



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة زيان عاشور-الجلفة
Université Ziane Achour –Djelfa
كلية علوم الطبيعة و الحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
قسم العلوم الفلاحية و البيطرية
Département des Sciences Agronomiques et Vétérinaires



Projet de fin d'étude
En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences alimentaires

Spécialité : Qualité des Produits et Sécurité des Aliments (QPSA)

Thème

Étude comparative des qualités physico-chimique et microbiologique de quelques eaux minérales commercialisées dans la ville de Djelfa

Présenté par :

- AHMIDAT MERIEM
- BEN ATTIA HAYAT

Soutenu le :/09/2022

Devant le jury composé de :

Président :	M. MAHI Mohamed	MAA	Université de Djelfa
Examineur :	Mme. GOUGUE Fatna	MAA	Université de Djelfa
Promoteur :	Dr. REBHI Abdelghani Elmahdaoui	MCB	Université de Djelfa

Année Universitaire 2021/2022

Sommaire

Remerciement	I
Dédicaces	II
Liste des abréviations	III
Liste des tableaux	V
Liste des figures	VI
1. Introduction générale	01
Chapitre 01 : Généralités sur les eaux minérales.	02
Introduction	03
1.2. Composition chimique d'une eau minérale	03
1.2.1. Matières minérales	03
1.2.2. Matières organiques	04
1.2.3. Matières dissoutes	04
1.2.4. Matières en suspension (MES)	04
1.3. Classification des eaux minérales naturelles	04
1.3.1. Eau minérale naturelle non gazeuse	04
1.3.2. Eau minérale naturelle gazeuse	04
1.3.3. Eau minérale naturelle dégazéifiée	05
1.3.4. Eau minérale naturelle gazéifiée	05
1.4. Historique des Eaus minérales embouteilles en Algérie .	05
1.5. Matières d'embouteillages et d'étiquetage .	05
1-5-1 Les matières qui composent les bouteilles en plastique	05
1.6. Paramètres et normes de potabilité de l'eau minérale embouteillée .	07
1.6.1. Paramètres organoleptiques	07
Couleur	07
Odeur	08
Saveur	08

1.6.2. Paramètres physicochimiques	08
-pH	08
-Conductivité électrique.	08
-Sels minéraux dissous	08
- Spectroscopie d'émission atomique par plasma à couplage inductif (ICP-AES)	09
1.6.3. Paramètres microbiologiques	11
-Germes totaux	11
-Coliformes (totaux et fécales)	11
-Streptocoques fécaux	11
-Ficaux Clostridium Sulfite Réducteurs (CSR)	12
-Escherichia Coll	12
1.7. Maladies à transmission hydrique	12
1.8. Effets de l'exposition à la lumière sur la qualité de l'eau minérale embouteille	13
Chapitre 2. Matériels et méthodes (partie expérimentale)	15
Introduction	16
2.1. Enquête sur la consommation des eaux minérales commercialisées dans la ville de Djelfa.	16
2.2. Méthodes d'analyses physicochimiques de l'eau.	16
2.3. Méthodes d'analyses microbiologiques de l'eau.	17
Chapitre 03. Résultats et interprétations.	
3.1. Résultats de l'enquête de consommation des eaux minérales commercialisée dans la ville de Djelfa	24
3.2. Résultats des analyses physicochimiques	28
3.3. Résultats des analyses microbiologiques.	30
Conclusion	31
Références bibliographiques	37
Annexes	



Remerciement

Avant tout, nous remercions Allah tout puissant qui nous a guidé tout au long de notre vie, qui nous a donné courage et patience pour passer tous les moments difficiles, qui nous a permis d'achever ce travail et de pouvoir le mettre entre vos mains aujourd'hui.

Tout d'abord, nos sincères remerciements et respects vont à notre encadreur Monsieur REBHi Abdelghani Elmahdaoui . Nous le remercions de tout cœur pour sa patience et sa confiance qu'il nous a accordé durant notre travail.

Nous le remercions également pour sa disponibilité sans faille, des précieux conseils et ses encouragements qui nous ont aidé dans notre travaille, de nous avoir assistés en mettant à notre disposition tous les moyens et les ressources nécessaires à la réalisation de ce travail

Nos sincères remerciements à tous les membres du jury.

Finalement, nos sincères gratitudes vont également à toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.



Dédicaces

Avec joie, fierté et respect, je dédie ce mémoire :

A mon père en signe d'amour, de reconnaissance et de gratitude pour tous les soutiens et les sacrifices dont il a fait preuve à mon égard

A ma mère, ma raison d'être, ma raison de vivre, la lanterne qui édaire mon chemin et m'illumine de douceur et d'amour.

A ma chère sœur Jomana: Pour sa amour, sa serviabilité et pour la tendre affectation qu'elle m'est toujours témoigné.

A mes frères Chamsou & Islam.... avec amour et fidélité, vous êtes mon soutien, mon dos, mon être, et mon foie ,Qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

A ma chère binôme Mériem , pour les moments de bonheur passés ensemble.

A toute La Famille benattia et benamar Pour son soutien moral

A mes chères amies : Dhoha et Ibtissem et sihem pour leurs soutiens moraux.

*A ceux qui sont proches du cœur , merci..
vous m'avez servi*

Benattia Hayat





Dédicaces

Dieu soit loué, qui m'a permis de faire cela, et je n'y serais pas parvenu sans la grâce de Dieu sur moi

A mon premier exemple et mon soutien dans la vie à celui qui a travaillé dur jusqu'à ce que j'atteigne ce but, au phare qui éclaire mon chemin et ne m'a jamais rien épargné, à celui dont je porte son nom et qui lève la tête haut dans la fierté pour toi: mon cher père : "Mostafa".

A celle qui m'a porté ici dans la faiblesse et la douleur, à celle qui m'a comblé de son amour et de sa tendresse, au premier mot prononcé par mes lèvres : Ma mère est l'ange le plus cher à mon cœur : Ghazala.

Aux étoiles qui ont été guidées et heureuses de les voir, qui ont été mon sanctuaire et mon refuge dans cette vie, mes sœurs et mon frère : Sara, Ikram, Soha, Mohamed Bahia Al-Din.

À qui nous avons marché ensemble et fait ensemble le chemin vers le succès et la créativité, à qui nous nous sommes joints main dans la main pour cueillir une fleur. Mon collègue : Ben Attia Hayat.

A celles qui sont comme la lumière des yeux Aux sœurs qui n'ont pas peint ma mère A celles qui ont partagé avec moi les moments de ma vie, mon chers amis : Wiam, Haizia, Fadila, Assia et Zineb.

Enfin, à tous ceux qui ont rempli mon cœur et qui ne correspondaient pas à ma page, et à tous ceux qui portent le nom de "Ahmidat".

A tous, je dédie cet travail.

Ahmidat Meriem



Liste des abréviations

MTH: maladies transmission hydriques

Al: aluminium

Cu: cuivre

Zn: zinc

Fe: fer

Ca²⁺: calcium

Cl: chlorure

Mg²⁺: magnesium

Mn : manganese

K⁺: potassium

Na⁺: Sodium

SO₄²⁻: sulfates

SO₂ : bioxyde de soufre

H₂S: sulfure d'hydrogène

NO₃⁻: nitrates

NO₂⁻: nitrites

MES : matières en suspension

PVC : polychrome de vinyle

PET : polytéréphtable

pH: potentiel hydrogène

CE : conductivité électrique

ICP-AES : spectroscopie d'émission atomique à plasma à couplage inductif

ICP :Inductively Coupled Plasma

C° : degré celsius

T° : temperature

NA : normes algériennes

E: Escherichia-coli

FA: formaldéhyde

AA : acétaldehyde

TGEA: milieu tryptone glucose extract

ISO: organisation internationale normalisation

OMS : organisation mondiale de la santé

VF: viande de foie

Prs: personne

CT: coliformes totaux

CF: coliformes fécaux

TDS : Total des solides dissous

mg / l : milligrams par litre

g : gramme

UCF: unité formatrice de colonie

µS/cm: microsiemens/centimètre

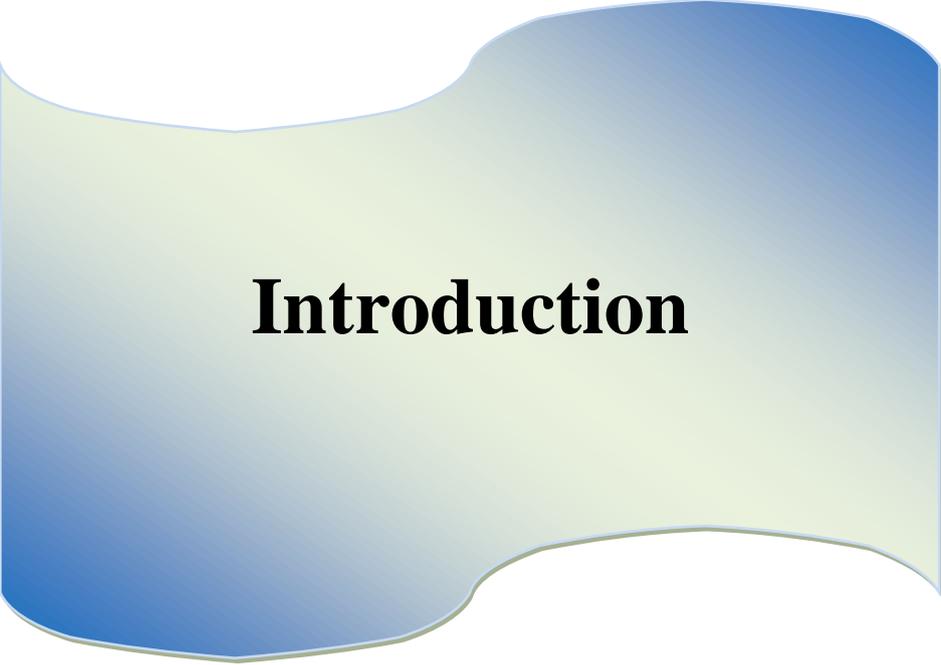
JORA: journal officiel de la République algérienne

Liste des tableaux

Tableau 1	Classification des eaux d'après leur pH. (KIRDA C, 1997)	08
Tableau 2	Classification des eaux minérale naturelles selon leur conductivité (Rodier et al .,1978)	09
Tableau 3	L'analyse bactériologique n'est pas seulement qualitative mais aussi quantitative.	19
Tableau 4	Résultat par marque d'eau minérale embouteillée consommée à Djelfa.	28
Tableau 5	Résultats des analyses physicochimiques des deux marques d'eaux et limites prescrites par les normes Algériennes	29
Tableau 6	Grille d'appréciation de la qualité de l'eau par la température (Masson, 1998).	30
Tableau 7	Variation de la minéralisation de l'eau en fonction de la conductivité électrique	31
Tableau 8	Les résultats d'analyses microbiologiques sont regroupés dans le tableau suivant	35

