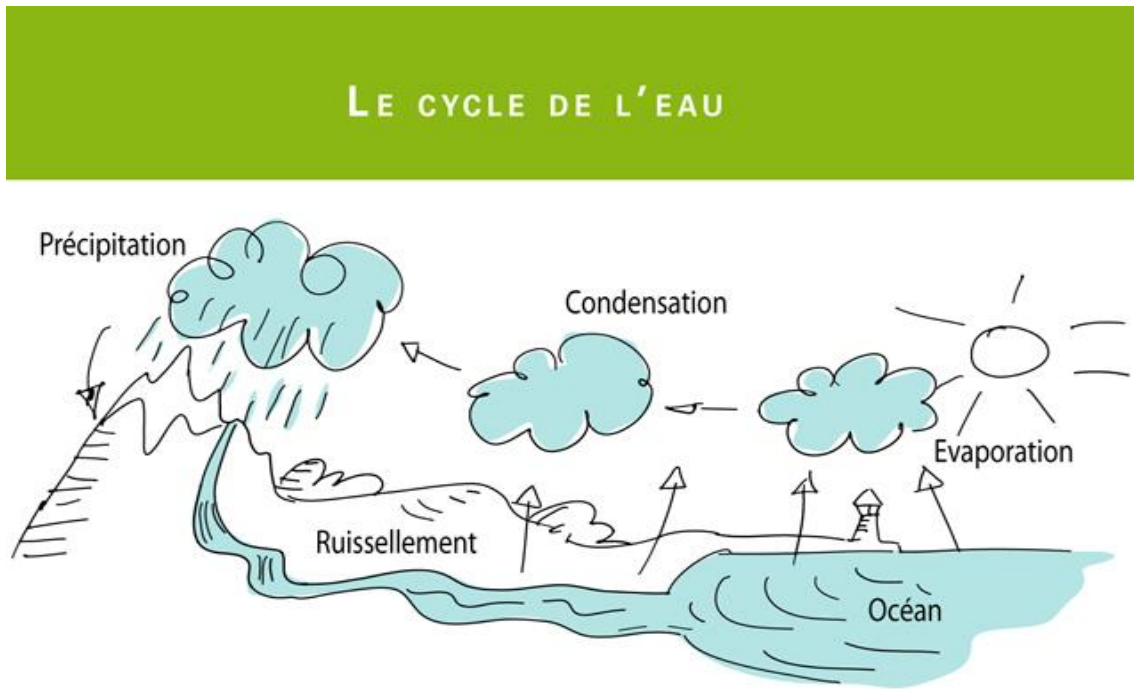


Figure01 : cycle de l'eau dans la nature(www.leschapiers-developpement-durable.be)

3) La répartition de l'eau sur la terre

Notre planète est composée de 71% d'eau, ce qui lui prend son surnom « Planète bleu ».

Cette eau est divisée en eau salée qui représente de 94,4%(eaux des océans, eau de mer), et 2,6% d'eau douce, 2% sont gelés de façon quasi permanente dans les calottes polaires et glaciers. Alors que moins de 1% est disponible pour le besoins de l'humanité (**Agathe et al ; 2015**).

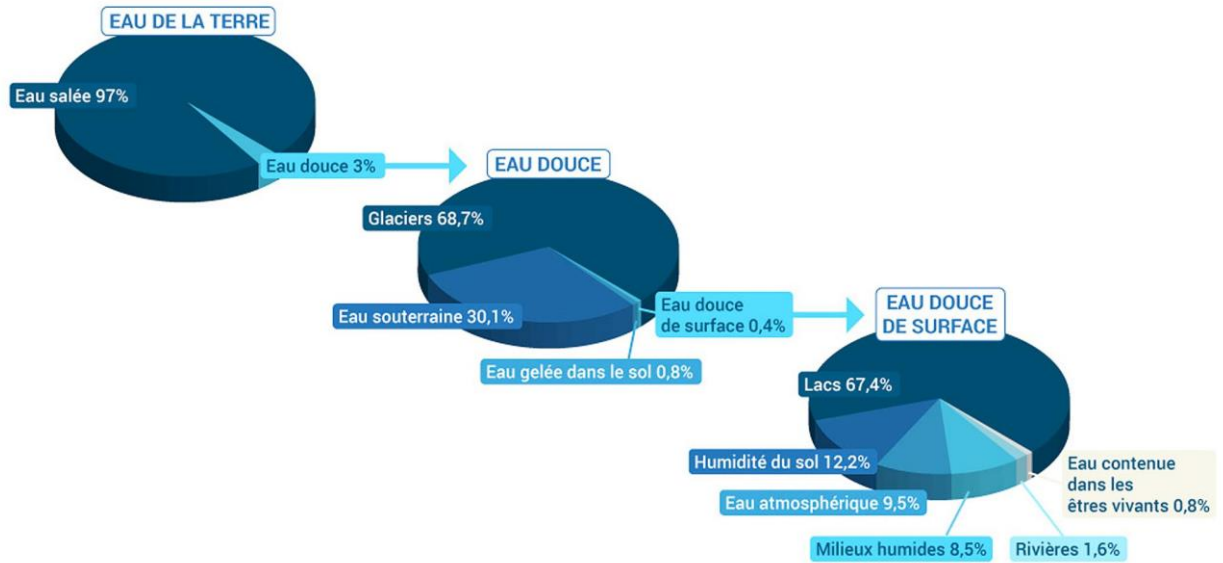


Figure 02: la répartition de l'eau sur la terre (www.eauFrance.fr)

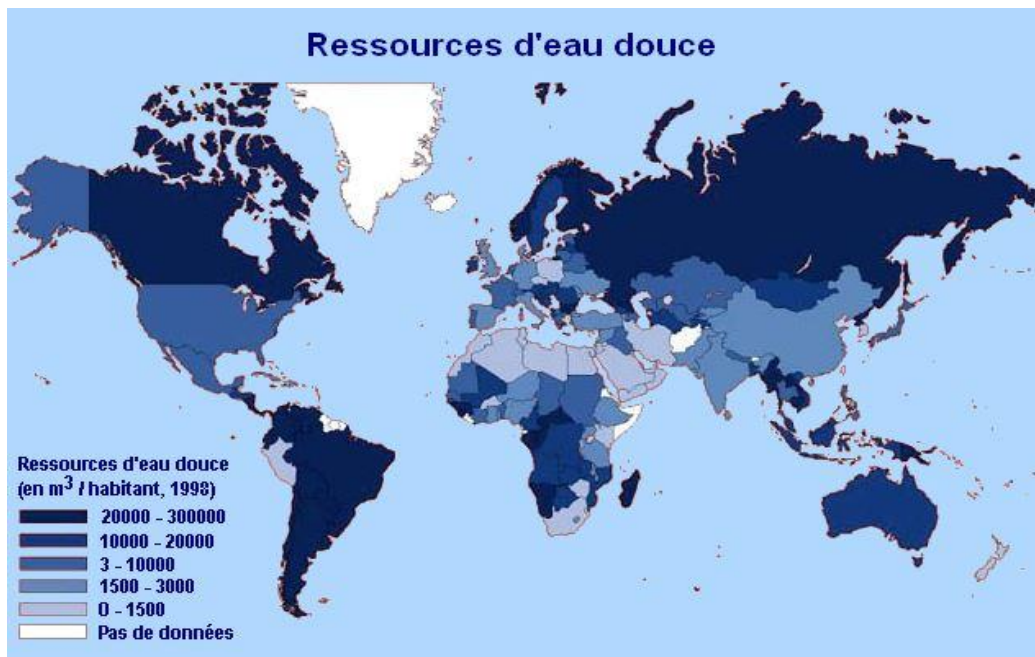


Figure 03 : Répartition dans le monde des ressources d'eau douce (Le spécialiste des économies d'eau et d'énergie, 1998).

4) L'eau destinée à la consommation humaine

Toutes les eaux utilisées dans notre vie domestique et industrielle sans risque sur la santé sont des eaux potables, on les trouve dans différentes formes : eaux en bouteille (eaux minérales, eaux des sources, eaux gazeuses), les eaux courantes (l'eau de robinet) ; les eaux dans des citernes pour un usage industriel.

Des définitions des eaux destinées à la consommation:

- a- Toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments, ou à d'autres fins domestiques, quelle que soit leur origine et qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs (C. I eau 2014-2018).
- b- Toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances destinés à la consommation humaine (C. I eau 2014-2018).

Alors, l'eau potable est une eau dotée de caractéristiques microbiennes, chimiques et physiques répondant à des directives et à des normes relatives à la qualité de l'eau de boisson. (OMS, 2008).

5) Les types de l'eau potable

a) **L'eau minérale** : Est une eau riche en minéraux (comme le sel et le soufre), moussant après ajout de certains gaz, embouteillée à la source, de composition stable (Who, 2011).

b) **L'eau de source** : Provenant d'aquifères souterrains, également mis en bouteille à la source. Contrairement à l'eau minérale, l'eau de source n'a pas à respecter une teneur minimale en minéraux (Vilagines.R, 2002).

c) **L'eau du robinet** : L'eau de robinet coule d'un point de captage souterrain à travers un réseau de tuyaux, et dans la plupart des villes, c'est une source d'eau stable qui est d'abord traitée pour boire de l'eau du robinet jugée sûre, mais parfois ça sent ou a un goût moins agréable (C. I eau, 2014-2018).

d) **L'eau de table** : l'eau de table est tout simplement de l'eau potable du robinet filtrée et mise en bouteille, traitée pour répondre aux normes de sécurité tout en améliorant son odeur et son goût (C.I.eau, 2014, 2018).

6) Les caractéristiques de l'eau potable

- PH : situé entre 6,5 et 9.
- Taux de magnésium : inférieur à 50 mg/l.
- Taux de chlore : inférieur à 200mg/l.
- Taux de sodium : inférieur à 150mg/l.

7) L'eau en Algérie

En Algérie, l'irrigation prend une place importante dans la consommation d'eau (62% de la demande totale du pays), depuis 1970 la demande est augmentée de 35%. Les besoins en eau de secteur industriel ne s'élève que 3% (**Morgan M et Alexis G, 2013**).

8) L'importance de la qualité de l'eau de consommation

La qualité de l'eau est caractérisée par des paramètres physico-chimique, biologique et hydro morphologique.

L'eau est composée de deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène, mais elle contient d'autres matières dissoutes, « inertes ou vivantes » : des bactéries, des virus, des gaz, des substances minérales, des particules en suspension (déchet végétaux, fines particule d'argiles). Ces microorganismes et molécules peuvent modifier la qualité de l'eau et deviennent dangereuses sur la santé humaine (**Poitou-Charentes,2015**).

Elle possède des qualités organoleptiques (goût, couleur, odeur) propres à satisfaire le consommateur et n'atteint pas la santé (**Rodier et al ;2009**).

II. L'eau embouteillée

1) Historique des eaux embouteillées en Algérie

En Algérie des le début de la période de colonisation, une grande importance a été attribuée aux eaux. Une exposition tenue à Paris en 1855, au cours de quelle ils ont parlé des avantages de plus de soixante sources, parmi les quelle beaucoup de type d'eaux ferreuses, acides, salées, soufrées froides et chaudes algériennes(**Christiane D.D,2009**).

Le marché algérien n'était pas dans le passé comme il l'était dans l'heure actuelle, la filière industrielle d'embouteillage de l'eau en bouteille s'est construite en plusieurs étapes(**Maktour A ;2018**).

La phase d'industrialisation s'est caractérisée par la nationalisation du secteur industriel et la mise en place des premières structures de production d'eau minérale en bouteille les plus réputée d'entre elles : Saida, Mouzaia Batna et Benharoun.

La société nationale des eaux embouteillées a été créée en 1966 selon l'ordre numéro (66-220, 1966) pour exploiter et commercialisées l'eau minérales et naturelles et l'eau des sources en Algérie(**Hazzab A,2012**)

Au début des années 1980 l'économie d'Algérie commence à restructurer et a également touché le secteur industriel de l'eau en bouteille (l'ordre 80-242du 4 septembre 1980) ce qui a donné la naissance de la société nationale mère 1983 dans Batna, Saida. Cette restriction comprend des unités (**journal officiel de la république Algérienne 1983**) :

- Unité d'El Golia dans la région Ghardaia (1978)
- Unité de Mostaganem (1984)
- Unité Hammamet dans la région de tebassa (1986)
- Unité Djemorah dans la région de Biskra(1986)

Mais dans les années 90, les tendances politiques et économiques de l'Algérie ont changé, ce qui a permis d'encourager les investissements et d'établir un grand nombre de type d'eau en bouteille (**MaktourA, 2018**).

2) Généralité sur l'eau embouteillée

Généralement l'eau embouteillée est vendue ou bien destinée à la consommation humaine, elle doit être préemballée dans un contenant hermétique principalement une bouteille et destinée à la vente (Nicolas M, 2008).

Selon l'association Canadienne des eaux embouteillées « eau qui répond à toute la réglementation fédérale et provinciale pour l'eau potable, est scellée dans un récipient sanitaire et est vendue pour consommation humaine (Michel L, 1995).

En Algérie à partir de texte réglementaire N°45 journal officiel N°45 (2004), prévoit deux types d'eau :

- Les eaux minérales naturelles
- Les eaux de source

3) Les matières qui composent les bouteilles en plastique

Le PVC : Polychlorure De Vinyle sa forme rigide, non plastifiée a été remplacé par pour les bouteilles d'eau potable.

Le PET : Poly téréphtalate d'éthylène abrégé aussi en PETE, elle est suffisamment barrière aux gaz pour conditionner l'eau gazeuse.([www. Nestle-waters.fr](http://www.Nestle-waters.fr))

4) L'eau de source

L'eau de source est une eau naturellement propre à la consommation humaine, elle doit provenir d'une source souterraine d'où l'eau jaillit naturellement vers la surface. Sa composition physico-chimique n'est pas constante (Vilagines R, 2002).

5) L'origine de l'eau de source

L'eau de source provient des nappes d'eaux souterraines profondes, elle est naturelle et protégée de toute contamination humaine (Vilagines, R, 2002).

6) La classification de l'eau de source

- **Eau de source :** c'est de l'eau qui sort du sol, elle est traitée et autorisée dans des récipients de livraison au consommateur (Nicola *et al* ; 1962).
- **Eau de source gazéifiée :** l'eau de source gazéifiée est soumise à des traitements, et qui est rendue effervescente par addition de gaz carbonique (Auguste D, 1860).