Liste des figures

Figure 1	Les étapes d'embouteillage des eaux en usine. (Selon nestle waters)	07
Figure 2	Schéma de principe d'un ICP-AES .	11
Figure 3	Effet de l'exposition solaire pendant 5 mois avec une température moyenne de 35°C sur la migration des aldéhydes (les barres d'erreurs correspondent aux écarts types entre 2 répétitions) (Layal, 2013).	14
Figure 4	Rampe de filtration (PHOTO ORIGINALE , 2022)	18
Figure 5	Photos représentent la méthode de recherche les coliformes et les streptocoques (PHOTO ORIGINALE, 2022).	21
Figure 6	photos représente les différents étapes de méthode de recherche de clostridium sulfito - réducteur (PHOTO ORIGINALE ,2022).	22
Figure 7	Interface du sondage utilisée sur (Drive de Gmail) (Mai 2022)	24
Figure 8	Pourcentage des consommateurs des eaux embouteillées par sexe	25
Figure 9	Pourcentage des consommateurs répartis par âge	25
Figure 10	Pourcentage des consommateurs répartis par situation familiale.	26
Figure 11	Pourcentage des types d'eaux consommées dans la ville de Djelfa	26
Figure 12	Résultat par volume de bouteille d'eau minérale embouteillée	27
Figure 13	Résultat par nombre des membres de la famille consommateurs de l'eau minérale embouteillée.	27
Figure 14	la marque d'eau minérale la plus consommé dans la ville de Djelfa.	28
Figure 15	Représentation graphique de la teneur en température	30
Figure 16	Représentation graphique du teneur en pH	30
Figure 17	Représentation graphique du teneur en conductivité électrique	31
Figure 18	Représentation graphique du teneur en TDS	32
Figure 19	Représentation graphique du teneur en calcium	32
Figure 20	Représentation graphique du teneur en magnésium	33
Figure 21	Représentation graphique du teneur en chlorure	33
Figure 22	Représentation graphique du teneur en Nitrates	34
Figure 23	Représentation graphique du teneur en Potassium	34
Figure 24	Représentation graphique du teneur en Sodium	34
Figure 25	Photos représentent les résultats des analyses microbiologiques (PHOTO ORIGINALE, 2022)	36



Introduction

Introduction

L'eau a toujours été connue comme étant l'élément indispensable à la vie et aucun organisme vivant ne peut s'en passer. Inégalement répartie sur terre et présente en quantités parfois trop limitées, elle constitue un enjeu environnemental majeur. Sa disponibilité en quantité et en qualité contribue au maintien de la santé et au bon fonctionnement des écosystèmes. Le contrôle quotidien de sa qualité et de sa quantité à travers des analyses de laboratoires s'est avéré plus que nécessaire pour la consommation humaine, afin d'éviter les risques de maladies à transmission hydriques (MTH) pour les consommateurs.

En Algérie, le secteur de l'eau embouteillée a vécu ces vingt dernières années un développement exceptionnel sous la pression de l'industrie, de l'agriculture et de la croissance démographique, ce qui a mené à l'implantation de plusieurs unités de production sur l'ensemble du territoire national. Cela a aussi été accompagné par une augmentation de la consommation (4L/habitant/an en 1989 à 22L/habitant/an en 2007) (Rapport général APAB/EDPme, 2005 ; Boudra, 2007 ; Boukella, 1996). Les vertus thérapeutiques et les propriétés organoleptiques de ces eaux sont les causes mentionnées par le consommateur et les seules raisons qui pourraient expliquer cette augmentation de la consommation (Farch, 2017). Malgré l'eau potable qui arrive dans nos foyers, l'eau embouteillée est préférée par goût mais aussi par peur de boire une eau polluée.

Notre étude s'intéresse d'abord à identifier les deux marques d'eau minérale embouteillée les plus consommées dans la ville de Djelfa, par la réalisation d'une enquête sous forme de questionnaire distribué à travers les centres commerciales et aussi aux individus de différents âges. La deuxième phase de l'étude concerne la caractérisation physicochimique et microbiologique des deux marques d'eau embouteillées choisies par des analyses de contrôle de qualité effectuées dans différents laboratoires publics et privés connus pour leur efficacité. Pour cela, nous avons divisé notre étude en deux grandes parties, repartis en trois chapitres :

- Chapitre 01 : Généralités sur les eaux minérales.
- Chapitre 02 : Matériels et Méthodes (partie expérimentale).
- Chapitre 03 : Résultats et interprétations.



**Chapitre 01 : Généralités sur les
eaux minérales.**

Introduction:

L'eau a toujours été indispensable et essentielle à la vie que l'être humain devrait s'en approvisionner en tenant compte de sa qualité et de sa quantité afin de satisfaire ses besoins. Un meilleur accès à l'eau potable peut se traduire par des avantages tangibles pour la santé.

L'eau minérale est considérée comme naturelle et microbiologiquement saine. Elle provient de la nappe phréatique ou de sédiments souterrains exploités à partir d'une ou plusieurs des urgences naturelles ou fossiles qui en constituent la source, il montre la stabilité de ses propriétés fondamentales, notamment sa composition (teneur en minéraux, oligo-éléments, etc.) et sa température à l'émergence, qui ne sont pas affectées par le débit de l'eau prélevée. Elle se distingue des autres eaux destinées à la consommation humaine:

- par sa nature (caractérisée par sa teneur en minéraux, oligoéléments ou autres constituants),
- par sa pureté originelle,

1.2. Composition chimique d'une eau minérale :

1.2.1. Matières minérales :

Ce sont essentiellement des composés ioniques, anions et cations, qui proviennent de la dissolution des roches dans l'eau qui circule à leur contact.

Les composés minéraux présents dans l'eau sont :

Les métaux : Dans la plupart du temps, ils engendrent des corrosions des canalisations et certains peuvent aussi provoquer une coloration pour l'eau. On cite le **Cu, Al, Zn, Fe,**

Ca²⁺, Mg²⁺, Mn, K⁺, Na⁺ et les **SO₄²⁻**.

- **Nitrates et nitrites** : On constate une augmentation générale de concentration dans les eaux brutes, elles doivent être éliminées si cette concentration est supérieure à la norme. **(DEGREMONT, 2005)**
- **Fluor** : Une concentration trop importante provoque des taches de l'émail des dents. Il faut la réduire par un traitement spécifique lorsqu'elle est supérieure à environ 1 mg.L⁻¹. **(DEGREMENT, 2005)**
- **Chlorure** : Les eaux souterraines contiennent des traces de chlorure, alors que les eaux de mer sont riches en cet élément. L'augmentation de la concentration d'une eau en Cl⁻ accroît la probabilité de la corrosion par piqûres mais c'est l'effet synergique des ions Cl⁻ et de l'oxygène qui peut être très grave. **(DEGREMENT, 2005)**

- **Sélénium** : très répandu mais toxique pour l'homme au niveau du foie, des angles et des cheveux, le sélénium est limité dans l'eau potable à une concentration 10µg/L. (DEGREMENT, 2005)

1.2.2. Matières organiques :

Ce sont des composés du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote. Ces matières proviennent soit de l'érosion des sols, soit de la décomposition de matières animales ou végétales qui se retrouvent dans l'eau. Elles se décomposent du fait de leur instabilité chimique et par l'action des microorganismes de l'eau en formant des composés de plus en plus simples. (REJSEKF. 2002)

1.2.3. Les matières dissoutes :

Ce sont des matières dispersées de façon homogène dans l'eau, faiblement polarisée sou ionisée .Du fait de leur état dissous, ces molécules sont difficiles à éliminer de l'eau à traiter par les procédés physiques classiques, décantations et filtration. Si leur élimination est nécessaire, par exemple pour les nitrates, il faudra utiliser des méthodes chimiques ou, biologiques.(REJSEK F. 2002)

1.2.4. Matières en suspension (MES)

Les matières en suspension constituent l'ensemble des particules minérales et/ou organiques présentes dans une eau naturelle ou polluée. Elles peuvent être composées de particules de sable, de terre et de sédiment arrachées par l'érosion, de divers débris apportés par les eaux usées ou les eaux pluviales très riches en MES, d'êtres vivants planctoniques (notamment les algues). Elles correspondent à la concentration en éléments non dissous d'un échantillon.

L'abondance des matières en suspension dans l'eau favorise la réduction de la luminosité et abaisse la production biologique du fait, en particulier, d'une chute de l'oxygène dissous consécutive à une réduction des phénomènes de photosynthèse.(REJSEKF. 2002)

1.3. Classifications des eaux minérales naturelles

1.3.1. Eau minérale naturelle non gazeuse

Est une eau minérale naturelle qui, à l'état naturel et après traitement éventuel autorisé, et conditionnement, ne contient pas de gaz carbonique libre en proportion supérieure à la quantité nécessaire pour maintenir dissous les sels hydrogénocarbonates présents dans l'eau. (CODEX, 1981)

1.3.2.. Eau minérale naturelle gazeuse

Est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz est, après traitement éventuel autorisé, la même qu'à l'émergence compte tenu des tolérances techniques usuelles *selon* journal officielle (JORADP, 2005).

1.3.3. Eau minérale naturelle dégazéifiée

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 selon journal officielle (JORA ,2005).

1.3.4. Eau minérale naturelle gazéifiée

Est une eau minérale naturelle rendue gazeuse, après traitement éventuel autorisé et conditionnement, par addition de gaz carbonique d'autre provenance.(CODEX, 1981)

1.4. Historique des eaux minérales embouteillées en Algérie

Le secteur de l'eau conditionnée en Algérie a vécu ces dernières années un développement exceptionnel, qui s'est concrétisé par l'implantation de dizaines d'unités d'exploitation et de production des eaux conditionnées à travers l'ensemble du territoire national. Il a été aussi accompagné par une augmentation exceptionnelle de la consommation dont la part par habitant a remarquablement évolué en vingt ans (4 L/habitant/an en 1989 à 22 L/habitant/an en 2007). (HAZZAB, 2011).

L'Algérie couvre 98% de ses besoins dans les boissons gazeuses, les jus et l'eau. Les marques produites et distribuées sont composées de 17 eaux de source dont une est gazéifiée, 'Cordial' et 23 marques d'eau minérale naturelle dont deux sont gazeuses 'Mouzaïa' et 'Ben Haroun'. (HAZZAB, 2011)

Les eaux minérales ont été depuis longtemps objet d'intérêt et de profits. En effet, dans une étude qu'il a publiée il y'a plus d'un siècle, Olliffe met en valeur les vertus et les qualités des eaux thermo minérales explorées durant le début de la période de colonisation de l'Algérie., durant la période post-indépendance de l'Algérie, l'intérêt pour l'eau minérale naturelle s'est manifesté à travers l'évolution du secteur industriel et en particulier celui du conditionnement de l'eau embouteillée. Cette évolution est passée par trois périodes. La première période est celle de l'industrialisation, suivie par la restructuration et enfin du pH de libéralisation et d'adaptation à l'économie de marché (TALEB, 2014).

1-5 Matières d'embouteillage et d'étiquetage :

1-5-1 Les matières qui composent les bouteilles en plastique :

a- Le PVC : Polychlorure de vinyle, sous sa forme rigide non plastifié, remplacé par le PET, pour les bouteilles d'eau potable. **(BERRADIA et SERISSER, 2019)**

b- Le PET : Polytéraphthalate d'éthylène (PETE) est le matériau le plus utilisé pour les bouteilles d'eau. Le PET fait suffisamment barrière aux gaz pour conditionner l'eau gazeuse **(BERRADIA et SERISSER, 2019).**

c- Les étapes de l'embouteillage : (Selon nestle waters)

- **Injection de résine de PET :** Les granulés de PET sont transformés en préforme. Le PET est 100 % recyclable et sans bisphénol A.

- **Soufflage :** Une résine PET est étirée et soufflée dans des moules pour prendre la forme des futures bouteilles, adaptée à chaque marque

- **Insufflage:** Rincées par injection d'air, les bouteilles sont acheminées en univers stérile.

- **Remplissage:** L'eau est acheminée dans les bouteilles par sou-tireuses.

- **Bouchage :** Un bouchon est vissé sur la bouteille d'eau aussitôt son remplissage achevé, pour éliminer tout risque de contamination et garantir une étanchéité totale de la bouteille.

- **Étiquetage et marquage :** La DLUO et le numéro du lot sont marqués au laser afin d'assurer la traçabilité des produits.

- **Fardelage :** Les bouteilles sont regroupées par 6 ou 8 sous un film d'emballage en PET.

- **Pose de poignée :** Sur les packs sont apposées des poignées pour vous faciliter le transport.

- **Alettisation et houssage :** Placés sur des palettes puis recouverts d'une housse anti-UV imperméable, les packs bénéficient d'une protection optimale pendant le transport et le stockage.

- **Expédition des palettes :**

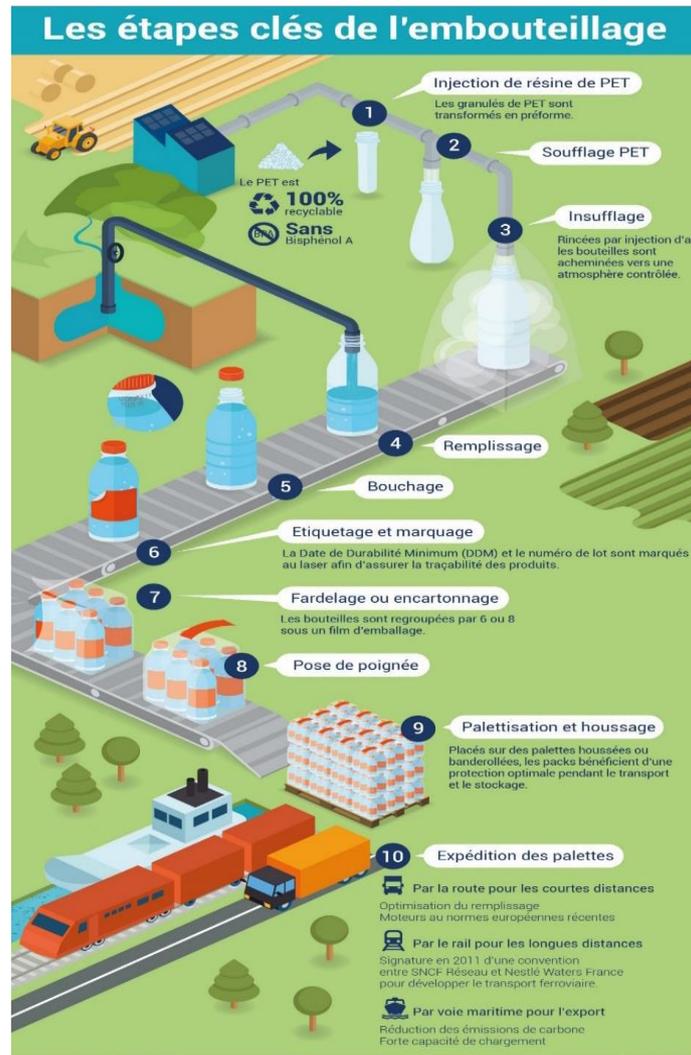


Figure 1 : Les étapes d'embouteillage des eaux en usine. (Selon nestle waters)

1.6. Paramètres et normes de potabilité de l'eau minérales embouteillée :

L'élaboration des normes de potabilité est basée sur les études scientifiques montrant les effets nocifs sur la santé, des éléments physico-chimiques à partir d'une certaine concentration maximale à ne pas dépasser. Par sécurité la valeur de la norme sera largement inférieure à cette dose, afin d'éviter le développement de pathologie, malgré le dépassement du seuil. (GILBERT,1998)

L'O.M.S. propose des valeurs guides; qui servent de base à l'élaboration des normes. Ces valeurs guides sont spécifiques pour chaque élément. (O.M.S, 1977)

1.6.1. Paramètres organoleptiques :

Ces paramètres concernent la couleur, la transparence, la saveur et l'odeur de l'eau. Cependant ces critères n'ont pas de valeur sanitaire directe. Une eau peut être trouble, colorée ou avoir une odeur particulière et néanmoins être consommable.(RAMAD,1982) , (O.M.S, 1977).

1.6.1.1. Couleur : C'est une propriété optique consistant à modifier la composition spectrale de la lumière visible transmise. La colorisation d'une eau est dite apparente ou vraie. (RODIER J, 2009). La couleur apparente d'une eau est due aux substances dissoutes et aux matières en suspension, elle est déterminée dans l'échantillon d'eau d'origine sans filtration, ni centrifugation. La couleur vraie « réelle » d'une eau est due seulement aux substances dissoutes, elle est déterminée après filtration de l'échantillon d'eau à travers une membrane de 0,15 μm . (RODIER J, 2009).

1.6.1.2. Odeur : Elle est due à la présence des substances relativement volatiles. Ces substances peuvent être inorganiques comme le chlore, les hypochlorites, le bioxyde de soufre (SO_2) ou le sulfure d'hydrogène (H_2S); ou organiques comme les esters, les alcools, les dérivés aromatiques et des composés plus ou moins bien identifiés, résultant de la décomposition des matières animales ou végétales (algues) ou encore dus à la pollution d'origine urbaine, agricole et industrielle. (RODIER J, 2009).

1.6.1.3. Saveur : Les principales substances qui peuvent donner à l'eau une saveur, désagréable sont : le fer, le manganèse, le chlore actif, le phénol (Tableau n°01), et elle se développe avec l'augmentation de la température. (Rodier J, 2009).

1.6.2. Paramètres physicochimique :

1.6.2.1. PH : Représente son acidité ou son alcalinité. Le pH des eaux naturelles est lié à la nature des terrains traversés ; les eaux très calcaires ont un pH alcalin et celles provenant des terrains pauvres en calcaires ou siliceux ont un pH proche de 7. (HABBAI H. et TIROUMAK, 2006)

Tableau 01 : Classification des eaux d'après leur pH. (KIRDA C, 1997)

pH	L'alcalinité ou l'acidité des eaux
pH < 5	Acidité forte due à la présence des minéraux ou MO dans les eaux
pH = 7	pH neutre
7 < pH < 8	Neutralité approchée majorité des eaux de surface
5,5 < pH < 8	Majorité des eaux souterraines
pH = 8	Alcalinité forte, évaporation intense

1.6.2.2. Conductivité électrique : Elle mesure la capacité de l'eau minérale à conduire le courant entre deux électrodes, la mesure de cette dernière permet donc d'apprécier la quantité

de sels dissous. L'unité de mesure de la conductivité est Siemens/cm (s/cm) (**HENRY, 1991**). La norme Algérienne de 2006 fixe la limite supérieure de la conductivité de l'eau minérale à 2800 $\mu\text{S/cm}$ à 20°C (**ARRETE, 2006**).

Tableau 02 : Classification des eaux minérales naturelles selon leur conductivité.

Conductivité(μS)	Classe
Ce <100 μS	Minéralisation très faible
100 μS <Ce <200 μS	Minéralisation faible
200 μS <Ce <333 μS	Minéralisation moyenne accentuée
333 μS <Ce <666 μS	Minéralisation moyenne
666 μS <Ce <1000 μS	Minéralisation importante
Ce > 1 000 $\mu\text{S/cm}$	Minéralisation excessive

(Rodier *et al.*, 1978)

1.6.2.3. Sels minéraux dissous : La salinité est la concentration de sels minéraux dissous dans les eaux et les sols sur une unité de volume ou de poids (**MAJERUS, 1996**). La salinité varie avec la teneur en eau et la température. (**SKIREDJ, 2007**). La salinité est exprimé dans un certain nombre de différentes manières mol/l (équivalent par litre), en mg/ l (ppm), la conductivité électrique CE (dS / mou mmhos / cm) et le total des solides dissous (TDS, %). (**MAJERUS, 1996**). Les éléments chimiques qui sont importants à considérer dans l'étude de la salinité sont:

- Cations. · Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Li^+ .
- Anions: Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , NO_3^- .
- Autres éléments chimiques : Si, B, Se.

C'est un processus d'enrichissement d'un sol en sels solubles (chlorures, carbonates, sulfates - de sodium, magnésium et calcium) qui aboutit à la formation d'un sol salin (**ANONYME, 2006 ; KONIG, 2007**). Cette accumulation de sels à la surface du sol et dans la zone racinaire, occasionne des effets nocifs sur le végétaux et le sol; il s'en suit une diminution des rendements et, à terme une stérilisation (**MERMOUD, 2006**). Il s'agit de sels neutres concentrés dans le profil de sol, en quantité suffisante pour affecter ses aptitudes agronomiques (augmentation de la pression osmotique provoquant un stress hydrique de la plante). (**LACHARME, 2001**).

1.6.2.4. Spectroscopie d'émission atomique par plasma à couplage inductif (ICP-AES) :

La spectrométrie de plasma à couplage inductif (ICP, Inductively Coupled Plasma) est une méthode physique d'analyse chimique permettant de doser tous les éléments chimiques stables (en traces à l'exception des gaz) simultanément [51,52]. L'ICP-AES est basée sur le couplage d'une torche à plasma à un spectromètre d'émission atomique, qui permet l'analyse des éléments métalliques. C'est une technique qui fait appel aux phénomènes d'émission atomique dont la source d'atomes est un plasma d'argon à très haute Température variant entre 6000 et 8000°C. Elle est basée sur l'excitation des atomes (ionisés) qui, en retournant à l'état fondamental, ils émettent un photon dont l'énergie a une longueur d'onde caractéristique de l'élément [51,52]. Les éléments recherchés sont introduits dans le plasma et transformés en vapeur atomique et éventuellement ionique par excitation lors de leur collision avec les éléments constitutifs du plasma.