7) Les étapes de l'embouteillage

L'embouteillage est un processus complexe qui nécessite un haut niveau d'hygiène et de sécurité pour l'effectuer correctement afin de garantir sa réussite (**guide de bonne pratique,2007**).Il comprend plusieurs étapes (**CNRTL, 2012**) :

○ **Injection de résine de PET**

Le matériau PET est généralement utilisé pour préformer les bouteilles en plastique de l'eau minérale.

○ **Soufflage**

Est une méthode de mise en forme des matériaux permise par l'action d'une pression d'air.

○ **Insufflage**

Le rinçage ce fait par l'injection de l'air, les bouteilles sont acheminées en univers stérile

○ **Remplissage**

Ce processus est assez simple, les bouteilles sont saisies par des pinces, tandis que les buses situées au-dessus des bouteilles y versent l'eau.

○ **Bouchage**

Les bouteilles sont déplacées vers le haut à la direction d'une machine de bouchage qui dépose un bouchon sur chacune d'entre elles et enferme l'eau dans une atmosphère protégée.

○ **Etiquetage et marquage**

- La date limite d'utilisation optimale (DLUO) et le numéro du lot sont marqués au laser afin d'assurer la traçabilité des produits.
- Le nom de la source et le lieu d'exploitation.
- La dénomination de l'eau minérale naturelle.
- Les conditions de conservations et d'utilisation.
- Le nom et l'adresse(le lieu où se trouvent l'usine ou bien le locale).
- La composition chimique.

- **l'emballage**

Les bouteilles sont empaquetées en pack de six bouteilles par les films en plastique.

III. L'eau Minérale Naturelle

1) Définition de l'eau minérale Naturelle

Selon le journal officiel de la république algérienne N° 45 du 18 juillet 2004 : « L'eau minérale naturelle est une eau microbiologiquement saine provenant d'une nappe ou d'un gisement souterrain, exploitée à partir d'une ou plusieurs émergences naturelles ou forées, à proximité desquelles elle est conditionnée».

Elle a plusieurs caractères : (Michel L, 1995)

- Une pureté originare (à l'abri de tout risque de pollution).
- D'une composition caractéristique constante.
- Température constante.
- bactériologiquement saine, non contaminée.
- Non traitée (naturelle).

Ces eaux minérales naturelles constituent un cas particulier car leurs qualités thérapeutiques favorables à la santé humaine ont été reconnues par l'Académie nationale de médecine.

2) Les critères concernant les eaux minérales naturelles

Le décret du 6 juin 1989 donne les critères relatifs aux eaux minérales naturelles :

- Absence de micro-organisme pathogène et de toxines.
- Absence d'*Escherichia coli* et de *coliformes* (cultivant à 37°C et 44°C) dans 250 ml.
- Absence de *streptocoques fécaux* dans 250ml.
- Absence de *Pseudomonas aeruginosa* dans 250 ml.
- Absence de germes anaérobies *sulfito-réducteurs* dans 50 ml. (Journal officiel Algérien n°27 ;2006)

Pour la flore aérobie mésophile à 20°C, 22°C et 37°C, on peut se baser sur les critères concernant les eaux conditionnées.

En général, une eau collectée de qualité contient au moins de 0 à 100 bactéries/ml (eau très pure) ; dans un milieu industriel, des taux supérieures à 1000 bactéries /ml seraient dangereux ; ce nombre n'est qu'à titre indicatif à cause du risque (Ibrahim G, 1997).

3) L'origine de l'eau minérale naturelle

Au 18^{ème} siècle, trois courants d'idées ont existé (**louis D,1876**):

- ✓ L'eau avec ses principes minéraux, ses substances organiques, ses gaz, sa température, etc..., serait un produit formé de toute pièce dans l'intérieur du globe.
- ✓ L'eau serait un produit intérieure, elle s'élèverait à l'état de vapeur, rencontrerait diverses substances, les dissoudrait, se condenserait et viendrait sortir à l'état liquide.
- ✓ Les eaux minérales n'auraient pas une autre origine que les sources ordinaires ; elles seraient, le produit de l'infiltration des eaux superficielles.

On sait aujourd'hui que toutes les eaux minérales naturelles proviennent de l'infiltration d'eau atmosphérique, qui remonte à la surface après un lent cheminement souterrain (Blavoux,1999). La proportion d'eau juvénile libérée par des processus magmatique ou métamorphiques, peut faciliter l'approvisionnement de ces ressources, au moins dans certains contextes géologiques (Castany G et Margat J, 1977). La présence d'éléments d'origine profonde tels que bore, lithium, ou de radio éléments naturels signe alors ces apports (**Risles,1999, Ail-oubelli,2018**).

4) Les classes des eaux minérales

Selon le journal officiel de la république algérienne N° 45 correspondant au 18 juillet 2004, les eaux minérales naturelles sont classées en :

a) Eau minérale naturelle non gazeuse

Une eau minérale naturelle non gazeuse est une eau qui, à l'état naturel après traitement éventuel autorisé conformément aux dispositions de l'article 4, et conditionnement, ne contient pas de gaz carbonique libre en proportion supérieure à la quantité nécessaire pour maintenir dissous les sels hydrogène-carbonatés présents dans l'eau.

b) Eau minérale naturelle naturellement gazeuse

C'est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz est, après traitement éventuel autorisé conformément aux dispositions de l'article 4, et conditionnement, la même qu'à l'émergence compte tenu des tolérances techniques usuelles.

c) Eau minérale naturelle dé gazéifiée

L'eau minérale naturelle dé gazéifiée est une eau dont la teneur en gaz carbonique, après le traitement autorisé et conditionnement n'est pas la même qu'à l'émergence.

d) Eau minérale naturelle renforcée au gaz carbonique de la source

Est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz carbonique, après traitement éventuel autorisé et conditionnement, n'est pas la même qu'à l'émergence et qui fait l'objet d'adjonction en gaz carbonique émanant de la source.

e) Eau minérale naturelle gazéifiée

L'eau minérale naturelle gazéifiée, après le traitement autorisé, rendue gazeuse par addition de gaz carbonique d'autre provenance.

5) L'eau minérale la santé humaine

L'eau minérale est plus saine que l'eau de source ou de robinet, elle peut être recommandée dans certains cas de maladies car elle est très chargée en minéraux (Yadi S et dib I, 2019) :

- **Bicarbonates** : les eaux qui contiennent une concentration élevée (fortement bicarbonatées) plus de 1000mg/l peuvent alors être indiquées en cas de digestion difficile ;
- **Calcium** : minéralisé les os; les eaux riche en calcium sont indiqué aux personnes souhaitant compléter des apports médicamenteux ou alimentaires (Le besoin moyen en calcium pour un adulte est de 900 mg/jour).
- **Fluor** : les besoins de fluor sont variables en fonction de l'âge, un rapport de 0.5mg/jour est suffisant, elle rentre dans la minéralisation des dents.
- **Magnésium** : les eaux qui contiennent plus de 50mg/l sont également indiquées en cas de stress et de fatigue, il est essentiel au fonctionnement des cellules.
- **Sodium** : les eaux riches en sodium plus de 150 mg/l peuvent être recommandées aux sportifs exerçant des activités d'endurances, agissant sur le rythme cardiaque et sur les muscles.
- **Sulfates** : les eaux riches de plus de 300mg/l de sulfates ont des effets diurétiques et laxatifs. Elles seront donc recommandées lors de certains épisodes d'insuffisance rénale ou de constipation.

6) Les paramètres organoleptiques

Ces paramètres sont importants aux consommateurs pour avoir la qualité d'eau :

a) La couleur

L'eau minérale ou potable ne doit pas présenter de couleur, sa présence est généralement due à l'excès de certains minéraux (fer) ou bien des matières organiques (**Rodier et al ;2009**) C'est-à-dire les substances passent à travers la faible perméabilité.

b) L'odeur

L'odeur est un signe de pollution ou de la présence de matière organique en décomposition. C'est l'ensemble des sensations perçues par l'organe olfactif de certaines substances volatiles(**Rodier et al ;2009**).

c) Le goût (Saveur)

L'eau a une saveur agréable, les sels minéraux donnent un goût particulier à l'eau(**Rejsek, 2002**).

d) Turbidité

Elle est causée selon Rodier et al en 1996 par des particules comme l'Argile et les matières organiques.

Tableau 01 : Paramètre organoleptique avec valeur indicative (journal officiel de la république algérienne N°13 Correspondant au 9 mars 2014 relatif à la qualité de l'eau de consommation humaine):

Groupe de Paramètres	Paramètre	Unités	Valeurs indicatives
Paramètre organoleptiques	Couleur	mg/l platine	15
	Turbidité	NTU	5
	Odeur à 25C°	Taux dilution	4
	Saveur à 25C°	Taux dilution	4

7) Les paramètres physico-chimiques

A) Température

La température joue un rôle important dans les modifications physico-chimique et les réactions biologiques qui produisent dans l'eau comme la stabilité des sel et surtout de gaz (Rodier *et al* ; 2009).

B) Le potentiel hydrogène (PH)

Ce paramètre est également lié à la qualité de l'eau et est imposé par les équilibres des acides carboniques (Rodier *et al* ; 2009).

C) Conductivité électrique

C'est la propriété que possède une eau de favoriser le passage d'un courant électrique

« La conductance d'une colonne d'eau comprise entre deux électrodes métallique de 1cm² de surface et séparées d'une de l'autre de 1cm » (Rejsek, 2002). La conductivité s'exprime en Siemens par mètre.

Tableau 02 : Relation entre minéralisation et la conductivité mesurée (Rejsek, 2002).

Conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$	Minéralisation de l'eau
<100	Très faible
Entre 100 et 200	Faible
Entre 200 et 333	Moyenne
Entre 333 et 666	Moyenne accentuée
Entre 666 et 1000	Importante
>1000	Elevée

D) Alcalinité

L'alcalinité est appelée aussi titre alcalimétrique. Elle correspond à la présence de bases et de sels d'acides faibles (Rodier *et al* ; 2009).

E) Dureté ou titre hydrotimétrique (TH)

C'est un indicateur de la minéralisation, elle est mesurée par la somme des concentrations en degré de calcium et de magnésium (Who, 2011).

Tableau 03 : Classification de l'eau selon la dureté totale (Rejesk, 2002).

TH en degrés français (F°)	Spécificité de l'eau
0 à 6	Eau très douce
6 à 15	Eau douce
15 à 30	Eau moyennement dure
30 à plus	Eau très dure

F° : l'unité de titre est le milliéquivalent par litre.

F) Les sels minéraux :

Calcium(Ca²⁺), Magnésium(Mg²⁺), Sodium(Na²⁺),
Potassium(K⁺), Ammonium(NH₄⁺), Fer(Fe²⁺), Chlorures(Cl⁻), Sulfates(SO₄²⁻),
Phosphates(Po₄³⁻), Nitrate(No₃⁻), Nitrite(No₂⁻).

Tableau 04 : Paramètres avec valeurs indicatives (journal officiel de la république algérienne N°13 Correspondant au 9 mars 2014 relatif à la qualité de l'eau de consommation humaine)

Groupe des Paramètres	Paramètres	Unités	Valeurs indicatives
Paramètres Physico-chimiques en relation avec la structure naturelle des eaux	Alcalinité	mg/CaCO ₃	65 pour les eaux dessalées ou déminéralisées (valeur minimale)
	Calcium	mg/l	200
	Chlorure	mg/l	500
	Concentration en ions hydrogène	Unité PH	≥ 6,5 et ≤9
	Conductivité à 20C°	µS/cm	2800
	Dureté (TH)	mg/l en CaCO ₃	500
	Fer total	mg/l	0,3
	Manganèse	µg/l	50
	Phosphore	mg/l	5
	Potassium	mg/l	12
	Sodium	mg /l	200
	Sulfates	mg/l	400
	Température	C°	25

8) Les paramètres microbiologiques de l'eau

La qualité microbiologique se définit par la présence des microorganismes : les bactéries, virus, protozoaire, algue, champignon, pouvant indiquer des risques sanitaires. Pour éviter ces risques on doit rechercher et dénombrer certaines espèces ou certains groupe de bactéries qui

représente une telle contamination, on appelle « indicateur de contamination fécale » par exemple : *E .coli*. Certains microorganismes comme *Bacilles*, *Candida* ont été proposé comme des indicateurs de traitement (Who,2011).

a)Le Dénombrement des bactéries : « Germes totaux,*Pseudomonas* »

Il se fait par le comptage des colonies, après inoculation de l'échantillon dans la surface d'un milieu de culture gélosé on distingue le type de bactérie qui est cultivée au milieu dans les conditions fondamentales :«Les germes saprophytes» qui se développent de 20 à 22 °C, et « les germes pathogènes » qui se développent à 37°C(Rodier *et al*;2009).



Figure 04:Les germes totaux(www.bioutils.ch)

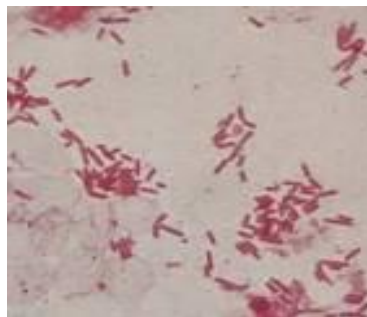


Figure 05 : Les *Pseudomonas*(www.bactériologie.wikibis.com)

b) Le Dénombrement des coliformes

Ce sont de la famille *enterobactériaceae*, On peut avoir deux types de coliformes ; Les coliformes d'origine fécale qui comprend les espèces du genre *citrobacter*, *levineea*, ils deviennent de matière fécale humaine et animales et les coliformes correspondant aux espèces *Serratiafonticola*, *Bautiauxellaagrestis*, qui deviennent des eaux d'alimentation et de sol incultes(Rejsek ,2002).

- **Coliformes totaux** : sont des bâtonnets anaérobies facultatif gram négatif non sporulant. Leur température pour fermenter le lactose en produisant de l'acide et de gaz en 24 heure et de 44°C
- **Coliformes fécaux** : sont des bâtonnets, aérobies et facultativement anaérobies, gram négatif, non sporulant, elle peut fermenter le lactose et produire le gaz à 36°C et 44°C dans 24 heure (Mélania B ; 2008).

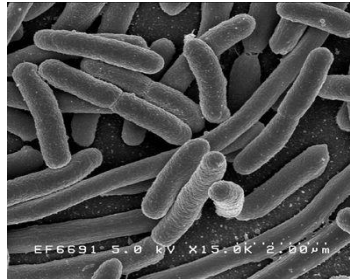


Figure 06 : Les *coliformes* (www.wkhydro.developpement-dura.com)

- ***E. coli*** :

E. coli est une bactérie qui est regroupée aux *coliformes fécaux*, on la trouve dans la matière fécale des êtres humains et des animaux. Sa fermentation se fait de 44 à 45 °C. La présence d'une *E. coli* dans l'eau indique la contamination.



Figure 07 : *E. coli* (www.vigilab.com)

c) dénombrement des *streptocoques*

Streptocoque ou bien on dit généralement « *Streptocoques fécaux* », ce sont des cocci gram positif de forme sphérique ou ovoïde (se présentant en chaînette plus ou moins longue), non sporulés aéro-anaérobies facultatif ne possèdent ni catalase ni oxydase (Rodier , 2006).

- **Streptocoque fécaux** : se développent à 37 °C pendant 48 heures, ces bactéries appartiennent à la famille *Streptococaceae* au genre *Streptococcus*. Ils sont définis

comme étains des cocci sphériques légèrement ovales, gram positif elle sont diplocoque ou en chainettes (**Rodier *et al* ; 1996**).

Dans les années 80 les *Streptocoques fécaux* ont été modifié par la création d'un nouveau genre *Enterococcus*. Ce sont de grande partie d'origine humaine, elles peuvent être trouvées également dans les fèces animales (**AlhassaneD,2015**).

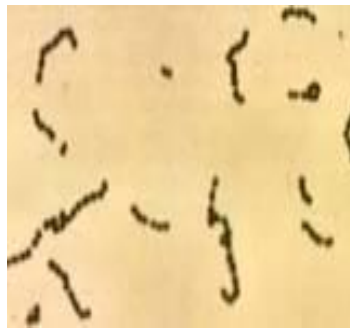


Figure 08 : représente les *Streptocoques*(id.eau France.Fr)

d) *Clostridium Sulfito Réducteur* (CSR)

Ce sont des bactéries sporulées, bacilles à gram positif, anaérobies strict. Leur présence indique une ancienne contamination (**Rodier,1996**).



Figure 09 : Les *Clostridium Sulfito-réducteurs*(www.droguet-sebastien.e-monsite)

❖ Les normes microbiologiques

Tableau 05 : les normes microbiologique Selon le Journal officiel Algérie N°45, au 18 juillet 2004.

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes métabolite	Plan d'échantillonnage		Limite microbiologique (UFC/g)
		N	C	
Eaux minérale naturelle et de source	<i>Escherichia coli</i>	5	0	Absence dans 250ml
	Entérocoque	5	0	Absence dans 250ml
	Spores anaérobies sulfito-réductrices	5	0	Absence dans 50 ml
	Coliforme totaux	5	0	Absence dans 250ml
	<i>Pseudomonas aëruginosa</i>	5	0	Absence dans 250ml

Tableau 06 : Les normes de qualité microbiologique de l'eau de boisson (OMS ,2008)

Coliformes Totaux	0 /100 ml
Coliforme fécaux	0/100ml
Streptocoques fécaux	0/100ml
E. coli	0/100ml

9) Les maladies à transmission hydrique

Chaque année dans le monde, Il y a des milliers de personnes touchées par des maladies liées à l'eau. Selon le rapport de l'OMS, pas moins de deux million de mort dont les enfants constituent le grand nombre (J O R A, N°14 ; 2017).

Les maladies hydriques sont causées par des microorganismes pathogènes ou des produits chimiques présents dans l'eau. Parmi les maladies d'origine bactérienne :

a) Le Choléra (Vibrio cholerae)

Le choléra est une maladie diarrhéique aigüe causée par l'eau contaminée par le bacille *Vibrio cholérique* ; Elle se définit par différents symptômes notamment : les vomissements incontrôlés, des diarrhées fréquentes, soit intenses et une déshydratation rapide (Baziz, 2008).

b) La Fièvre typhoïde

La Fièvre typhoïde est une infection mortelle due à la bactérie *Salmonella typhi*. Elle se caractérise par la fièvre, diarrhée ou constipation, des céphalées, des douleurs abdominales, et dans des cas en peut avoir des complications très graves par exemple des hémorragies intestinales et des atteintes hépatiques (Belaid et Redjimi, 2013).

c) La dysenterie

Est une maladie infectieuse du colon, distinguée par des diarrhées sanglantes avec des douleurs et, des nausées et des vomissements (Justine F, 2019).

La Dysenterie basilaire ou schigellose → Diverses bactéries

La dysenterie ballontidienne ou ballontidiase → Protozoaire cilié

La dysenterie amibienne ou amibiase → Amibe

d) Hépatite A

L'hépatite A (VHA) est un virus qui touche les cellules de la foie, elle est provoquée par un virus (Picornaviridae), sa transmission est oro-fécale.

10) Les organismes de contrôle de l'eau

- **L'institut Pasteur d'Algérie (IPA)** : analyse les paramètres bactériologiques des eaux minérales naturelles et de source.
- **Le centre national de toxicologie (CNT)** : analyse les paramètres physico-chimiques, toxiques et les éléments indésirables des eaux.
- **L'agence nationale des ressources hydraulique (ANRH)** : pour les analyses physico-chimiques, minéralisations et la potabilité des eaux.

11) La situation des eaux minérales en Algérie

Dans les dernières années, nous reconnaissons plusieurs marques d'eau minérale naturelle. Le secteur de l'eau en Algérie a vécu des développements exceptionnels.

Les eaux minérales naturelles commercialisées en Algérie(www.boisson-sans-alcool.com) :

L'eau minérale Ifri	—————>	Béjaia
L'eau minérale Toudja	—————>	Béjaia
L'eau minérale Lallakhedidja	—————>	Béjaia
L'eau minérale Batna	—————>	Batna
L'eau minérale Guedila	—————>	Biskra
L'eau minérale Texanna	—————>	Jijl
L'eau Minéral Sfid	—————>	Saida
L'eau minérale SalSabil	—————>	El Meniaa
L'eau minérale Saida	—————>	Saida
L'eau minérale Mouzaia	—————>	Blida
L'eau minérale Messerghine	—————>	Oran
L'eau minérale El Goléa	—————>	Ghardaïa
L'eau minérale N'gaous	—————>	Biskra
L'eau minérale Youkous	—————>	Tébessa
L'eau minérale Thevest	—————>	Tébessa
L'eau minérale Sidi Okba	—————>	Biskra
L'eau minérale Sidi Idriss	—————>	Skikda
L'eau minérale Milko	—————>	Lghouate
L'eau minérale El Meniaa	—————>	Ghardaia
L'eau minérale Banian	—————>	Biskra

L'eau minérale Hammamet	→	Tébessa
L'eau minérale Fendjel	→	Guelma
L'eau minérale Djemila	→	Sétif

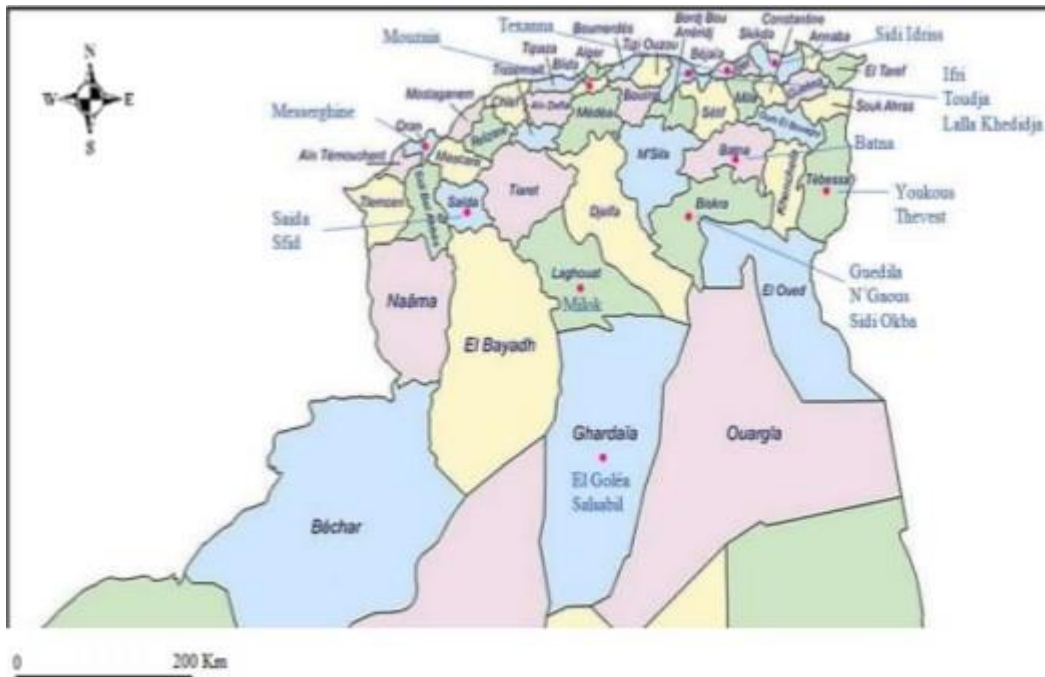


Figure10 : La répartition des eaux minérale en Algérie (Oran.consulfrance.org)

12) La protection des eaux minérales en Algérie

L'Algérie a commencé à protéger l'environnement (loi N° 83-03 en 1983).

Les protections se distinguent dans plusieurs lois qui se modifient par temps :

A partir de la loi N° 03-10,2003, qui se base sur les réglementations spécifiques pour la protection des sites de l'eau minérale, IL est interdit à l'intérieur des périmètres de protection, toute activité, rejet ou dépôt susceptible d'altérer la qualité des eaux. Des restrictions sont prévues pour tous travaux souterrains, ainsi que tous travaux ayant pour objet ou entraînant une modification du captage de l'eau minéral naturelle.

Les dispositions relatives à la mise en place du périmètre de protection été revues et actualisées par le décret exécutif N° 07-399 du décembre 2007. Elles se trouvent renforcées

par les mesures établies par le décret exécutif no 10-73 de février 2010. (**Journal officiel de la république Algérienne n°80 ; 2007**)

Le système politique des eaux minérales naturelles en Algérie essaye de rependre au mieux aux normes internationales, respecter des qualifications requises pour la sélection, la dénomination des types d'eau « eau minérale naturelle, eau de source » n'est délivrée qu'après l'étude et l'analyse de l'eau (**Hazzab A ,2011**).

Partie Expérimentale

1) Matériels et méthodes

L'étude que nous avons effectuée s'est portée sur des prélèvements réalisés à partir de huit marques différentes d'eau minérale naturelle embouteillée vendue dans la ville d'Ain-Temouchent :

L'analyse bactériologique des prélèvements a été réalisée au niveau du laboratoire d'hygiène de la wilaya d'Ain temouchent. Nous avons cherché la présence de : germes totaux, *coliformes* ; *Streptocoques Fécaux* ; *Clostridium Sulfito- Ruducteurs* et *Pseudomonas*.

1-1) Objectifs

Nous avons fait cette étude afin de :

- Rechercher et identifier des bactéries pathogènes.
- Faire le dénombrement des bactéries indicatrices d'une contamination.
- Apprécier la qualité bactériologique de l'eau minérale naturelle embouteillée consommée dans la ville d'Ain temouchnet.

Ce travail a été réalisé durant une période de 2 mois s'étalant du 08/03/2022 jusqu'à 9/05/2022.

1-2) Présentation de la wilaya d'Ain temouchent

La wilaya d'Ain-Temouchent est issue du découpage administratif de 1984, elle est située sur littoral Ouest du pays et dispose d'une façade maritime de 80Km.

Ain temouchent est limitée par : La mer méditerranée au nord, la wilaya de sidi bel Abbes au sud, la wilaya d'Oran à l'Ouest et la wilaya de Tlemcen au Sud-est.

Le chef-lieu de la wilaya est situé à 500 Km à l'Ouest de la capitale Alger, composé de 08 daïras et 28 communes. D'une superficie de 2376,89 km², sa population est estimée à 379,592 habitants a peut près de 160 habitants /km² (www.dcwaintemouchent.dz).



Figure11 : carte géographique de la wilaya d'Ain temouchente (Siesme.Algerierieautrefois.com)

1-3) Matériel utilisée

- Bec benzène
- Les tubes à essais
- Portoir
- Les boîtes de pétri.
- Micropipette
- Pipete pasteur
- L'anse de platine
- Vortex
- Bain marie
- L'étuve
- pinces

1-4) Prélèvement des échantillons

La quantité de l'eau à prélever dépend de but et de la nature de l'analyse qui dépendent eux-mêmes de la nature de l'eau et de son utilisation.

Lorsqu'il s'agit d'une eau minérale naturelle embouteillée, la multiplicité des analyses à effectuer peut exiger un prélèvement de 5 échantillons (5 bouteilles) de même marque, Ces indications peuvent servir de base pour les industries d'exploitation, ainsi que pour les industries qui possèdent un système de captage d'eau qui leur est propre.

Le prélèvement doit s'effectuer dans des conditions d'asepsie rigoureuse. Toutes les manipulations sont réalisées dans une zone stérile, près du bec benzène (**Rodier, 2009**).

1-5) Préparation des échantillons

Dans un flacon stérile en verre nous mélangeons les 5 échantillons d'eaux de même marque.