Principe de l'analyse ICP-AES :

- Minéralisation de l'échantillon :
- Nébulisation de l'échantillon : L'échantillon est nébulisé puis introduit au centre du plasma. Sa température permet la désolvatation, puis la volatilisation et l'atomisation des éléments contenus dans l'échantillon à analyser.
- Passage de l'aérosol dans le plasma entraînant l'excitation des atomes émettant à des longueurs d'onde caractéristiques. Lors de la désexcitation des ions, il y a émission d'énergie aux longueurs d'ondes spécifiques de chaque élément. Les ions ainsi formés sont détectés à l'aide d'un réseau polychromateur.
- Les spectres d'émission atomique générés sont analysés par un système de détection optique. Ce dosage peut être effectué dans un nombre important de matrices

Norme d'application de l'ICP-AES : C'est la norme NF EN ISO 11885 qui permet le dosage simultané des éléments majeurs et mineurs contenus dans un même échantillon. de 33 éléments par spectroscopie d'émission atomique avec plasma couplé par induction.

Composition d'un spectromètre ICP-AES : Le spectromètre d'émission atomique à visée axiale équipé d'un système de détection optique (ICP-AES) : 700 ICP-OES (Agilent Technologies) est composé de quatre (04) parties :

- Le système d'introduction de l'échantillon
- Le système d'atomisation et d'excitation
- Le système optique,
- Le système de détection : Quinze (15) éléments sont identifiés : Ca, Mg, Fe, Mn, Na, S, Si, K, Cu, Zn, Al, Co, Cr, P, Pb.

Le schéma de principe d'un ICP-AES est donné par la figure suivante :

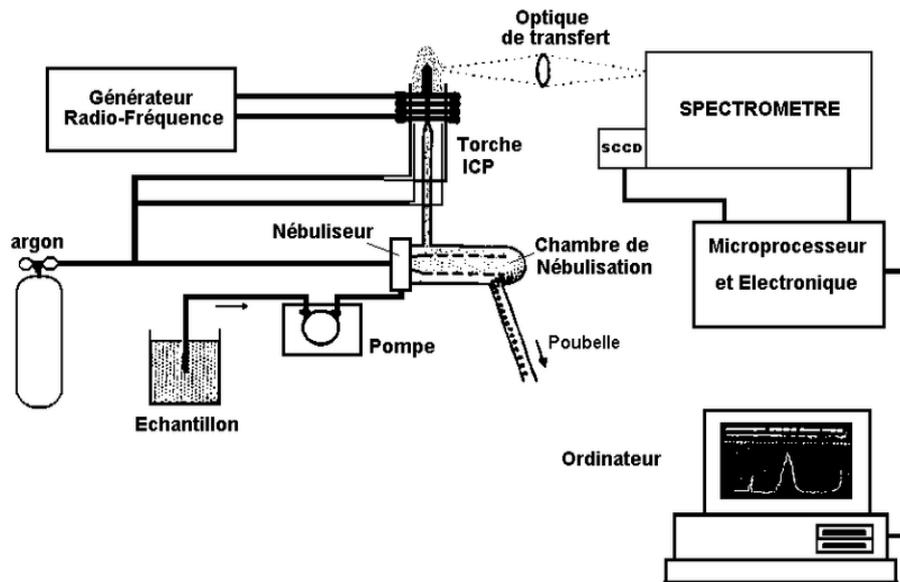


Figure 2 : Schéma de principe d'un ICP-AES

Liste des éléments à doser par ICP-AES

Eléments majeurs (mg/l) : Ca, Mg, K, Na.

Eléments mineurs ($\mu\text{g/l}$) : Al, Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Fe, Se, Zn.

1.6.3. Paramètres microbiologique :

1.6.3.1. Germes totaux :

L'origine de ces germes n'est pas spécifique. Ils sont recherchés dans le but d'évaluer la population bactérienne qui n'est pas liée à la contamination fécale. Les germes totaux ne présentent pas d'effet direct sur la santé, mais une forte concentration peut provoquer des problèmes d'ordre organoleptiques. (DJIRE., 2016)

1.6.3.2. Les coliformes totaux :

Les coliformes totaux font partie de la famille des entérobactéries. Ce sont des bactéries en forme de bâtonnets aéro-anaérobies facultatives, gram négatif, non sporulantes, et oxydase négatif. Ils sont capables de se multiplier en présence de sels biliaires ou d'autres agents de surface ayant des propriétés équivalentes (inhibitrices) et capables de fermenter le lactose avec production de gaz à 35-37°C. Ils sont présents en grand nombre dans les excréments humains et d'animaux, mais peuvent proliférer dans les sols et les milieux aquatiques. Les coliformes totaux sont donc utilisés comme germes indicateurs d'hygiène, indices du bon respect des conditions de fabrication. La détection de ces coliformes indique donc la présence de germes pathogènes ayant une origine identique. (DJIRE, 2016)

1.6.3.3. Streptocoques fécaux :

Ce sont des bactéries sphériques groupées en paires ou en chaînes, gram positif, catalase négatif et anaérobies facultatives. Elles ne forment pas d'endospores et certaines espèces font preuve de mobilité. Leur propriété d'hydrolyser l'esculine en présence de bile caractérise la présence d'antigène de LANCEFIELD. Par ailleurs, leur résistance aux agents antiseptiques et notamment le chlore et ses dérivés est voisine de la résistance des bactéries pathogènes vis-à-vis desquelles ce type de traitement est instauré. (DJIRE., 2016)

1.6.3.4. Clostridium Sulfito-Réducteurs :

Les Clostridium Sulfito-Réducteurs sont des bactéries commensales de l'intestin ou saprophytes du sol, elles sont souvent considérées comme des témoins de contamination fécale ancienne ou intermittente. (BORDJAH, 2011). Ce sont des bacilles Gram positifs, anaérobies stricts, isolées ou en chaînettes, mobiles, catalase positif, réduisent le sulfite de sodium en sulfure. La forme sporulée des CSR est beaucoup plus résistante que les formes végétatives. (BOURGEOIS, 1996)

1.6.3.5. Escherichia coli :

Les bactéries E. coli sont considérées comme le meilleur indicateur de contamination fécale. Leur présence dans l'eau signifie que cette dernière est contaminée par une pollution d'origine fécale et qu'elle peut donc contenir des microorganismes pathogènes. Bien que la plupart de ces bactéries ne soit pas pathogènes, elles peuvent présenter des risques pour la santé, ainsi pour que la qualité de l'eau, provoquant des odeurs et saveurs désagréables. (FNS, 2013)

1.7. Les maladies à transmission hydrique:

Les maladies d'origine hydrique sont transmises par l'ingestion directe d'eau contaminée par des micro-organismes pathogènes. L'eau potable contaminée, lorsqu'elle est utilisée dans la préparation des aliments peut être la source de maladies d'origine alimentaire par la consommation de ces mêmes micro-organismes. La plupart des maladies d'origine hydrique sont caractérisées par la diarrhée, qui implique des selles excessives, qui entraînent souvent une déshydratation et éventuellement la mort. Selon l'Organisation mondiale de la santé, les maladies diarrhéiques représentent % 4,1 de la charge totale de morbidité quotidienne dans le monde (OZIOMA N ET AL, 2016). Le total de la charge de morbidité mondiale est responsable du décès de 1,8 million de personnes chaque année. En outre, les estimations suggèrent que 88% de cette charge est attribuable à un approvisionnement en eau, un assainissement et une et à l'hygiène et se concentre principalement sur enfants dans les pays en développement. La plupart des maladies d'origine hydrique sont souvent transmises par la voie fécale-orale, c'est-à-dire lorsque des matières fécales humaines sont

ingérées en buvant de l'eau contaminée ou en mangeant des aliments contaminés, eau contaminée ou en mangeant des aliments contaminés, ce qui résulte principalement d'une mauvaise des eaux usées et d'un assainissement inadéquat. Les matières fécales pollution fécale de l'eau potable peut-être sporadique et le degré de contamination fécale peuvent être faible ou fluctuer fortement. Dans les communautés où les niveaux de contamination sont faibles, l'approvisionnement pas de risques mortels et la population peut utiliser population peut avoir utilisé la même source depuis des temps immémoriaux. Cependant, lorsque les niveaux de contamination niveaux de contamination sont élevés, les consommateurs (en particulier les visiteurs, les très jeunes, les personnes âgées et celles qui souffrent de maladies liées à l'immunodéficience peuvent être exposés à un risque d'infection important. **(OZIOMA N ET AL, 2016)**

Dans les régions rurales d'Afrique, la contamination fécale de l'eau provient du ruissellement des buissons avoisinants, l'eau provient des écoulements des buissons et des forêts avoisinants et de la forêt qui servent de sites de défécation pour les habitants ruraux, habitants des zones rurales. Les maladies d'origine hydrique peuvent être causées par des protozoaires, des virus, des bactéries, et des parasites intestinaux. Certains de ces organismes remarquables pour leur rôle dans l'apparition de maladies d'origine hydrique sont le choléra, la dysenterie amoebique dysenterie amibienne, la dysenterie bacillaire (shigellose, la cryptosporidiose, la typhoïde, la giardiase, Paratyphoïde, Balantidiase, Salmonellose, Entérite à *Campylobacter*, Diarrhée à Rotavirus, diarrhée à *E. coli*, hépatite A, leptospirose et Poliomyélite. **(OZIOMA N et al, 2016)**. La préservation de la santé publique contre les maladies à transmission hydrique est devenue dans le monde une préoccupation majeure des gouvernements, ainsi l'eau non traitée ou polluée est responsable de maladies graves chez l'homme, bien souvent mortelles dans les pays en voie de développement. L'eau véhicule des virus, des bactéries, des parasites, des micro-organismes végétaux ou animaux, qui peuvent provoquer des maladies graves, voire mortelles pour l'être humain. Ces maladies liées à l'eau insalubre sont appelées maladies à transmission hydrique, les recommandations au sujet de la prévention contre les facteurs qui peuvent compromettre la salubrité des eaux littorales ont pour objectif principal la préservation de l'environnement dans le cadre du développement durable et par conséquent l'amélioration du cadre de vie. **(DJAD, 2015)**.