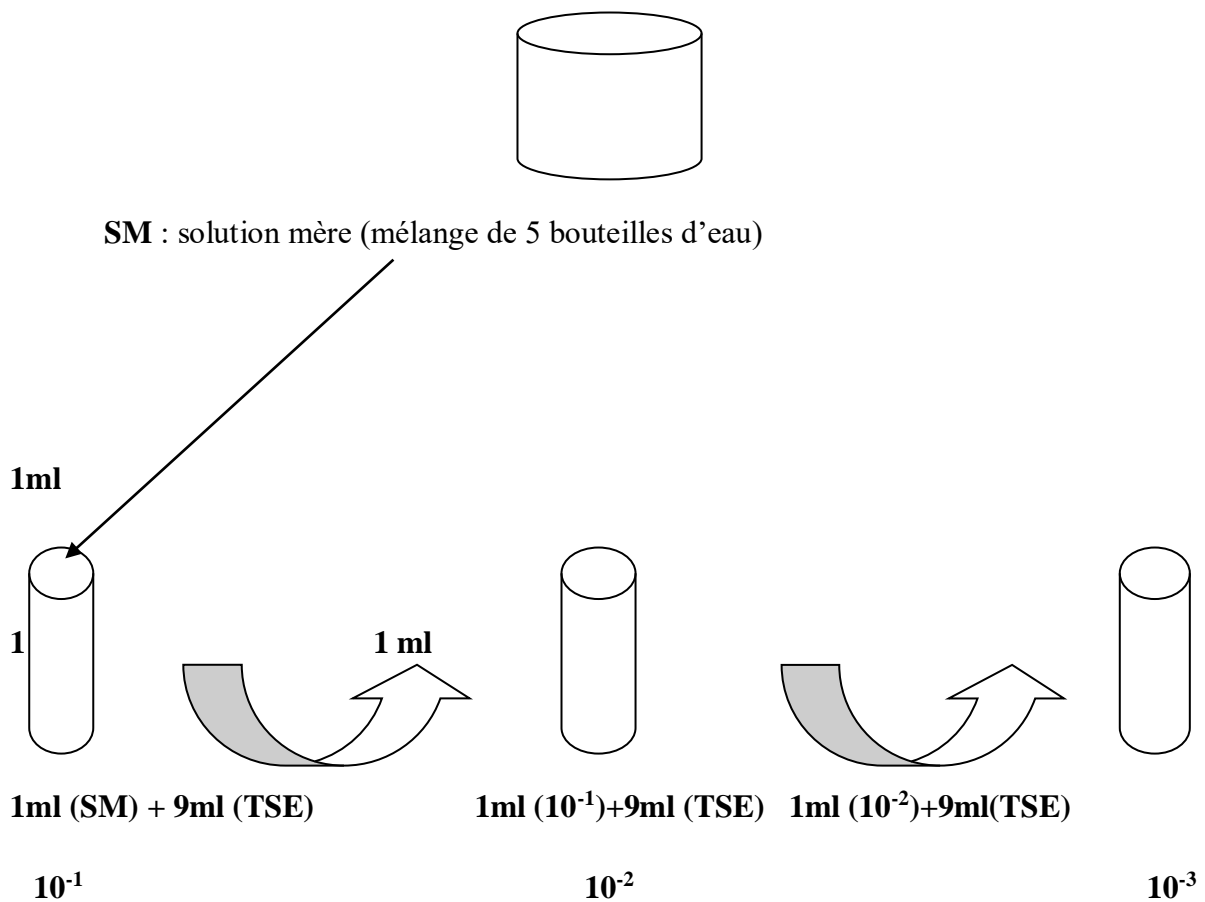
1-6) Préparation des dilutions

A partir de la solution mère (SM) 3 dilutions ont été préparées (schéma ci-dessous).

A l'aide d'une pipette en verre graduée et stérile nous avons pris 1ml de la SM, puis nous l'avons mis dans un tube à vis stérile contenant 9 ml de diluant TSE : cette dilution est alors au 1/10 ou 10^{-1} .

Nous avons introduit par la suite 1ml de la dilution 10^{-1} dans un tube contenant 9ml de TSE : cette dilution est alors au 1/100 ou 10^{-2} .

Ensuite à l'aide d'une pipette en verre graduée et stérile ,1ml de la dilution 10^{-2} dans un tube contenant 9 ml de TSE ; cette dilution est 1/1000 ou 10^{-3} .



1-7) Analyses bactériologiques

1-7-1) Dénombrement des germes totaux à 37°C et à 22°C

A partir de la série des dilutions, 1 ml est portée dans des boites de pétrie vides et numérotées (Chaque tube → deux boites).

Ensuite chacune des boites est complétée avec 15ml de gélose TGEA fondue puis refroidie à 45°C, un mouvement rotatoire est effectué (mouvement en huit). A la fin le mélange est laissé solidifier pendant environ 15 minutes.

- **Incubation**

3boites incubées à 37°C pendant 24 heures à 72h

3boites incubées à 22°C pendant 24 heures à 72h

- **Lecture**

Se fait après chaque 24heures pendant 3 jours. Le nombre de colonies poussées dans les boites est ensuite calculé(**Rodier ;2009**).

- **Dénombrement**

Les boites contenant entre 30 et 300 colonies qui apparaissent en masse sous formes lenticulaire sont retenues pour comptage.

Nous calculons N des germe totaux de 37°C à part, et les germes totaux de 22°C à part ; à l'aide de l'équation suivante :

$$N = \frac{\sum C}{1,1 \cdot d}$$

$\sum C$: est la somme des colonies dénombrées sur deux boites de dilution successives retenues.

d : est le totaux dilutions correspondant à la première dilution.

N : nombre des microorganismes revivifiabiles (germes totaux).

1-7-2) Recherche et Dénombrement des *coliformes*

- A partir des dilutions décimales allant de 10⁻³ à 10⁻¹, 1 ml est porté dans des boites de pétri vides et complétées ensuit par la gélose VRBL fondue. Des mouvements

circulaires en forme de huit sont effectués pour permettre à l'inoculum de bien se mélanger avec la gélose VRBL ;

- Refroidissement puis Incubation à 37°C pendant 24h à 48h.

1-7-3) Recherche et dénombrement des *Streptocoques Fécaux*

Selon le laboratoire d'analyse, les streptocoque fécaux sont recherchés et dénombrés par deux techniques :

- Le test de présomption : réservé à la recherche des streptocoques sur milieu de Rothe
- Le test de confirmation : réservé à la confirmation proprement dite sur le milieu EVA .

➤ Le test de présomption

- Dans un flacon qui contient 50ml de milieu de Rothe double concentré (D/C) ; on ajoute 25ml d'échantillon
- Bien mélanger le milieu et l'inoculum
- Incubation à 37°C pendant 24h à 48h
- A prés la lecture si le flacon présente un trouble microbien nous passons au test de confirmation ; réservé à la confirmation réelle des streptocoques de groupe D.

➤ Le Test de confirmation

Le principe de ce test fait l'objet de repiquage sur milieu EVA Liskys dans le but d'être confirmés ;

Le flacon de Rothe trouvé positif (un trouble microbien) lors de test de présomption fera l'objet d'un repiquage à l'aide d'une lance de platine dans un tube de milieu EVA liskys. Bien mélanger le milieu et l'inoculum puis Incuber à 37°C pendant 24heures (**Delarres 2008**).

➤ Lecture

Les tubes sont considérés comme positifs s'ils présentent à la foi :

- Un trouble microbien
- Une pastille blanche ou violette au fond du tube

La Lecture finale s'effectue également selon les prescriptions de la table de Mac Gandy(NPP) en tenant compte uniquement des tubes d'EVA positifs ou négatif (Labres ;2006)

1-7-4) Recherche des *Clostridium Sulfito- Réducteurs*

D'après le laboratoire d'hygiène, les spores de *Clostridium Sulfito-réducteurs* poussent sur gélose de Viande-Foie à 37°C.

➤ Préparation du milieu de culture

Au moment de l'emploi, faire fondre un flacon de gélose Viande foie, le refroidir dans un bain d'eau à 45°C puis ajouter une ampoule d'Alun de fer et une ampoule de Sulfite de sodium.

Mélanger soigneusement et aseptiquement

Le milieu est ainsi prêt à l'emploi ; mais il faut le maintenir dans une étuve à 45°C jusqu'au moment de l'utilisation.

➤ A partir de l'eau analysée

- Transfère de 25ml dans un tube stérile, qui sera par la suite soumis à un bain marie pour chauffer de l'ordre de 80°C pendant 10 minute, dans le but de détruire et éliminer toutes les formes végétatives des bactéries anaérobies.
- Après chauffage, refroidir immédiatement le tube destiné à l'analyse, sous l'eau de robinet
- Répartir ensuite le contenu de ce tube dans 4 tubes différent et stériles, à raison de 5ml par tube.
- Ajouter environ 20 ml de gélose viande de foie fondue puis refroidie à 47°C.
- Mélanger doucement le milieu et l'inoculum en évitant d'introduire des bulles d'air et d'oxygène.
- Laisser solidifier sur paillasse pendant 30 minutes.

➤ Incubation

Ces tubes seront ainsi incubés à 37°C pendant 24h

➤ Lecture

La première lecture doit se faire impérativement à 16 heures ; car d'une part les colonies de *Clostridium Sulfito-réducteurs* sont envahissantes donc on se trouverait en face d'un tube complètement noir rendant alors l'interprétation difficile voire impossible et l'analyse est à refaire. D'autre part, il faut absolument repérer toute colonie noire ayant poussé en masse et d'un diamètre supérieur à 0,5 mm.

Dans le cas où il n'y a pas de colonie caractéristique, il faut ré-incuber les tubes et effectuer une deuxième lecture au bout de 24 heures voire 48 heures.

1-7-5) Recherche de *Pseudomonas*

- Méthode 01

- Premièrement préparer une boîte de pétri contenant la gélose nutritive
- A partir de l'eau à analyser prendre une goutte et poser la sur le milieu de culture
- Ensemencer par stries
- Incubation à 37°C pendant 24 heures.

- Méthode 02

- A côté du bec benzène, à l'aide d'une anse de platine stérile prendre une goutte de l'échantillon.
- Préparer le tube de gélose en culot.
- Ensemencer en zigzag à partir du fond du tube jusqu'à la hauteur
- Incuber le tube à 37°C pendant 24 heures

• Lecture

Observation des colonies après 24h

• Confirmation

- Examen entre lame et lamelle et coloration de Gram
- Après la période d'incubation, sortir les tubes par ordre de numéro d'échantillon.
- ❖ La recherche des *Pseudomonas* se fait avec une autre méthode « méthode de filtration »

✓ Principe

Cette méthode se fait par la filtration sur une membrane d'un diamètre de 0,45, les microorganismes de la pyocyanine développant sur milieu sélectives contenant de cetrimide.

- Oxydation positive donnant lieu à une fluorescence sous rayonnement ultraviolet.

✓ Matérielle utiliser dans cette méthode

- Appareil de filtration sur membranes
- Membrane filtrantes 0,45µm
- Pinces
- Boîte de pétri

- Etuve
- Bec benzène
 - ✓ **Mode opératoire**(Figure dans la partie Annexe)
- Préparer l'échantillon et ensemercer les milieux.
- Filtrer 250ml de l'échantillon d'eau sur membrane filtrante.
- Déposer la membrane à la surface d'une gélose a la cétrimide.
- Laisser solidifier sur une surface horizontale
- incuber les boites de pétri à 37°C pendant 48 h.



Figure 12 : Appareil de filtration sur membranes

2) Résultats et discussions

Dans l'objectif d'identifier et de dénombrer les germes indicateurs de la contamination qui peuvent être trouvés dans l'eau minérale naturelle embouteillée, Nous avons réalisé une étude sur des échantillons prélevés à partir des eaux minérales naturelles embouteillées de quelques marques différentes vendues dans la ville d'Ain temouchent.

Les analyses bactériologiques des eaux embouteillées sont effectuées au niveau du laboratoire d'hygiène de la wilaya d'Ain temouchent. Il s'agit de la recherche des germes totaux, des *coliformes*, des *Streptocoques Fécaux*, *Clostridium Sulfito-Reducteurs*, *Pseudomonas*. A partir des résultats, on peut constater la qualité microbiologique de l'eau minérale naturelle.

2-1) Résultats des Analyses bactériologiques

A) Les germes totaux

Tableau 07 : Résultats d'analyse des germes totaux

Paramètre Marques	Les germes totaux	
	à 22°C	à 37°C
Marque (1)	Abs	Abs
Marque (2)	Abs	Abs
Marque (3)	Abs	Abs
Marque (4)	Abs	Abs
Marque (5)	Abs	Abs
Marque (6)	Abs	Abs
Marque (7)	Abs	Abs
Marque (8)	Abs	Abs

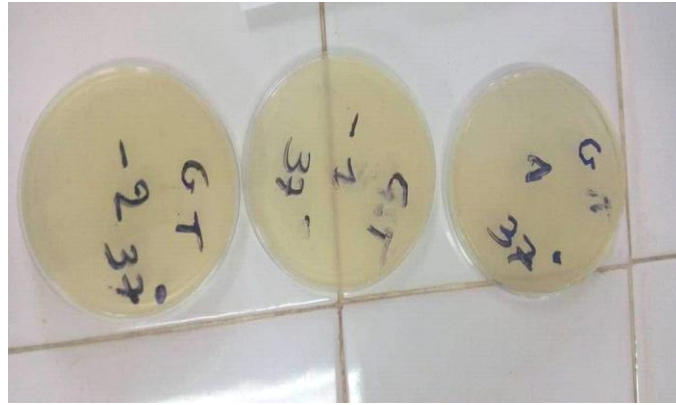


Figure 13 : résultat de la recherche des germes totaux

Les résultats présentent une absence des germes totaux dans les échantillons des différentes marques de bouteilles des eaux minérales naturelles, ce qui est similaire au résultat d'une étude faite sur la qualité physicochimique et bactériologique des eaux minérales embouteillées (Berradia Nadjat et Serisser Halima, 2019). Le même résultat a été noté dans une autre étude sur la qualité de l'eau embouteillée commercialisée dans la wilaya de Gherdaia (Cherad Khadidja et Chermat Abir, 2021).

Par contre des résultats positifs ont été enregistrés dans d'autres études faites par Ikram Aya Boutaba en 2019 à la wilaya de Biskra où on a trouvé un taux de $14,738 \times 10^3$ dans une eau minérale et une étude faite par Medjkoune Lydia Allou Souheyla en 2019 sur l'Analyse physicochimique et microbiologique de l'eau minérale naturelle où on a enregistré un nombre des germes incubé à 22°C et 37°C inférieure aux normes (100 UFC/ML).

B) Les *Coliformes*Tableau 08 : Résultats d'analyse des *Coliformes*

Paramètre Marques	Les <i>Coliformes</i> à 37°C
Marque(1)	Abs
Marque(2)	Abs
Marque (3)	Abs
Marque (4)	Abs
Marque (5)	Abs
Marque (6)	Abs
Marque (7)	Abs
Marque (8)	Abs

Figure 14 : résultat de la recherche des *Coliformes*

La présence des coliformes fécaux à 37°C est un signe d'existence de certaines contaminations fécales. D'après le tableau des résultats nous remarquons l'absence totale de ce type de bactéries dans les eaux étudiées, ce résultat ressemble aux résultats obtenus par une étude faite sur la qualité de l'eau embouteillée commercialisée dans la wilaya de Gherdaia

(Cherad Khadidja et Chermat Abir,2021)et une autre étude faite par l'analyse physicochimique et microbiologique de quelque marques d'eau embouteillées (Ikram Aya Boutaba,2019) à Biskra , le même résultat a été noté dans une étude faite par l'analyse physicochimique et microbiologique d'une marque d'eau minérale naturelle (Medjkoune lydia et Allou Souheyla,2019) à Bidjaia.

C) les *Streptocoques Fécaux*

Tableau 09 : Résultats d'analyse des *Streptocoques Fécaux*

Paramètre Marques	les <i>Streptocoques Fécaux</i> à 37°C
Marque (1)	Abs
Marque (2)	Abs
Marque (3)	Abs
Marque (4)	Abs
Marque (5)	Abs
Marque (6)	Abs
Marque (7)	Abs
Marque (8)	Abs

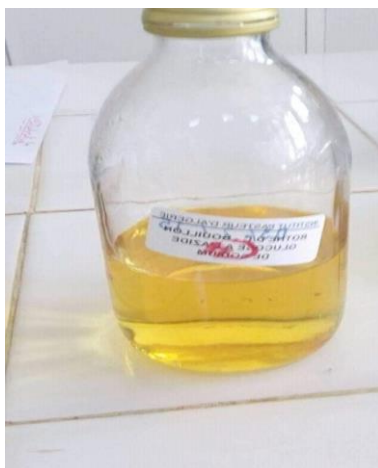


Figure 15 : résultat de la recherche des *Streptocoques Fécaux*

Les *Streptocoques* sont témoins de contamination fécale. Selon les normes de journal officiel Algérien N°45, 2004, les *Streptocoque Fécaux* sont exclue impérativement dans 50ml, dans notre étude nous avons noté une absence totale des *streptocoques fécaux*. Les mêmes résultats négatifs sont obtenus par une étude sur la qualité de l'eau embouteillée commercialisé dans wilaya de Gherdaia par Cherad Khadidja et Chermat Abir en2021.

D) Les *Clostridium sulfito-réducteurs*

Tableau 10 : Résultats d'analyse des *Clostridium sulfito-réducteurs*

Paramètre	les <i>Clostridium sulfito-réducteurs</i> à 37°C
Marques	
Marque (1)	Abs
Marque (2)	Abs
Marque (3)	Abs
Marque (4)	Abs
Marque(5)	Abs
Marque (6)	Abs
Marque (7)	Abs
Marque(8)	Abs



Figure 16 : résultat de la recherche des *Clostridium sulfito-réducteurs*

A partir des normes du journal officiel Algérien, les *Clostridium sulfito-réducteurs* doivent être absents dans 20ml (l'absence des colonies entourer par un halo noir dans le milieu). Dans notre étude, nous avons noté l'absence totale des *Clostridium*s dans les eaux étudiées ce qui est conforme aux normes algérienne de la qualité de l'eau minérale. Se résultat est semblable au résultat obtenu après analyse physicochimique et microbiologique de quelque marques d'eau embouteillées par Ikram Aya Boutaba en2019.

D) Les *Pseudomonas*

Tableau 11 : Résultats d'analyse des *Pseudomonas*

Paramètre	
Marques	<i>Les Pseudomonas</i> à 37°C
Marque(1)	Abs
Marque (2)	Abs
Marque (3)	Abs
Marque (4)	Abs
Marque (5)	Abs
Marque(6)	Abs
Marque(7)	Abs
Marque(8)	Abs



Figure 17 : résultat de la recherche des *Pseudomonas* sur boîte de pétri

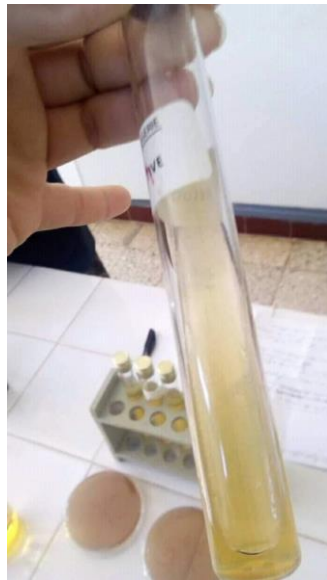


Figure 18 : résultat de la recherche des *Pseudomonas* sur tube incliné

Pseudomonas, sont des bactéries saprophyte dans les eaux (DelarrasCamille , 2014). Sa présence dans l'eau consiste un risque de contamination pour la santé, notre analyse montrent une absence totale de ce type de bactérie dans les échantillons ce qui est conforme aux normes algériennes (2006) qui indiquent que l'eau minérale doit être exempte de *Pseudomonas*.

Conclusion

Conclusion

L'eau destinées à la consommation humaine ne doit contenir ni substances chimique dangereuse, ni germes pathogène pour la santé car elle peut être une source de maladie.

Dans ce cadre, nous avons réalisé une étude bactériologique sur quelques eaux minérales naturelles embouteillés et commercialisées destinées à la consommation humaine au niveau de la ville d'Ain temouchente.

Les paramètres microbiologiques recherchés dans la présente étude sont les : *coliformes*, germes totaux, *Streptocoques fécaux*, *Clostridium Sulfito-réducteur* et *Pseudomonas* cela nous a permis de savoir si la qualité microbiologique est bonne et répond aux normes.

Les résultats obtenus à partir des différentes analyses effectuées sur les eaux incluses dans notre étude indiquent l'absence totale des germes de contamination, cela nous a permis de conclure qu'il n'y a pas de contamination bactérienne et que les paramètres microbiologiques de ces eaux repondent aux normes relatives à la qualité de l'eau de consommation humaine.

A la lumière de nos résultats nous pouvons dire que les eaux minérales naturelles embouteillées de quelques marques vendues dans la ville d'Ain temouchent sont de bonne qualité bactériologique et que la qualité microbiologique de ces eaux est conforme aux normes microbiologiques de l'eau de boisson en Algérie.

Références Bibliographiques

A

AlhassanD (2015): Alhassan Diani Dialoo, mémoire en ligne science ; Détermination de quelques paramètres physico-chimique et microbiologique des eaux de pluies et de la commune urbaine de Mamou ; institut Supérieure de technologie de Mamou.

Agathe et al(2015) : Agathe ;Euzen ; Cathrine ; Jeandel; Remy Mosseri; CNRS, Edition l'eau à découvert.

Ait –oubelli M'hamed (2018) : mémoire Université SAAD-DAHLAB-BLIDA (les eaux embouteille en Algérie).

Auguste D (1860) :Auguste Dumoulin, des eaux minérales de Salins (livre), Ed1860

Adébayo et al (1996-1997) :Adébayo, Ibrahim GorguiSoumare (contribution à l'étude de la qualité hygiène des eaux de boisson vendues sur la voie publique DAKAR.

B

Baziz (2008) : Etude sur la qualité de l'eau potable et risques potentiels sur la santé cas de la ville de Batna. Mémoire de Magister, Université colonel Elhadj Lakhdar Batna.

Berradia nadjat et Serisser halim(2019) : Effet de la lumière sur l'évolution de qualité physicochimique et bactériologique des eaux minérales embouteillées, l'université Abdelhamide Ibne Badis- Mostagananem

C

CNRTL ; 2012 : Centre national de ressource textuelles et lexicales ; 2012-CNRTL.

C.I.eau(2014,2018) : Baromètre annuel C .I .eau T NS Sofres (les français et l'eau) Espace Enseignants et jeunes.

ChristianeD,D (2009) :Christine DEMEULENAERE-DOUYERE ,Exposition universelle de 1855 à Paris, SOUS-S2RIE F/12 ,2009.

Cherad khadidja et Chermat Abir (2021) : Contribution à l'étude de la qualité de l'eau embouteillée commercialisée dans wilaya de Gherdaia ; à l'université de Gherdaia

D

Delarras C (2014) : Delarras Camille, Pratique en microbiologie de laboratoire (Recherche des bactéries et de levure-moisissures), ed Céline Poiteaux, 2014 Lavoisier, Paris.

G

Guide de bonne pratique (2007) : Guide de bonne pratique d'hygiène industrielle des eaux conditionnée et embouteillées ; février 2007.

Gbohaida et al (2016) : Gbohaida, V ; Agbanganan D.C.P ; Ngossanga M.B ; Medocitinsa S.E ; Dovonon L.F.C ; Wotto D.V ; Avlessi F ; Sohounhloue D.C.K (2006) Etude de la qualité physico-chimique de l'eau boisson.

H

Hazzab A (2011) : Hazzab Abdikrim, Eau minérale naturelle et eaux des sources en Algérie, C.R Géoscience 343.

Hazzab A (2012) : Hazzab Abdikrim, Evolution de la législation de l'exploitation et de la protection des eaux minérales naturelles et eau des sources en Algérie, PhytoChemBoiSub Journal Vol .

I

ISO 6222 (1982): Organisation internationale de normalization.

Ikram Aya Boutaba (2019) : Analyse physicochimique et microbiologique de quelques marques d'eau embouteillées (Baniane, Bouglez, El-Kantara, manbaa, al-ghezlane et guedila) ; à l'université Mohamed khider biskra

J

Journal N°14 (2017) : journal Algérien de région Arides N°14.

Journal N°13 (2014): journal officiel Algérien N°13.

Justine F (2019) :Justine fararri ; dysenterie : bacillaire, quelles cause, est-elle mortelle,article le journal des femmes santé.

Jean, c et al (2002) : jean Cohen, Pierre Pothier, Antoine Garbarg-Chenon ; les gastroentérites virales 2002

L

Livre « l'eau » 1èr Edition organisation mondial de la santé.

M

Mourgan M et Alexis G (2013) :MourganMozas et Alexis Ghosn Etat des lieux du secteur de l'eau en Algérie ; 2013 IPEMED.

Michel L(1995) :Michel Lamery , L'eau de la nature et des hommes presses Univ de bordeaux (www. Book.googl.dz)

Maktour A (2018) :MaktourAzedine la longue histoire de l'eau en bouteille en algérie.

Mélanie, B (2008) : Mélanie Bouchard, Evolution temporelle et modélisation des coliformes dans une source d'eau potable.

Medjkoune Lydia et Allou Souheyla (2019) : Analyse physicochimique et microbiologique de l'eau minérale naturelle IFRI et sa comparaison avec l'eau de robinet alimenté par barrage TICHIAFF ; l'université de AbdrahmaneMra-bejaia .

N

Nicolas (1994):Afric. mémoire 2015-2022.

Références bibliographiques

Nicolas M (2008) : Nicolas Marty, l'eau embouteillée : histoire de la construction d'un marché.

Nicola et al (1962) : Nicolai Alekseevich Plotnikov, Vasesil 4 evich Bogomolov, grigolril Nikolaevich Kamenskii, 1962, Ressources en eaux souterraines : classification et méthodes d'évaluation.

O

OMS : Organisation Mondial de la santé (2008) ; direction de qualité pour l'eau de boisson.

OMS : Organisation Mondial de la santé (2004) ; direction de qualité pour l'eau de boisson.

P

Poitau-charentes (2015) : livre en ligne l'eau, l'environnement en poitaucharentes.

Prraude (2009) : chimie de l'environnement 2^{ème} Edition française.

R

Rodier et al (2009) : Rodier, J ; Legube, B ; Merlet, N ; et Brunet (2009) ; L'analyse d'eau 9^{ème} Edition ; Dunod ; Paris ; ISBN 978-2-10-054179-9.

Rejesk F (2002) : Rejesk F ; Analyse des eaux : Aspect réglementaires et techniques ; Edition centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine. ISBN 2-86617-424-8.

Rodier (1996) : Rodier, J ; Analyse de l'eau naturelle ; eaux résiduaires ; 6^{ème} Edition ; Dunod Paris.

Roux (1995) : Roux ; Les secrets de la terre, l'eau source de vie Edition BRGM.

Rodier, J (2006) : Rodier ; L'analyse de l'eau: Eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer. 8^{ème} Edition. Paris.

Rouxi (1995) : Rouxi ; les secrets de la terre ; l'eau source de vie Edition BRGM.

V

.**Vlagines. R (2002)** : Vlagines. R ;Eau Environnement et santé publique : introduction à l'hydrologie 2^{ème} Edition.

W

Who (2011): (World Health Organization);Guidelines for drinking-water quality ; 4^{ème} Edition.

Y

Yadi S et Dib I (2020) :Yadi Salah ; Dib Ilyes Mémoire AboubakrBelkaid –tlemcen- (Application de l'analyse multicritères pour la classification chimique de quelques eaux minérales algériennes commercialisées.

Les sites internet :

Embouteilleur.fr

(www.eauFrance.fr)

www.leschairs-developpement-durable.be

www.dayamacheney.com

www.bioutils.ch

www.bactériologieiwikibis.com

www.wkhydro.developpement-dura.com

www.topsante.com

www.id.eau France.Fr

www.droguet-sebastien.e-monsite

Références bibliographiques

www.seisme.Algerieautrefoi.com

www.Oran.consulfrance.org

www.dcwaintemouchent.dz

www.cieau.com

www.pseau.org (Etat des lieux de secteur de l'eau en Algérie)

([www. Nestle-waters.fr](http://www.Nestle-waters.fr))

Annexes

Annexe(1)



FIGURE : préparation des tubes pour chercher les *Clostridium Sulfito-réducteurs*(5ml dans chaque tube).



FIGURE : Résultats bactériologique (*coliformes*, germes totaux, *Streptocoque fécaux*, *Clostridium Sulfito-réducteur* et *Pseudomonas*)des eaux analysée.

Annexe (2)

14

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 13

7 Joumada El Oula 1435
9 mars 2014

« Art. 4. — Les données et résultats visés à l'article 2 ci-dessus, ainsi que leurs interprétations peuvent être utilisés par l'agence nationale pour la valorisation des ressources en hydrocarbures (ALNAFT) pour la promotion du domaine minier national relatif aux hydrocarbures ».

Art. 4. — Les dispositions de l'article 6 du décret exécutif n° 07- 311 du 25 Ramadhan 1428 correspondant au 7 octobre 2007, susvisé, sont modifiées, complétées et rédigées comme suit :

« Art. 6. — Dans le cadre de la promotion du domaine minier national relatif aux hydrocarbures, l'agence nationale pour la valorisation des ressources en hydrocarbures (ALNAFT), peut demander au titulaire de l'autorisation de prospection des hydrocarbures ou toute autre personne disposant des qualifications requises, de procéder à la commercialisation de ces données et résultats ainsi que leurs interprétations pour le compte de l'agence nationale pour la valorisation des ressources en hydrocarbures (ALNAFT), dans le cadre d'un contrat fixant les conditions de commercialisation et notamment la répartition des produits de la commercialisation ».

Art. 5. — Le présent décret sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 2 Joumada El Oula 1435 correspondant au 4 mars 2014.

Abdelmalek SELLAL.

-----★-----

Décret exécutif n°14-96 du 2 Joumada El Oula 1435 correspondant au 4 mars 2014 modifiant et complétant le décret exécutif n° 11-125 du 17 Rabie Ethani 1432 correspondant au 22 mars 2011 relatif à la qualité de l'eau de consommation humaine.

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre des ressources en eau,

Vu la constitution, notamment ses articles 85-3° et 125 (alinéa 2) ;

Vu le décret présidentiel n° 13-312 du 5 Dhou El Kaada 1434 correspondant au 11 septembre 2013 portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 11-125 du 17 Rabie Ethani 1432 correspondant au 22 mars 2011 relatif à la qualité de l'eau de consommation humaine ;

Après approbation du président de la République ;

Décrète :

Article 1er. — Le présent décret a pour objet de modifier et de compléter certaines dispositions du décret exécutif n° 11-125 du 17 Rabie Ethani 1432 correspondant au 22 mars 2011 relatif à la qualité de l'eau de consommation humaine.