1.8. Effets de l'exposition à la lumière sur la qualité de l'eau minérale embouteillée

Selon **Loyal, (2013)** les résultats de l'analyse des échantillons stockés pendant cinq(05) mois à l'obscurité avec une T° moy de 20°C et pour ceux stockés en plein air sous le soleil avec une température moyenne de 35° C ne montrent pas de migration du benzaldéhyde. Une

présence importante du formaldéhyde et d'acétaldéhyde a été déterminée dans les échantillons exposés à la lumière solaire (figure 2). Quatre échantillons n'ont pas montré une variation significative de la concentration du formaldéhyde. Pourtant l'analyse des trois autres échantillons dans chaque groupe a montré une augmentation significative de la concentration de ce contaminant. Par ailleurs, l'augmentation de la concentration de l'acétaldéhyde dans les échantillons d'eau a été quantifiée dans deux échantillons sur les cinq exposés au soleil. Ainsi, l'acétaldéhyde, qui n'a pas été quantifié dans les échantillons lorsque le stockage a été effectué dans l'obscurité devient quantifiable dans ces deux échantillons après l'exposition au soleil pour atteindre des teneurs voisines de $50 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$. Ces teneurs sont considérées comme voisine du seuil d'apparition d'odeur et du goût dans les eaux embouteillées et qui est situé entre 20 et $40 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$. Les deux échantillons qui ne présentent pas de variation de la concentration des aldéhydes peuvent être rapportés à la qualité du PET, malgré si elles appartiennent à deux marques différentes. Cependant les autres échantillons soumis à la même condition présentent une augmentation plus ou moins importante du FA et de l'AA. Ceci nous permet de constater qu'une relation entre la qualité du PET et la migration des aldéhydes peut avoir lieu. (LAYAL, 2013)

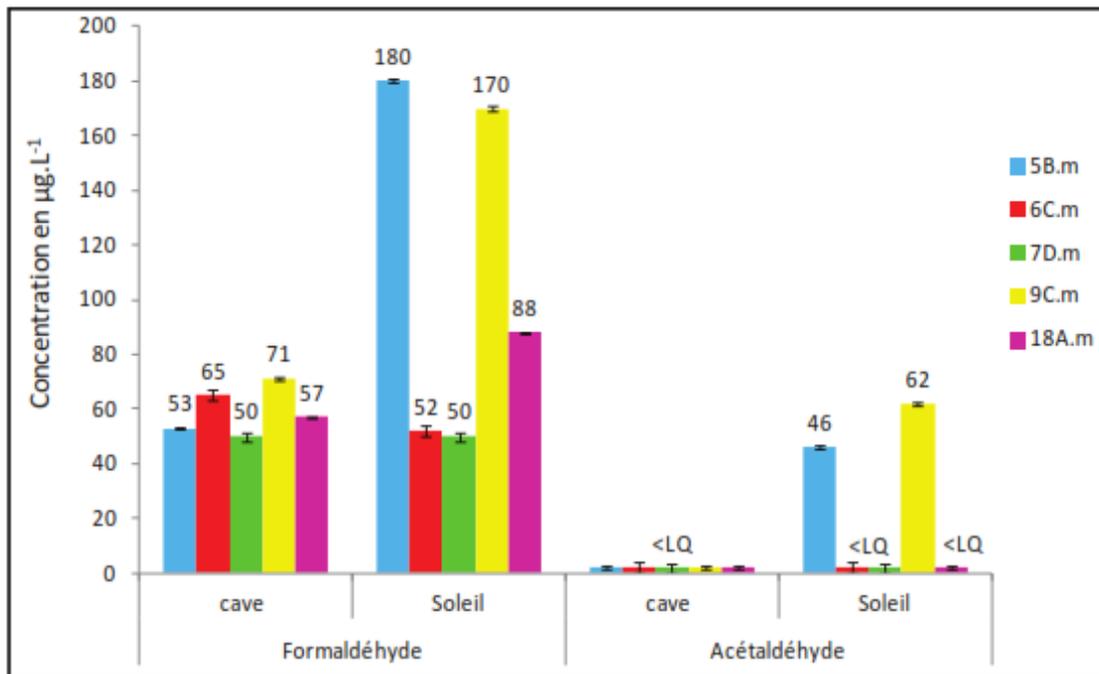


Figure 3 : Effet de l'exposition solaire pendant 5 mois avec une température moyenne de 35°C sur la migration des aldéhydes (les barres d'erreurs correspondent aux écarts types entre 2 répétitions) (Layal, 2013)



**Chapitre 2 : Matériels et Méthodes
(partie expérimentale).**

Introduction

Le but de notre travail est d'effectuer des analyses physicochimiques et microbiologiques de deux (02) marques d'eaux minérales embouteillées les plus consommées dans la ville de Djelfa. Il s'agit : Bouguelez , Lala-Khadîdja.

2.1. Enquête sur la consommation des eaux minérales commercialisées dans la ville de Djelfa:

Introduction:

Dans le cadre de notre travail de mémoire de fin d'étude, nous avons procédé tout d'abord en préliminaire, par l'élaboration d'une enquête sur les eaux embouteillées les plus consommées dans la ville de Djelfa. Le principal objectif de cette enquête était de cibler les deux marques les plus consommées par la population de la ville de Djelfa, afin d'aborder notre travail en la détermination et la comparaison des qualités microbiologique et physicochimiques de ces eaux.

Pour cela, et en concertation avec notre promoteur, nous avons sélectionné un certain nombre de questions formulées en un questionnaire sur papier et en ligne, adressé aux différentes catégories des habitants Djelfa ouïs. Nous leur avons proposé de remplir le questionnaire et de nous le faire parvenir.

2.2. Méthodes d'analyses physicochimiques de l'eau.

L'analyse physicochimique réalise au niveau du Centre de recherches nucléaires de Birine.

-Protocole de mesure du pH : Mode opératoire

Brancher le pH-mètre, le laisser se stabiliser pendant quelques minutes, installer les électrodes aux entrées correspondantes sur l'appareil, Etalonner l'appareil à l'aide d'une solution tampon, ensuite rincer l'électrode avec de l'eau distillée et avec l'échantillon à analyser, Amener l'échantillon d'eau à analyser à la température désirée, Plonger l'électrode dans l'échantillon à analyser et lire la valeur de pH directement, Après chaque détermination du pH, on retire l'électrode, on la rince et à la fin de expérience, on la laisse tremper dans de eau distillée.

- Protocole de mesure de la conductivité électrique : Mode opératoire : Régler l'appareil.

Rincer la cellule du conductimètre avec de l'eau distillée, puis avec l'échantillon,

Mettre l'échantillon à analyser dans l'appareil,

Lire les valeurs de la conductivité et la température de l'échantillon affichées sur l'appareil.

- Protocole d'analyse par ICP-AES :

a) Préparation des échantillons : Extraire l'eau de coco de sa coque et préparer deux solutions d'eau régale diluée (2mL d'eau régale porté à 50mL avec de l'eau déminéralisée).

b) Matériels : - Appareil ICP-AES. Filtres. Bêchers. Etuve.

c) Processus d'analyse :

Première analyse :

- Evaporer à sec 20 g d'eau de coco.

- Minéraliser le résidu obtenu par évaporation avec leau régale diluée plus haut (2 ml porté à 50 ml).

- Faire passer cette solution sur ICP-AES.

Deuxième analyse :

- Effectuer deux (02) filtrations successives à l'EC.

- Evaporer à sec 20 g d'eau filtrée.

- Minéraliser le résidu obtenu par évaporation avec la solution deau régale diluée (2 ml porté à 50 ml).

- Faire passer cette solution sur ICP-AES.

2.3. Méthodes d'analyses microbiologiques de l'eau.

L'objectif de l'analyse bactériologique d'une eau n'est pas d'effectuer un inventaire de toutes les espèces présentes, mais de rechercher soit celles qui sont susceptibles d'être pathogènes soit, ce qui est souvent plus aisé, celles qui les accompagnent et qui sont en plus grand nombre souvent présentes dans l'intestin des mammifères et sont par leur présence indicatrices d'une contamination fécale et donc des maladies associées à la contamination fécale. **(Rodier et al, 2009).**

Les analyses microbiologiques sont réalisées au niveau du laboratoire des analyses bactériologiques de la direction de la santé de Djelfa, pour rechercher les germes suivant :

- Les germes totaux
- Les coliformes totaux et fécaux
- Les streptocoques fécaux
- Les clostridium sulfite-réducteur

- **Les produits utilisés :**

Slanetz ; ADDITIF SULFITE DE SODIOM Spa ; ADDITIF ALLUN DE FER ; Tergitol.

- **Matériel utilisé :**

Boîtes pétri ; Bec bunsen ; Pince ; Anse bouclée ; Membrane 0,45 μ m ; Etuve réglée à 37° C ;
Etuve réglée à 44°C ; Bain marée ; Réfrigérateur ; Rampe de filtration.



Figure 4 : Rampe de filtration (PHOTO ORIGINALE , 2022)

Méthodes des analyses bactériologiques des eaux potables :

Tableau 3 : L'analyse bactériologique n'est pas seulement qualitative mais aussi quantitative. Selon le Journal officiel de la République Algérienne N°75 (**JORA 2011**)

Paramètres microbiologiques	
Paramètres	Méthodes danalyses
Escherichia-coli	Par filtration sur membrane
Bactérie coliformes	Par filtration sur membrane
Entérocoques	Par filtration sur membrane
Bactéries sulfitoréductices y compris les spores	Par filtration sur membrane
Salmonelle	Recherche isolement/identification et confirmation

Méthode de la membrane de filtrante :

1-La recherche et dénombrement des germes totaux (ISO 6222, 1999)

Mode opératoire

- A partir de l'eau à analyser, porter 2fois 1ml dans deux boites de pétri vides préparées à cet usage et numérotées.
- Compléter en suite chacune boites avec environ 15ml de gélose TGEA et mélanger avec précaution en mouvement rotatoire puis laisser solidifier.

Incubation

Retourner les boites et incuber, une à 37C° pendant 24h à 48h lautre à 22°C pendant 72h la lecture se fait après chaque 24h.

2-Recherche et dénombrement des coliformes (ISO 9308, 1990)

Mode opératoire

- Mettre en marche la rompe à eau.
- Flambrer la surface supérieure de la rampe de filtration ainsi que la plaque poreuse (en ouvrant le robinet pour aspirer la flamme) et le réservoir.

- Laisser refroidir.
- Prélever une membrane de son emballage à l'aide de pince stérile (flambée et refroidir).
 1. La poser sur la plaque poreuse de la rampe de filtration.
 2. Agiter soigneusement le flacon d'eau à analyser.
 3. Verser stérilement la quantité d'eau désirée (100ml pour une eau désinfectée).
 4. Ouvrir le robinet pour laisser l'eau s'écouler.
 5. Dès que la membrane paraît sèche enlever le réservoir et prélever la membrane avec une pince stérile en la saisissant par son extrême bord.
 6. Déposer la membrane sur le milieu sélectif (ENDO) en prenant soin de ne pas piéger de bulle d'air.
 7. Incuber à 37°C la boîte de pétri, le couvercle vers le bas.

Recherche des coliformes fécaux

Inoculer le contenu de chaque tube de TSI positif dans un tube de Schubert en versant le contenu de ce dernier dans le tube de TSI puis renverser l'inoculum dans le tube de Schubert. Incuber à 44°C pendant 24 heures.