Art. 2. — Les dispositions de l'alinéa 2 de l'article 3 du décret exécutif n° 11-125 du 17 Rabie Ethani 1432 correspondant au 22 mars 2011, susvisé, sont modifiées comme suit :

« Art. 3. — Au sens du présent décret, il est entendu par :

Valeurs limites :(sans changement).....

Valeurs indicatives : valeurs de référence fixées pour certains paramètres organoleptiques et physico-chimiques à des fins de contrôle du fonctionnement des installations de production, de traitement et de distribution d'eau ».

Art. 3. — Les dispositions de l'article 7 du décret exécutif n° 11-125 du 17 Rabie Ethani 1432 correspondant au 22 mars 2011, susvisé, sont modifiées comme suit :

« Art. 7. — Lorsqu'il est constaté que l'eau de consommation humaine a cessé d'être conforme aux valeurs limites fixées par le présent décret..... (le reste sans changement)..... »

Art. 4. — Les dispositions des tableaux 1 et 2 annexés au décret exécutif n° 11-125 du 17 Rabie Ethani 1432 correspondant au 22 mars 2011, susvisé, sont modifiées conformément à l'annexe du présent décret.

Art. 5. — Les dispositions du décret exécutif n° 11-125 du 17 Rabie Ethani 1432 correspondant au 22 mars 2011, susvisé, sont complétées par un article 4 bis rédigé comme suit :

« Art. 4 bis — La concentration minimale du chlore résiduel libre de l'eau fournie aux usagers par le réseau de distribution est fixée à 0,1 mg/l ».

Art. 6. — Le présent décret sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 2 Joumada El Oula 1435 correspondant au 4 mars 2014.

Abdelmalek SELLAL.

Vu la loi n° 90-08 du 7 avril 1990 relative à la commune ;

Vu la loi n° 90-09 du 7 avril 1990 relative à la wilaya ;

Vu la loi n° 90-30 du 1er décembre 1990 portant loi domaniale ;

Vu la loi n° 91-11 du 27 avril 1991 fixant les règles relatives à l'expropriation pour cause d'utilité publique ;

Vu la loi n° 98-04 du 20 Safar 1419 correspondant au 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine culturel ;

Vu l'ordonnance n° 03-03 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 Juillet 2003 relative à la concurrence ;

Vu la loi n° 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable ;

Vu la loi n° 04-04 du 5 Joumada El Oula 1425 correspondant au 23 juin 2004 relative à la normalisation ;

Vu le décret n° 86-227 du 2 septembre 1986 relatif à la concession des travaux de recherche et de captage d'eau ;

Vu le décret n° 87-129 du 19 mai 1987 portant changement de dénomination de l'institut national des ressources hydrauliques "I.N.R.H." en agence nationale des ressources hydrauliques "A.N.R.A." ;

Vu le décret présidentiel n° 04-136 du 29 Safar 1425 correspondant au 19 avril 2004 portant nomination du Chef du Gouvernement ;

Vu le décret présidentiel n° 04-138 du 6 Rabie El Aouel 1425 correspondant au 26 avril 2004 portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 89-147 du 8 août 1989 portant création, organisation et fonctionnement du centre algérien de contrôle de la qualité et de l'emballage (C.A.C.Q.E.) ;

Vu le décret exécutif n° 90-78 du 27 février 1990 relatif aux études d'impact sur l'environnement ;

Vu le décret exécutif n° 91-454 du 23 novembre 1991 fixant les conditions et modalités d'administration et de gestion des biens du domaine public de l'Etat ;

Vu le décret exécutif n° 94- 41 du 17 Chaâbane 1414 correspondant au 29 janvier 1994 portant définition des eaux thermales et réglementant leur protection et leur exploitation ;

Vu le décret exécutif n° 98-188 du 7 Safar 1419 correspondant au 2 juin 1998 portant création, organisation et fonctionnement du centre national de toxicologie ;

Vu le décret exécutif n° 98-339 du 13 Rajab 1419 correspondant au 3 novembre 1998 définissant la réglementation applicable aux installations classées et fixant leur nomenclature ;

Décète :

Article 1er. — Le présent décret a pour objet de :

* définir les eaux minérales naturelles et les eaux de source conformément à leurs caractéristiques et leurs propriétés qui les distinguent des autres eaux potables destinées à la consommation humaine;

* réglementer leur exploitation et leur protection.

CHAPITRE I

DE LA DEFINITION ET DU CLASSEMENT DES EAUX MINÉRALES NATURELLES ET DES EAUX DE SOURCE.

Art. 2. — Au sens du présent décret, il est entendu par :

1) **Eau minérale naturelle** : une eau microbiologiquement saine provenant d'une nappe ou d'un gisement souterrain, exploitée à partir d'une ou plusieurs émergences naturelles ou forcées, à proximité desquelles elle est conditionnée.

Elle se distingue nettement des autres eaux destinées à la consommation humaine par sa nature caractérisée par sa pureté, et par sa teneur spécifique en sels minéraux, oligo-éléments ou autres constituants.

Ces caractéristiques sont appréciées sur les plans :

- géologique et hydrogéologique,
- physique, chimique et physico-chimique,
- microbiologique,
- pharmacologique.

Ces eaux minérales naturelles peuvent posséder des propriétés thérapeutiques favorables à la santé humaine.

2) **Eau de source** : une eau d'origine exclusivement souterraine, apte à la consommation humaine micro-biologiquement saine et protégée contre les risques de pollution.

Art. 3. — Les eaux minérales naturelles et les eaux de source sont classées en :

1) Eau minérale naturelle non gazeuse :

L'eau minérale naturelle non gazeuse est une eau minérale naturelle qui, à l'état naturel et après traitement éventuel autorisé conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après, et conditionnement, ne contient pas de gaz carbonique libre en proportion supérieure à la quantité nécessaire pour maintenir dissous les sels hydrogène-carbonatés présents dans l'eau.

2) Eau minérale naturelle naturellement gazeuse :

L'eau minérale naturelle naturellement gazeuse est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz est, après traitement éventuel autorisé conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après, et conditionnement, la même qu'à l'émergence compte tenu des tolérances techniques usuelles.

3) Eau minérale naturelle dégazéifiée :

L'eau minérale naturelle dégazéifiée est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz carbonique, après traitement éventuel autorisé conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après et conditionnement, n'est pas la même qu'à l'émergence.

4) Eau minérale naturelle renforcée au gaz carbonique de la source :

L'eau minérale naturelle renforcée au gaz carbonique de la source est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz carbonique, après traitement éventuel autorisé conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après et conditionnement, n'est pas la même qu'à l'émergence et qui fait l'objet d'adjonction en gaz carbonique émanant de la source.

5) Eau minérale naturelle gazéifiée :

L'eau minérale naturelle gazéifiée est une eau minérale naturelle rendue gazeuse, après traitement éventuel autorisé conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après et conditionnement, par addition de gaz carbonique d'autre provenance.

6) Eau de source :

L'eau de source est une eau de source introduite au lieu de son émergence, telle qu'elle sort du sol, sous réserve des traitements éventuels autorisés conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après, dans des récipients de livraison au consommateur ou dans des canalisations l'amenant directement dans ces récipients.

7) Eau de source gazéifiée :

L'eau de source gazéifiée désigne une eau de source qui, sous réserve des traitements éventuels autorisés conformément aux dispositions de l'article 4 ci-après, est rendue effervescente par addition de gaz carbonique.

Art. 4. — Une eau minérale naturelle ou une eau de source ne peut faire l'objet d'aucun traitement ou adjonction autre que :

- la séparation des éléments instables et la sédimentation des matières en suspension par décantation ou filtration,
- l'incorporation de gaz carbonique ou la dégazéification.

Les traitements ou adjonctions sont réalisés à l'aide de procédés physiques, mettant en œuvre des matériaux inertes, précédés, le cas échéant, d'une aération.

Ils ne doivent pas avoir pour but ou effet de modifier les caractéristiques microbiologiques de l'eau minérale naturelle ou de l'eau de source.

Les conditions de traitement ou les adjonctions sont fixées par arrêté conjoint des ministres chargés des ressources en eau, de la santé, du commerce, et de la normalisation.

Art. 5. — La proportion d'éléments contenus dans l'eau minérale naturelle et l'eau de source doit être conforme aux règlements techniques en vigueur et ne doit pas dépasser les valeurs qui seront fixées par un arrêté conjoint des ministres chargés des ressources en eau, de la santé, du commerce et de la normalisation

Art. 6. — Le classement des eaux minérales naturelles et des eaux de source consiste en l'identification de leur catégorie conformément à l'article 3 ci-dessus.

CHAPITRE II

DE LA COMMISSION PERMANENTE

Art. 7. — Il est institué auprès du ministre chargé des ressources en eau une commission permanente des eaux minérales naturelles et des eaux de source désignée ci-après "commission", chargée notamment :

- de donner un avis technique sur la reconnaissance, le classement et la concession des eaux minérales naturelles et des eaux de source,

- d'étudier, d'évaluer, et d'émettre un avis sur le développement, l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source ainsi que sur toute question en rapport avec son objet qui lui serait soumise,

- d'étudier, d'évaluer, de vérifier la conformité, et d'émettre un avis sur les dossiers de demande de reconnaissance, les dossiers de demande d'octroi de concession,

- de définir et de fixer les dispositions et prescriptions des cahiers des charges particuliers de concession des eaux minérales naturelles et des eaux de source.

Art. 8. — La commission permanente est présidée par le ministre chargé des ressources en eau ou son représentant et elle est composée :

- du représentant du ministre chargé des collectivités locales,

- du représentant du ministre chargé du domaine national,

- du représentant du ministre chargé de la protection des consommateurs,

- du représentant du ministre chargé de l'environnement,

- du représentant du ministre chargé de l'agriculture,

- du représentant du ministre chargé du tourisme,

- du représentant du ministre chargé de la santé,

- du représentant du ministre chargé de la culture,

- du représentant du ministre chargé de la normalisation,

- du directeur général du centre national de toxicologie,

- du directeur général de l'institut Pasteur d'Algérie,
- du directeur du centre algérien de contrôle de la qualité et de l'emballage,
- du directeur général de l'agence nationale des ressources hydriques.

Le secrétariat de la commission permanente est assuré par les services du ministère des ressources en eaux.

Dans le cadre de ses travaux, la commission permanente peut solliciter la contribution de toute personne susceptible de l'éclairer en la matière.

L'organisation et le fonctionnement de la commission permanente sont fixés par arrêté du ministre chargé des ressources en eau.

CHAPITRE III

DES CONDITIONS D'EXPLOITATION COMMERCIALE DES EAUX MINÉRALES NATURELLES ET DES EAUX DE SOURCE

Art. 9. — L'exploitation des eaux minérales naturelles et des eaux de source à des fins commerciales ne peut être exercée que pour des eaux dont la qualité d'eau minérale naturelle ou d'eau de source a fait l'objet d'une procédure de reconnaissance, et, exclusivement, en vertu d'une concession d'exploitation à des fins commerciales d'eaux minérales naturelles et d'eaux de source.

Art. 10. — Dans le cadre de la promotion de l'investissement privé et de la valorisation des eaux minérales naturelles et des eaux de source qui ont fait l'objet d'inventaire et de classement par les services compétents du ministère chargé des ressources en eau, et pour permettre les meilleures conditions de transparence, il sera fait recours aux procédures d'adjudication pour l'octroi des concessions d'exploitation des eaux minérales naturelles et des eaux de source.

Section 1

De la recherche des eaux minérales naturelles et des eaux de source et de la reconnaissance de leur qualité

Art. 11. — La procédure de reconnaissance de la qualité d'eau minérale naturelle et d'eau de source consiste en l'identification de leurs caractéristiques.

Art. 12. — Peuvent demander la reconnaissance de la qualité d'eau minérale naturelle et d'eau de source :

- tout titulaire d'une autorisation de travaux de recherche et de captage d'eau, obtenue conformément aux dispositions en vigueur en la matière et désirant exploiter le point d'eau à des fins commerciales ;

— Les organismes ou établissements relevant du ministère des ressources en eau à l'effet d'inventorier les eaux minérales naturelles et les eaux de source et de veiller à leur protection et à leur exploitation conformément aux dispositions de l'article 10 ci-dessus.

L'autorisation de recherche et de captage d'eau, est délivrée par le wali territorialement compétent, sur avis technique des services techniques du ministère chargé de ressources en eau, conformément aux dispositions en vigueur en la matière.

Art. 13. — Le dossier de demande de reconnaissance de la qualité des eaux minérales naturelles ou des eaux de source doit être adressé par le demandeur en trois (3) exemplaires au ministre chargé des ressources en eau et doit comporter :

- une demande,
- l'autorisation de travaux de recherche et de captage délivrée par le wali territorialement compétent,
- les nom, prénoms et domicile du demandeur et, pour une personne morale, la raison sociale, ainsi que l'adresse de son siège social,
- un nom proposé au point d'eau,
- un extrait de la carte au 1/50.000 et d'un plan situant l'emplacement du point d'eau,
- le débit instantané maximal du point d'eau et le volume d'eau journalier,
- les résultats des analyses d'eau effectués par des laboratoires figurant sur une liste de laboratoires fixée par voie réglementaire.

Lorsque la demande de reconnaissance est faite par un organisme ou établissement relevant du secteur du ministère des ressources en eau, le dossier doit comporter en outre, un rapport circonstancié.

Art. 14. — Au titre de l'examen du dossier de reconnaissance de la qualité d'eaux minérales naturelles et d'eaux de source la commission permanente peut faire procéder aux vérifications des analyses et des documents transmis dans le cadre du dossier prévu par les dispositions de l'article 13 ci-dessus.

Art. 15. — A l'issue de l'examen du dossier de reconnaissance par la commission permanente et au cas où cet examen confirme la qualité d'eau minérale naturelle ou d'eau de source, la reconnaissance de cette qualité fait l'objet d'un arrêté de reconnaissance de la qualité d'eau minérale naturelle ou d'eau de source de l'eau concernée pris par le ministre chargé des ressources en eau et qui détermine également son classement au sens de l'article 3 ci-dessus.

Art. 16. — Les services compétents du ministère chargé des ressources en eau tiendront à jour le fichier des eaux minérales naturelles et des eaux de source.

Section 2

De la concession pour l'exploitation commerciale des eaux minérales naturelles et des eaux de source

Art. 17. — Sont considérés comme activités d'exploitation d'eau minérale naturelle ou d'eau de source, les travaux de captage, de transport, de stockage et d'embouteillage des eaux minérales naturelles et des eaux de source.

l'investissement privé et de la valorisation des eaux minérales naturelles et des eaux de source qui ont fait l'objet d'inventaire et de classement par les services compétents du ministère chargé des ressources en eau, et pour permettre les meilleures conditions de transparence, il sera fait recours aux procédures d'adjudication pour l'octroi des concessions d'exploitation des eaux minérales naturelles et des eaux de source.

Section 1

De la recherche des eaux minérales naturelles et des eaux de source et de la reconnaissance de leur qualité

Art. 11. — La procédure de reconnaissance de la qualité d'eau minérale naturelle et d'eau de source consiste en l'identification de leurs caractéristiques.

Art. 12. — Peuvent demander la reconnaissance de la qualité d'eau minérale naturelle et d'eau de source :

— tout titulaire d'une autorisation de travaux de recherche et de captage d'eau, obtenue conformément aux dispositions en vigueur en la matière et désirant exploiter le point d'eau à des fins commerciales ;

— Les organismes ou établissements relevant du ministère des ressources en eau à l'effet d'inventorier les eaux minérales naturelles et les eaux de source et de veiller à leur protection et à leur exploitation conformément aux dispositions de l'article 10 ci-dessus.

Art. 14. — Au titre de l'examen du dossier de reconnaissance de la qualité d'eaux minérales naturelles et d'eaux de source la commission permanente peut faire procéder aux vérifications des analyses et des documents transmis dans le cadre du dossier prévu par les dispositions de l'article 13 ci-dessus.

Art. 15. — A l'issue de l'examen du dossier de reconnaissance par la commission permanente et au cas où cet examen confirme la qualité d'eau minérale naturelle ou d'eau de source, la reconnaissance de cette qualité fait l'objet d'un arrêté de reconnaissance de la qualité d'eau minérale naturelle ou d'eau de source de l'eau concernée pris par le ministre chargé des ressources en eau et qui détermine également son classement au sens de l'article 3 ci-dessus.

Art. 16. — Les services compétents du ministère chargé des ressources en eau tiendront à jour le fichier des eaux minérales naturelles et des eaux de source.

Section 2

De la concession pour l'exploitation commerciale des eaux minérales naturelles et des eaux de source

Art. 17. — Sont considérés comme activités d'exploitation d'eau minérale naturelle ou d'eau de source, les travaux de captage, de transport, de stockage et d'embouteillage des eaux minérales naturelles et des eaux de source.

Art. 18. — La concession en vue de l'exploitation commerciale d'une eau minérale naturelle ou d'une eau de source est octroyée par un arrêté de concession pris par le ministre chargé des ressources en eau. Cet arrêté comporte l'approbation du cahier des charges particulier dont les clauses sont fixées par la commission permanente instituée en vertu des dispositions de l'article 7 ci-dessus, en conformité avec les dispositions du présent décret et du cahier des charges-type qui lui est annexé.

Le cahier des charges particulier est annexé à l'arrêté de concession de l'eau minérale naturelle ou de l'eau de source concernée.

Art. 19. — Outre les conditions prévues par le cahier des charges-type annexé au présent décret, le cahier des charges particulier fixe, notamment :

— les conditions générales d'exploitation de la concession, et les dispositions générales relatives aux points de prélèvement, aux ouvrages de captage ;

— les installations requises destinées à l'exploitation, au stockage et au transport des eaux minérales naturelles et des eaux de source ;

— les mesures à prendre pour la protection contre les inondations ;

— les conditions et quantités de prélèvement des eaux concernées pour l'approvisionnement en eau potable des agglomérations avoisinantes, ou pour satisfaire des usages qui existaient avant la date d'octroi de la concession ;

— les traitements et adjonctions autorisés ;

— la nature et la périodicité des contrôles et des analyses exigés de l'exploitant ;

— la durée de concession et le sort des ouvrages à l'expiration de la concession ;

— la remise en état des lieux en cas de désistement unilatéral ;

— les conditions financières de la concession.

Art. 20. — Le demandeur d'une concession d'exploitation d'eau minérale naturelle ou d'eau de source peut être :

— soit propriétaire du terrain sur lequel se trouve le point d'eau ou être titulaire d'un droit de jouissance ou d'un titre de location comportant expressément l'objectif d'exploitation commerciale de l'eau minérale naturelle ou l'eau de source concernée, pour une période au moins égale à celle de la concession ;

— soit l'adjudicataire de la concession d'exploitation d'une source ou d'un gisement relevant du domaine public hydraulique octroyée conformément aux dispositions de l'article 10 ci-dessus.

Art. 21. — Pour la demande de concession pour l'exploitation commerciale d'une eau minérale naturelle ou d'une eau de source, le demandeur adressera un dossier en (3) exemplaires au ministre chargé des ressources en eau dont la consistance sera fixée par voie réglementaire et qui doit comprendre notamment :

— l'autorisation de travaux de captage et de recherche d'eau délivrée par le wali territorialement compétent

— l'arrêté de reconnaissance délivré par le ministre des ressources en eau ;

— l'étude hydrogéologique pour la connaissance de la ressource et pour la définition des points de prélèvement et la délimitation des zones de protection. Cette étude sera réalisée par une institution habilitée ou un hydrogéologue agréé ;

— l'étude d'impact élaborée et approuvée conformément à la réglementation en vigueur.

CHAPITRE IV

DE LA SURVEILLANCE ET DU CONTROLE DES EAUX MINÉRALES NATURELLES ET DES EAUX DE SOURCE

Art. 22. — La surveillance des eaux minérales naturelles et des eaux de source a pour objet le contrôle de la stabilité et de la qualité des eaux ainsi que des installations destinées au captage et au conditionnement de ces eaux.

Art. 23. — Le concessionnaire est tenu d'installer et de faire fonctionner un système de contrôle interne de la qualité de l'eau à tous les niveaux de la production, et comportant notamment un laboratoire intégré à l'usine de conditionnement. Le concessionnaire doit garantir la qualité du produit qu'il délivre conformément à la réglementation en vigueur.

Art. 24. — Lors des différents contrôles effectués par l'exploitant ou par les services concernés de l'Etat et notamment ceux relevant du ministère chargé des ressources en eau, du ministère chargé de la santé et du ministère chargé de la protection du consommateur, toute variation constatée dans les caractéristiques de l'eau minérale naturelle ou l'eau de source doit faire l'objet d'une nouvelle analyse des propriétés de l'eau auprès des laboratoires prévus par l'article 13 ci-dessus.

A la suite de cette nouvelle analyse, si la variation constatée est confirmée, la commission permanente est saisie et détermine les caractéristiques de l'eau minérale naturelle ou l'eau de source concernée.

Sur la base des conclusions de la commission permanente :

— soit il est procédé à une confirmation de la reconnaissance de la qualité d'eau minérale naturelle ou d'eau de source en maintenant son classement initial ou en définissant un nouveau classement de l'eau minérale naturelle ou de l'eau de source concernée,

— soit, lorsque l'eau, de façon temporaire, présente un danger pour la santé ou ne présente plus les caractéristiques ou les qualités qui lui ont été reconnues lors de la reconnaissance de sa qualité d'eau minérale naturelle ou d'eau de source, la concession est suspendue jusqu'à rétablissement de la qualité de l'eau qui prévalait lors de l'octroi de la concession concernée. Le rétablissement de cette qualité ne peut être décidé qu'après un nouvel examen par la commission permanente,

— soit, au cas où la modification des caractéristiques de l'eau concernée et la perte de ses qualités reconnues est définitive, la concession est résiliée.

Art. 25. — Sans préjudice des dispositions législatives et réglementaires en matière de contrôle, le concessionnaire est tenu d'effectuer sous le contrôle des services compétents des administrations chargées des ressources en eau, de la santé, de la protection du consommateur, et de l'environnement, chacun pour ce qui le concerne, et suivant leurs instructions :

— la surveillance et l'entretien des griffons, de la chambre et de la galerie de captage et de l'état des canalisations,

— la surveillance et le contrôle de l'eau conformément aux prescriptions législatives et réglementaires en vigueur,

— tous les travaux d'installation ou de rénovation nécessaires à la porte de la galerie de captage pour l'embouteillage de l'eau minérale naturelle ou l'eau de source,

— toute mesure ayant pour objet la protection environnementale du site, de la ressource ou des installations.

CHAPITRE V

DE LA PROTECTION DES EAUX MINÉRALES NATURELLES ET DES EAUX DE SOURCE

Art. 26. — Conformément aux dispositions de l'article 114 de la loi n° 83-17 du 16 juillet 1983, susvisée, il est institué autour de chaque point d'eau minérale naturelle ou d'eau de source un périmètre de protection qualitative.

La délimitation de cette zone de protection sera précisée par le cahier des charges particulier sur la base de l'étude hydrogéologique et de l'étude d'impact exigées conformément aux dispositions de l'article 21 ci-dessus.

Si de nouvelles circonstances en font reconnaître la nécessité, ces périmètres de protection des eaux minérales naturelles ou des eaux de source peuvent être modifiés et étendus selon les modalités et procédures qui ont prévalu pour leur délimitation initiale.

Art. 27. — Conformément aux dispositions de l'article 111 de la loi n°83-17 du 16 juillet 1983, susvisée, sont interdits à l'intérieur des périmètres de protection, toute activité, rejet ou dépôt susceptible d'altérer la qualité des eaux. Les activités de toute nature que l'exploitant veut exercer ou dont il veut permettre l'exercice doivent faire l'objet d'une demande particulière jointe au dossier prévu par l'article 21 ci-dessus, et être expressément autorisées par les clauses du cahier des charges particulier.

Art. 28. — Aucun sondage ou travaux souterrains de quelque nature que ce soit, ainsi que tout travaux ayant pour objet ou entraînant une modification du captage de l'eau minérale naturelle ou de l'eau de source ne peuvent être effectués sans l'information et l'approbation de la commission permanente.

CHAPITRE VI DES SANCTIONS

Art. 29. — Outre les conditions, procédures et modalités de suspension ou de résiliation de la concession fixées par l'article 24 ci-dessus, pour des raisons liées à la qualité de l'eau minérale naturelle ou de l'eau de source concernée, la concession peut également être suspendue après mise en demeure puis résiliée dans les cas suivants :

— en cas de non-respect des clauses contenues dans le cahier des charges particulier ;

— lorsque la source est restée inexploitée ou insuffisamment exploitée pendant deux (2) ans ;

— lorsque le concessionnaire s'abstient de faire procéder aux analyses prévues par le cahier des charges particulier ou à l'exécution des mesures, procédures ou travaux d'entretien requis par les organes de contrôle et de surveillance ;

— lorsque l'entretien des ouvrages est insuffisant et qu'il peut en résulter des conséquences dommageables à l'hygiène et à la conservation de la nappe souterraine.

Art. 30. — Après constat par les organes de contrôle habilités d'une des situations définies par l'article 29 ci-dessus, procès-verbal en est établi et notifié au concessionnaire concerné avec transmission d'un rapport détaillé à la commission permanente. Le procès-verbal doit préciser les actions, mesures ou travaux à exécuter pour le rétablissement des conditions acceptables d'exploitation de la concession, ainsi que les délais d'exécution des mesures requises.

A l'expiration de ce délai, et en cas de constat de non-exécution des mesures requises, la concession est suspendue et la commission permanente est saisie.

Après vérification des conditions d'exploitation de la concession, audition éventuelle du concessionnaire, et examen du dossier, la commission permanente peut :

— soit accorder un délai supplémentaire par une mise en demeure adressée au concessionnaire pour l'exécution des mesures prescrites, à l'issue de laquelle, en cas de non exécution de ces mesures, la concession sera résiliée ;

— soit proposer la résiliation directe de la concession.

La commission permanente peut prononcer la décision de résiliation aux torts du concessionnaire, sans indemnisation, et proposer toute mesure conservatoire, toute action jugée utile pour faire disparaître, aux frais du concessionnaire, tout dommage causé par son exploitation, et toutes les poursuites judiciaires qu'elle estimera utile d'engager.

CHAPITRE VII

DES DISPOSITIONS FINANCIERES

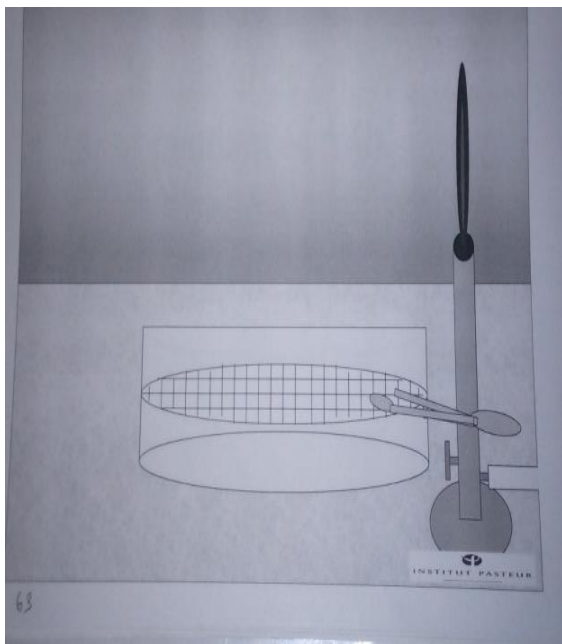
Art. 31. — Le concessionnaire est tenu de payer une redevance annuelle de base au titre de la concession d'exploitation commerciale d'une eau minérale naturelle ou d'une eau de source. Cette redevance est fixée par la loi de finances.

Annexe (3)

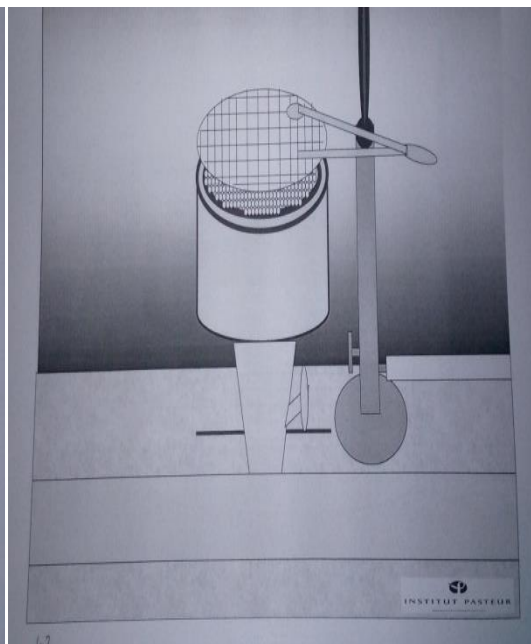
Recherche des Pseudomonas : Méthode de filtration (AZIZI DJAMAL, 2009)

- ✓ Bacille gram négatif
- ✓ Sécrète deux pigments :
 - Poyocyanine (bleu-vert)
 - Fluorescéine (jaune vert fluorescent)
 - Cette bactérie est véhiculée par l'eau
 - Responsable des infections de l'œil, de peau.