3-La recherche et dénombrement des streptocoques fécaux (ISO 7899, 2000)

Mode opératoire

On filtrera les mêmes quantités d'eau que pour la colimétrie selon la même technique. Le milieu utilisé dans ce cas est le milieu de slantet. Après filtration, les membranes sont disposées sur le milieu puis incubé à 37°C pendant 48 heures. (Test présomptif). Les colonies roses ou marron avec un diamètre de 0,5 à 2 mm seraient les streptocoques fécaux. Pour la confirmation (test confirmatif), transférer la membrane sur BEA, incubé à 44°C. La lecture se fait après 2 à 3 heures.

La présence de noircissement implique la présence des streptocoques fécaux. Toutes ces colonies sont comptées puis consignées sur registre.



Figure 5 : Photos représentent la méthode de recherche les coliformes et les streptocoques (PHOTO ORIGINALE, 2022)

4-Recherche Escherichia-coli (ISO 9305 ,1989)

Inoculer le contenu de chaque tube de Schubert positif, puis ajouter trois gouttes de réactif de kovacs.

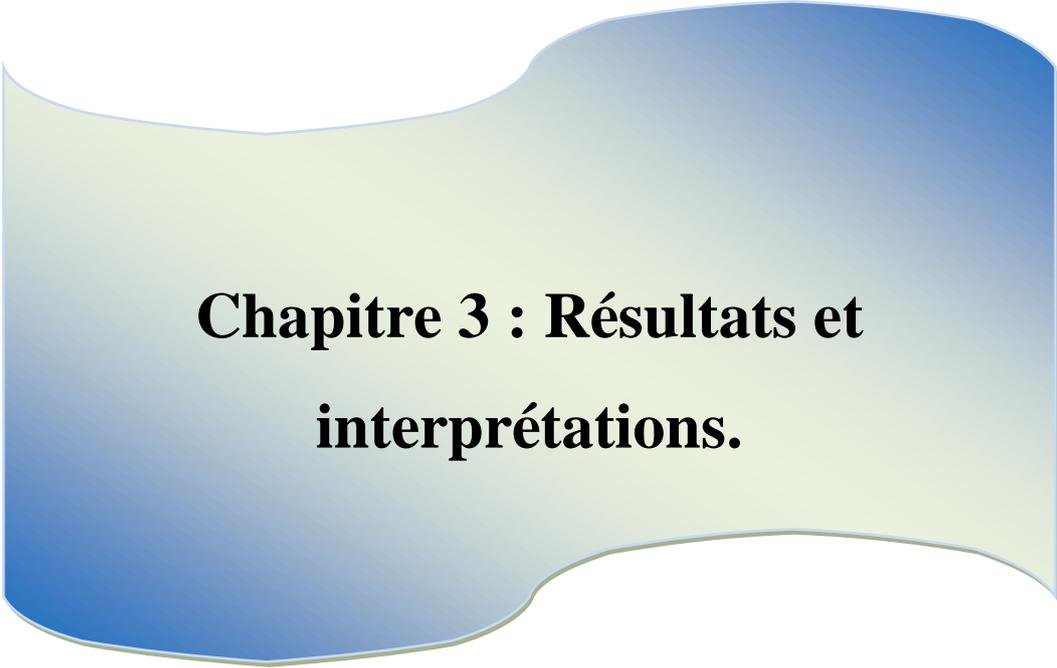
5-Recherche et dénombrement des clostridium sulfito réducteur (RODIER, 2006)

Mode opératoire

- Remplir 100 ml deau à analyser dans un flacon, le porter au bain Marie à 80°C pendant 10min, puis un refroidissement brutal sous leau de robinet (choc thermique qui a pour but déliminer la forme végétative et garder la forme sporulée des bactéries sulfito-réducteur.
- Retirer la membrane de 0,22um de porosité à laide dune pince stérile Après filtration, puis la placer à linverse dans la boîte de pétri.
- Couler la gélose viande foie (VF) sur la membrane, après Refroidissement goutter la deuxième couche de la gélose.
- Lincubation se fait à 37C°pendant 48 heures.



Figure 6 : photos représente les différents étapes de méthode de recherche de clostridium sulfito -réducteur (PHOTO ORIGINALE ,2022)



**Chapitre 3 : Résultats et
interprétations.**

1. Résultat de l'enquête des eaux minérales embouteillées consommées dans la ville de Djelfa :

Les résultats obtenus du sondage lancé sont résumés ci-dessous sous forme d'histogrammes. Le questionnaire a été distribué en papier aux personnes résidants dans la ville de Djelfa et aussi en ligne sur internet (Drive de Gmail) en date 11/05/2022. Cent(100) personnes de différents âges ont répondu à notre enquête.

Questionnaire d'Enquête...
docs.google.com

microbiologiques et physico-chimiques
des deux marques d'eau minérales
embouteillées les plus consommées dans
la ville de Djelfa, et les comparer à ceux
affichés sur leurs étiquettes.

يمكنك تسجيل الدخول إلى Google لحفظ مستوى
التقدم. مزيد من المعلومات
*مطلوب

* : Sexe

homme

Femme

Figure 7 : Interface du sondage utilisée sur (Drive de Gmail) (Mai 2022)

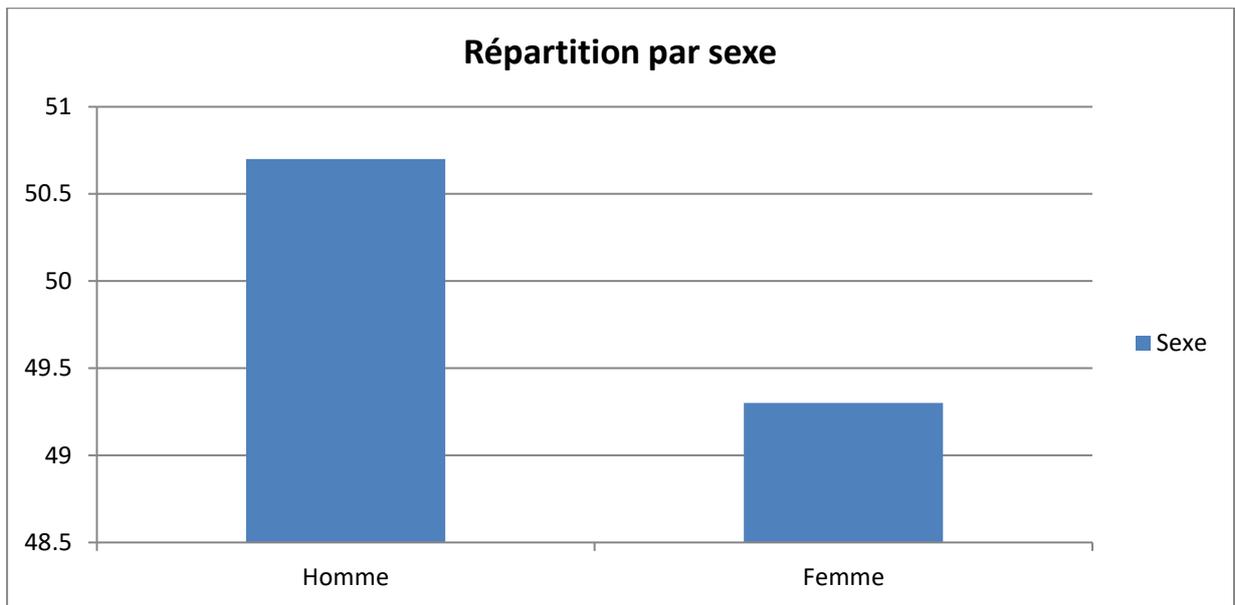


Figure 8 : Pourcentage des consommateurs des eaux embouteillées par sexe

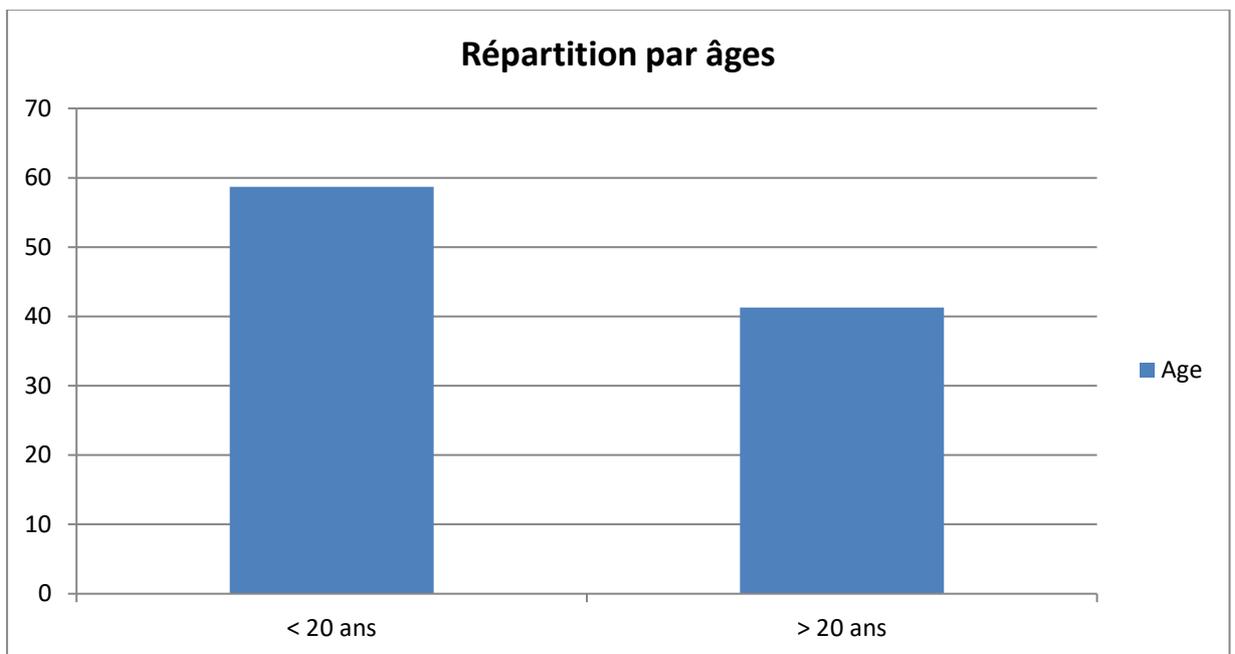


Figure 9 : Pourcentage des consommateurs répartis par âge.