Les étapes sont :



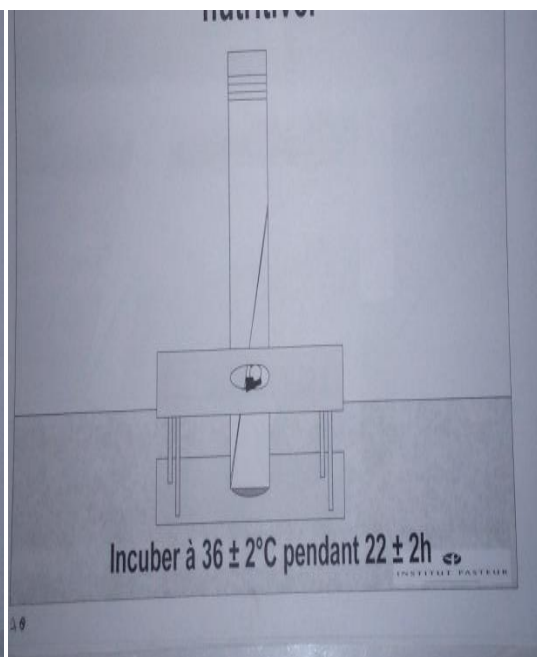
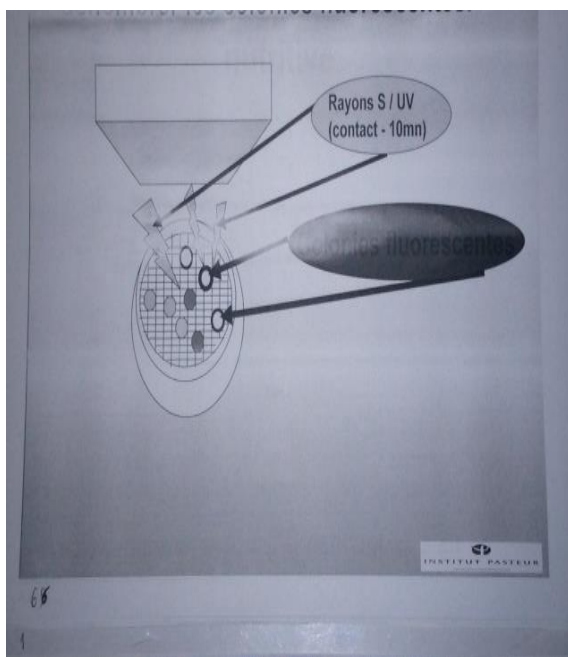
Etape (1) : Après filtration transférer la membrane Aseptiquement



Etape (2) : Une plaque de gélose cérimide

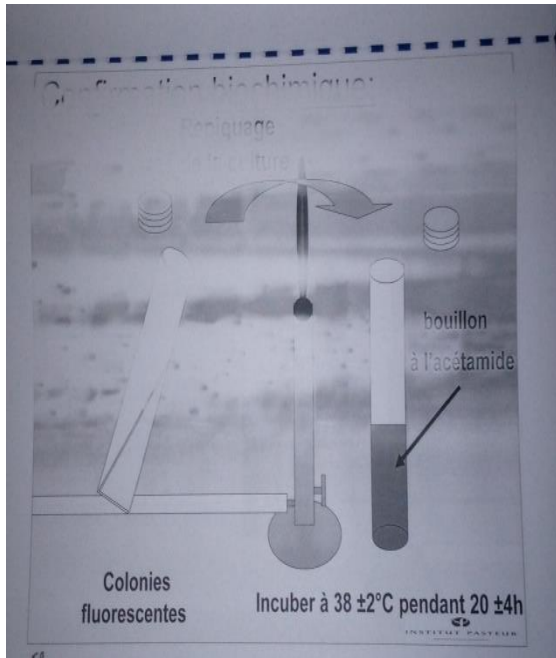


Etape (3) : Incubation de la boîte de cétrimide Etape (4) :A- colonie pigment en bleu vert

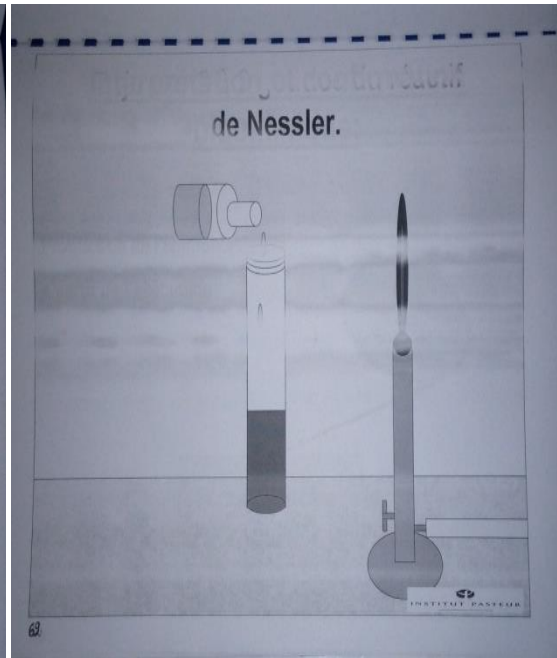


Etape (5) :B-colonies non pigmentées
Dénombrement les colonies fluorescentes

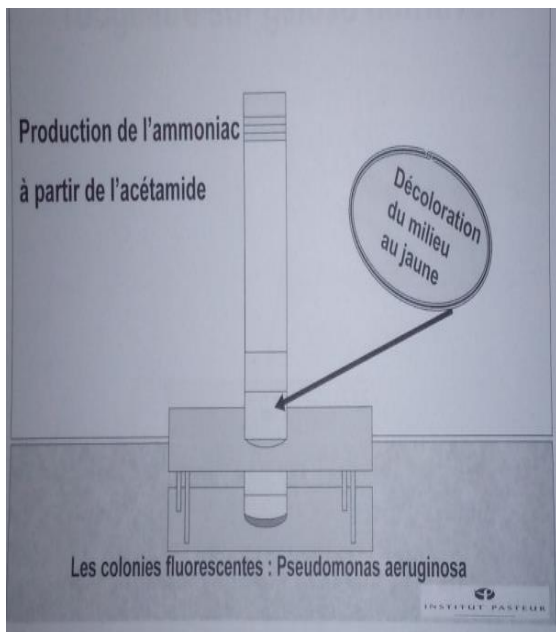
Etape (6) :Isoler 3 à5 colonies fluorescentes
gélose nutritive



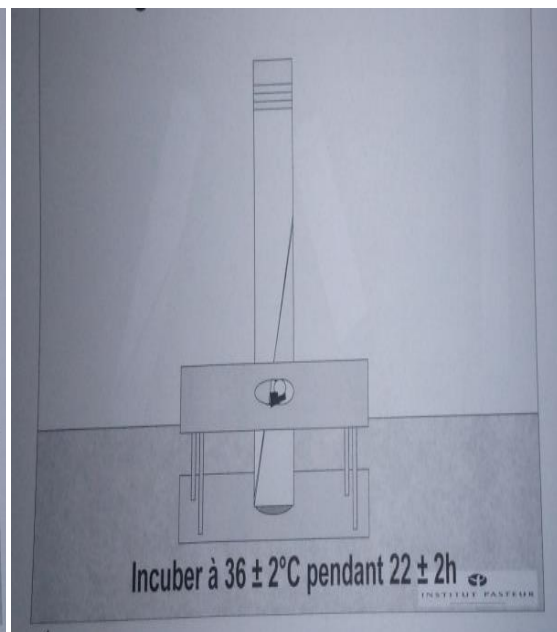
Etape (7) : Confirmation biochimique
Repiquage de la culture



Etape (8) : Rajouté 2 à 3 goutte du réactif de
nesster



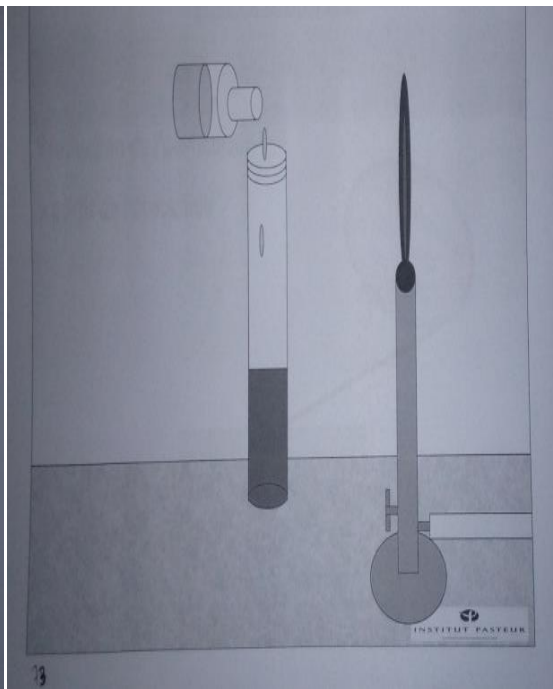
Etape (9) : Interprétation et confirmation
biochimique



Etape (10) : Isoler 3 à 5 colonies brun
rougeâtre sur gélose nutritive



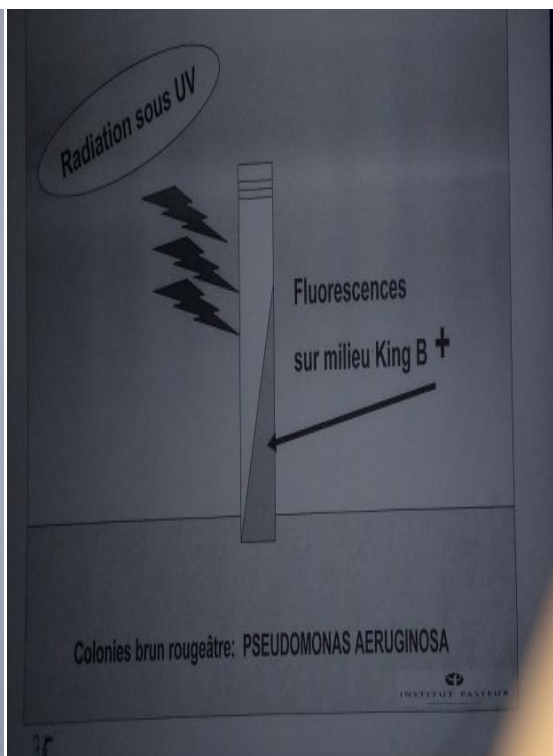
Etape (11) : Identification biochimique



Etape (12) : Rajouter 2 à 3 gouttes du réactif denessler



Etape (13) : Interprétation et confirmation biochimique



Etape (14) : Compter les colonies brun rougeâtre

Résumé

L'eau minérale naturelle se caractérise par sa richesse en sels minéraux et oligoéléments et surtout par sa qualité microbiologique qui est indemne de toute pollution ou contamination par des germes pathogènes.

La recherche des germes pathogènes dans l'eau minérale naturelle permet d'apprécier son état microbiologique, c'est dans cet objectif que notre étude a été réalisée sur des eaux minérales naturelles embouteillées mise en marché et destinées à la consommation humaine dans la ville d'Ain temouchent. Nous avons cherché dans le laboratoire d'hygiène de la wilaya d'Ain temouchent la présence de contamination microbiologique dans les eaux incluses dans notre étude en s'appuyant sur les paramètres et les valeurs indicateurs de la bonne qualité microbiologique de l'eau de consommation humaine cités dans le journal officiel Algérien.

Les résultats obtenus après l'analyse des *coliformes*, germes totaux, *Streptocoque fécaux*, *Clostridium Sulfito-réducteurs* et *Pseudomonas* montrent une absence totale de contamination cela nous a permis de constater que la qualité bactériologique des eaux minérales naturelles embouteillées incluses dans notre étude est de bonne qualité bactériologique.

Les mots clés : Eau minérale naturelle, germes pathogènes, analyse bactériologique, Ain temouchent.

Abstract

Natural mineral water is characterized by its richness in mineral salts and trace elements and especially by its microbiological quality which is free from pollution or contamination by pathogenic germs.

The search for pathogenic germs in natural mineral water makes it possible to assess its microbiological state, it is for this purpose that our study was carried out on natural bottled mineral waters marketed and intended for human consumption in the city of Ain temouchent. We searched in the hygiene laboratory of the wilaya of Ain Temouchent the presence of microbiological contamination in the waters included in our study based on parameters and indicator values of the good microbiological quality of drinking water human quoted in the official Algerian newspaper.

Results obtained after analysis of *coliforms*, total germs, fecal *streptococcus*, *Clostridium Sulfito-reducteurs* and *Pseudomonas* show a total absence of contamination this allowed us to observe that the bacteriological quality of the natural bottled mineral waters included in our study is of good bacteriological quality.

Keywords: Natural mineral water, pathogenic germs, bacteriological analysis, Ain temouchent.

ملخص

تتميز المياه المعدنية الطبيعية بثراتها بالأحماض المعدنية وخاصة بنوعيتها الميكروبيولوجية الخالية من التلوث أو التلوث بالجراثيم المسببة للأمراض.

إن البحث عن الجراثيم المسببة للأمراض في المياه المعدنية الطبيعية يجعل من الممكن تقييم حالتها الميكروبيولوجية، ولهذا الغرض تم إجراء دراستنا على المياه المعدنية الطبيعية المعبأة في قارورات والمخصصة للاستهلاك البشري في مدينة عين تموشنت. قمنا بالبحث حول إمكانية وجود تلوث ميكروبيولوجي في المياه المدرجة في دراستنا في مختبر النظافة بولاية عين تموشنت على أساس المعايير والقيم المؤشرة للجودة الميكروبيولوجية الجيدة لمياه الشرب في المجلة الرسمية الجزائرية.

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها بعد تحليل الأشكال القولونية والجراثيم الإجمالية والمكورات العقدية البرازية و متلازمة مختزلات الكبريت و الزائفة غيابًا تامًا للتلوث مما سمح لنا بملاحظة أن الجودة البكتريولوجية للمياه المعدنية الطبيعية المعبأة المدرجة في دراستنا ذات جودة بكتريولوجية جيدة.

الكلمات المفتاحية: المياه المعدنية الطبيعية، الجراثيم المسببة للأمراض، التحليل البكتريولوجي، عين تموشنت.