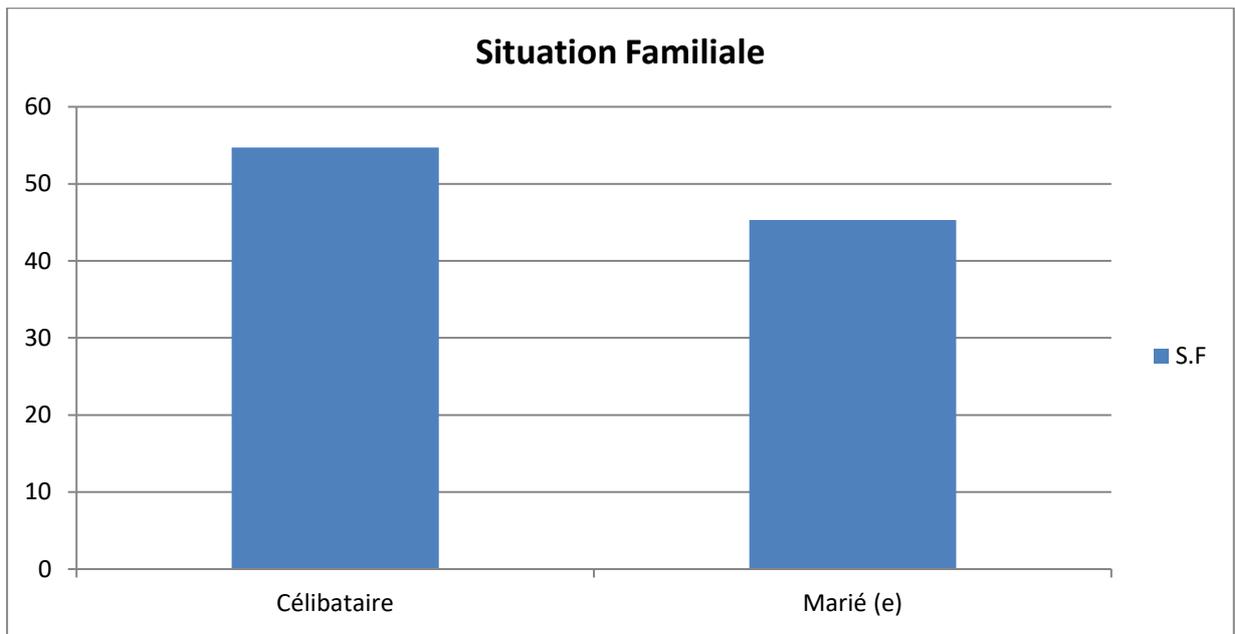


Figure 10 : Pourcentage des consommateurs répartis par situation familiale.

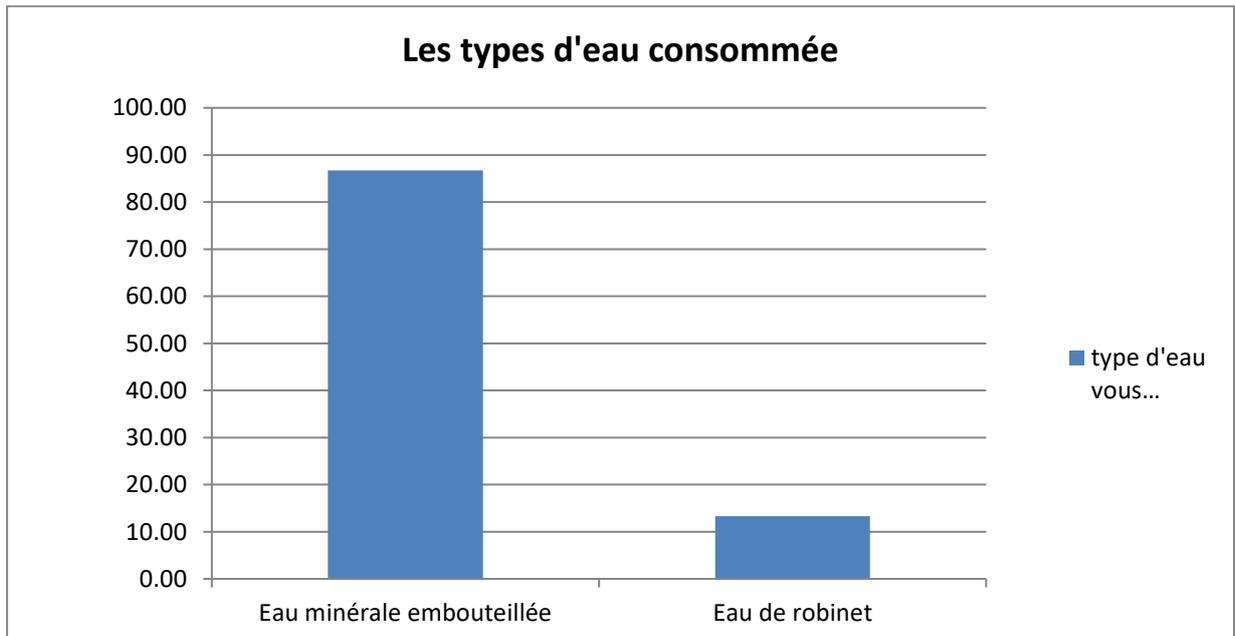


Figure 11 : Pourcentage des types d'eaux consommées dans la ville de Djelfa .

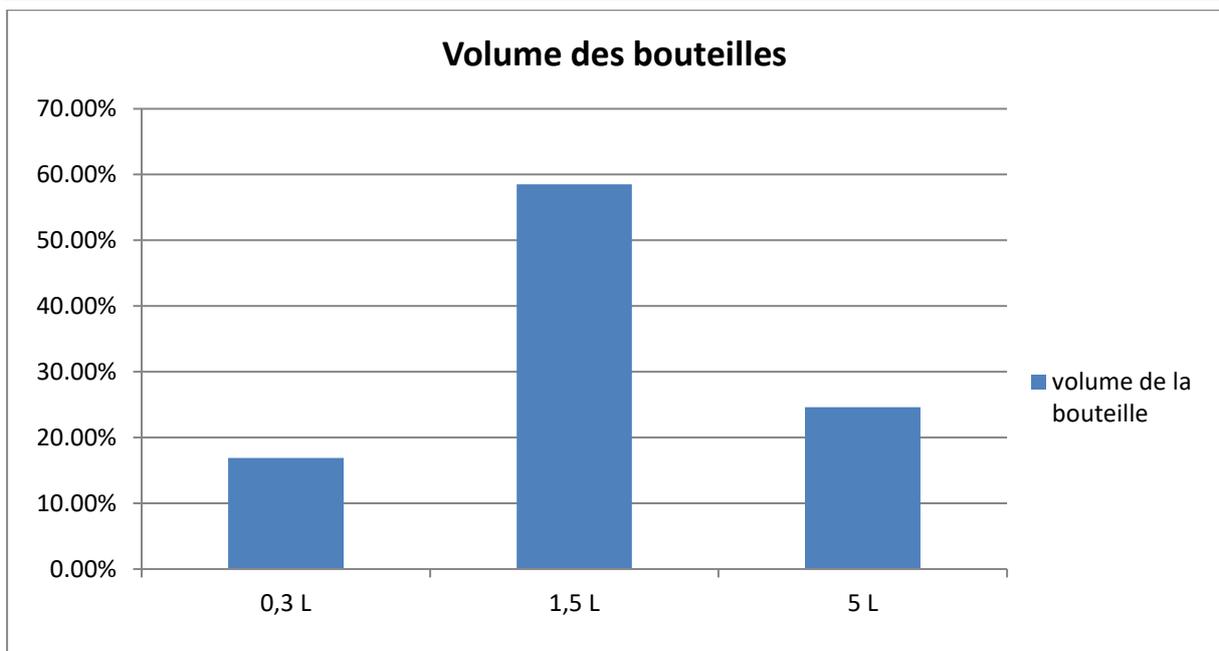


Figure 12 : Résultat par volume de bouteille d'eau minérale embouteillée.

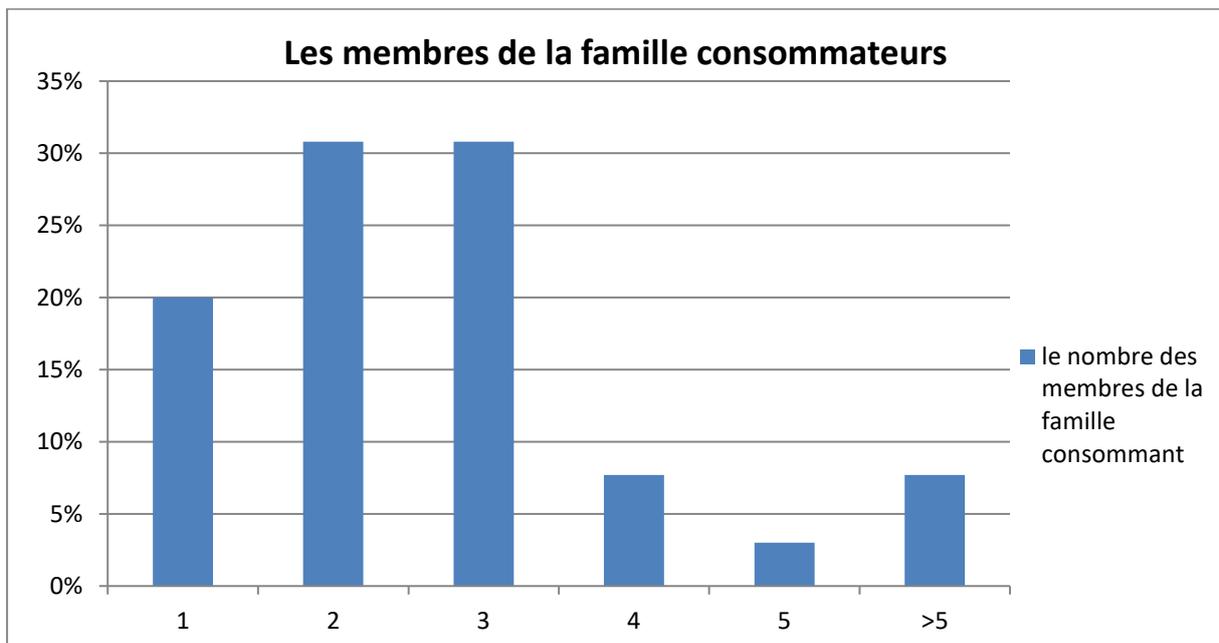
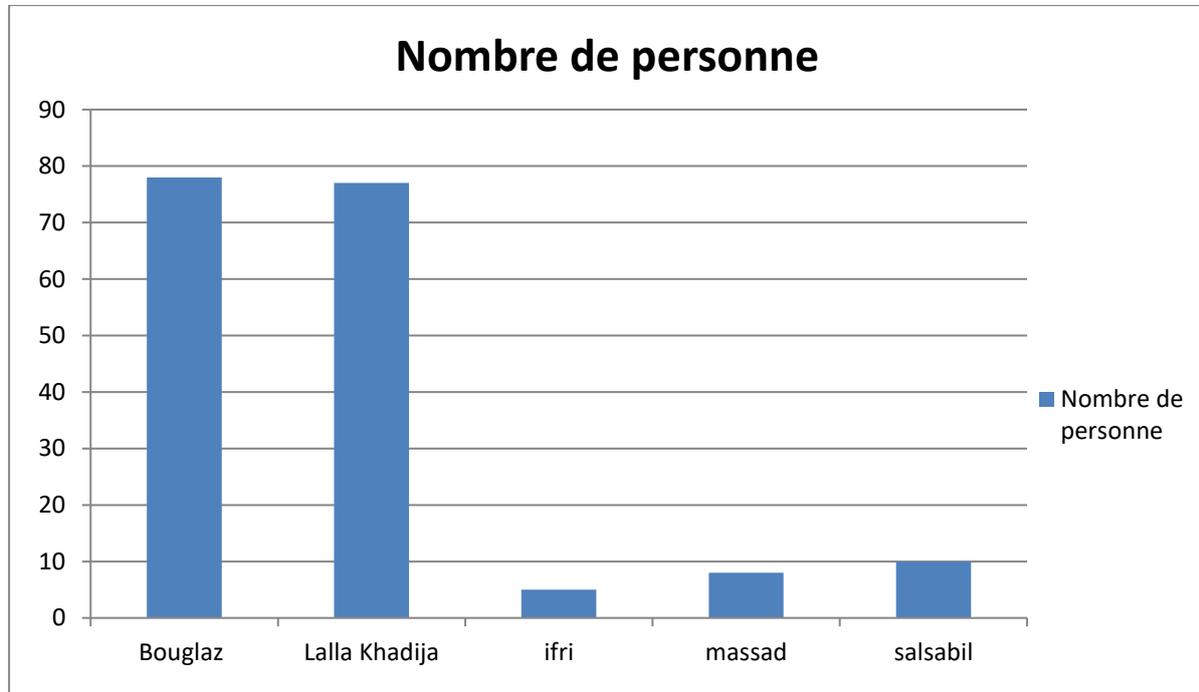


Figure 13 : Résultat par nombre des membres de la famille consommateurs de l'eau minérale embouteillée.

Tableau 4 : Résultat par marque d'eau minérale embouteillée consommée à Djelfa.

Marque	Bouglez	Lala-Khedija	Ifri	Messaad	Salsabil
Nombre (Prs)	78	77	5	8	10

**Figure 14 :** la marque d'eau minérale la plus consommé dans la ville de Djelfa.

2- Résultats et interprétations des analyses physicochimiques

Pour mieux interpréter les résultats obtenus des analyses physicochimiques des deux eaux minérales, nous avons pensé de dresser dans un même tableau les valeurs affichées sur les étiquettes des bouteilles en face des résultats obtenues à l'issue de nos différentes manipulations :

Tableau 5. Résultats des analyses physicochimiques des deux marques d’eaux et limites prescrites par les normes Algériennes

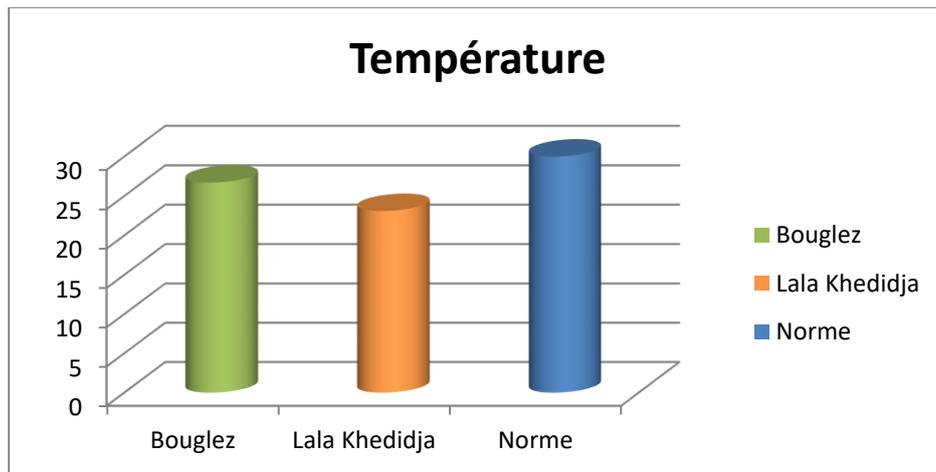
Paramètres	Normes Algériennes	Bouglez		Lalla-Khedidja	
	Valeurs limites	Affichée	Trouvée	Affichée	Trouvée
pH	6,5 – 9	6,87	6,68	7,22	7,92 (25,4 °C)
Conductivité (à 20°C $\mu\text{S/cm}$)	< 2800	-	228,1 (26,7 °C)	-	140,81 (23,1 °C)
TDS (mg/l)	< 1000	140	114,1	187	274,4
Cadmium (mg/l)	< 200	0,01	0,001	53	0,010
Calcium (mg/l)	< 200	4,6	2,587	53	36,474
Carbonates (mg/l)	< 500	48,8	-	160	-
Chlorures (mg/l)	< 250	30	0,5178	11	1,0722
Chrome (mg/l)	< 200	0,01	0,002	53	0,006
Cobalt (mg/l)	< 200	0,01	0,003	53	0,000
Cuivre (mg/l)	< 200	0,01	0,000	53	0,000
Fer (mg/l)	< 200	0,01	0,000	53	0,000
Magnésium (mg/l)	< 200	3,75	2,877	7	5,078
Manganèse ($\mu\text{g/l}$)	< 50	3,75	0,000	7	0,000
Molybdène (mg/l)	< 0,01	-	0,138	-	0,136
Nickel ($\mu\text{g/l}$)	< 70	-	0,000	-	0,000
Plomb ($\mu\text{g/l}$)	< 10	-	0,023	-	0,055
Potassium (mg/l)	< 12	1	-	-	-
Sélénium ($\mu\text{g/l}$)	< 10	-	0,042	-	0,060
Sodium (mg/l)	< 200	29	-	5,5	-
Zinc (mg/l)	< 5	-	0,093	-	0,098
Fluorures	< 1,5	-	0,0365	-	0,2489
Nitrite (mg/l)	< 0,2	0,06	0,0172	-	0,0977
Nitrate (mg/l)	< 50	9	-	0,42	-
Sulfates (mg/l)	< 400	10	6,7424	7	5,7835

- **La température** : pendant la manipulation de toutes les techniques d’analyses utilisées, la température des deux marques d’eau naturelle embouteillée tournait entre 23,1 °C et 26,7 °C. La température joue un rôle essentiel dans le maintien de la qualité de l’eau car elle influe sur les réactions chimiques et leur activités biologiques (Roux, 1987). Elle est exprimée en degré Celsius (Rodier et al, 2009).

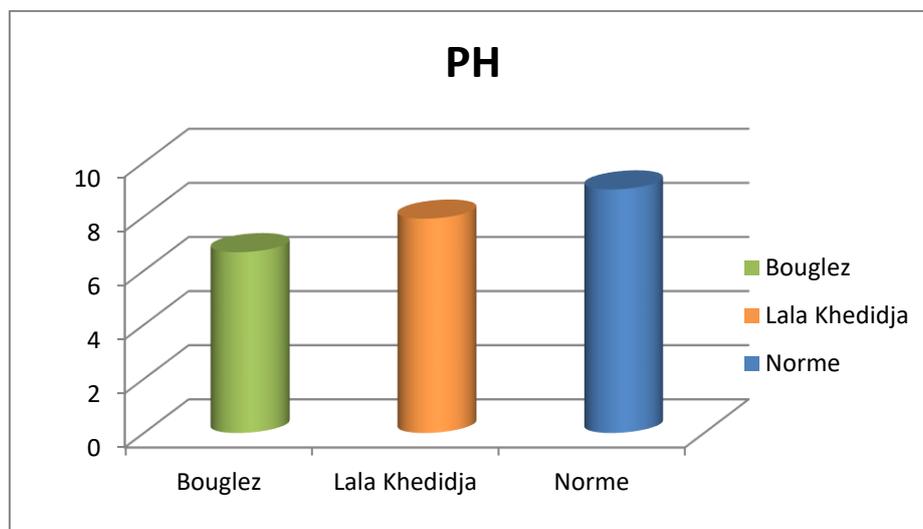
D’après la grille d’appréciation de la qualité en fonction de la T° présentée ci-dessous, et en raison de la période chaude de notre région, on peut dire que nos échantillons d’eau sont de qualité bonne à moyenne, car la température n’a pas vraiment dépasser les normes prescrites, ce qui n’affecte pas les propriétés chimiques de l’eau pendant les manipulations.

Tableau 6: Grille d'appréciation de la qualité de l'eau par la température (Masson, 1998).

Température	Qualité
$\leq 20,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Normale
$20 \text{ }^{\circ}\text{C} - 22 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Bonne
$22 \text{ }^{\circ}\text{C} - 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Moyenne
$25 \text{ }^{\circ}\text{C} - 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Médiocre
$\geq 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Mauvaise

**Figure 15 :** Représentation graphique de la teneur en température

- **Le pH :** C'est un paramètre important et majeur dans la détermination de la qualité de l'eau car il peut lui faire perdre sa potabilité, ce qui affecte remarquablement le goût et l'aspect (OMS,2004). Les résultats du pH obtenu ont tous tourné dans la plage de la neutralité selon les normes algériennes et celles de l'OMS (6,5 - 8,5) : **6,68 à 25,6 °C** pour l'eau minérale de Bouglez, et **7,92 à 25,4 °C** pour l'eau minérale de Lala Khedidja.

**Figure16 :** Représentation graphique du teneur en pH

- **La conductivité électrique** : La conductivité de l'eau indique la capacité de l'eau à se laisser traverser par une quantité de charge électrique (Bekkada, 2004). On admet que la conductivité, exprimée en $\mu\text{S}/\text{cm}$, correspond approximativement à la moitié de la salinité exprimée en mg/l . En effet, le rapport entre conductivité et concentration ionique s'exprime généralement par l'approximation suivante : $392 \mu\text{S}/\text{cm} = 1 \text{ mg}/\text{l}$.

Les deux (02) marques (Bouglez et Lalla-khedidja) étudiées présentent successivement les valeurs de 140,81 et 228,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les valeurs des deux marques sont conformes aux exigences de potabilité de la norme algérienne en matière de conductivité électrique (2800 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Tableau 7 : Variation de la minéralisation de l'eau en fonction de la conductivité électrique (Rodier, 2009)

Appréciation	Conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$
Minéralisation très faible	< 100
Minéralisation faible	100 < Conductivité < 200
Minéralisation moyenne accentuée	200 < Conductivité < 333
Minéralisation moyenne	333 < Conductivité < 600
Minéralisation importante	666 < Conductivité < 1000
Minéralisation excessive	> 1000

Ce tableau montre la variation de La minéralisation de l'eau en fonction de la conductivité électrique. D'après cette classification, l'eau minérale naturelle embouteillée de Bouglez est une eau à minéralisation moyenne accentuée. L'eau minérale naturelle embouteillée Lalla-khedidja est une eau à minéralisation faible.

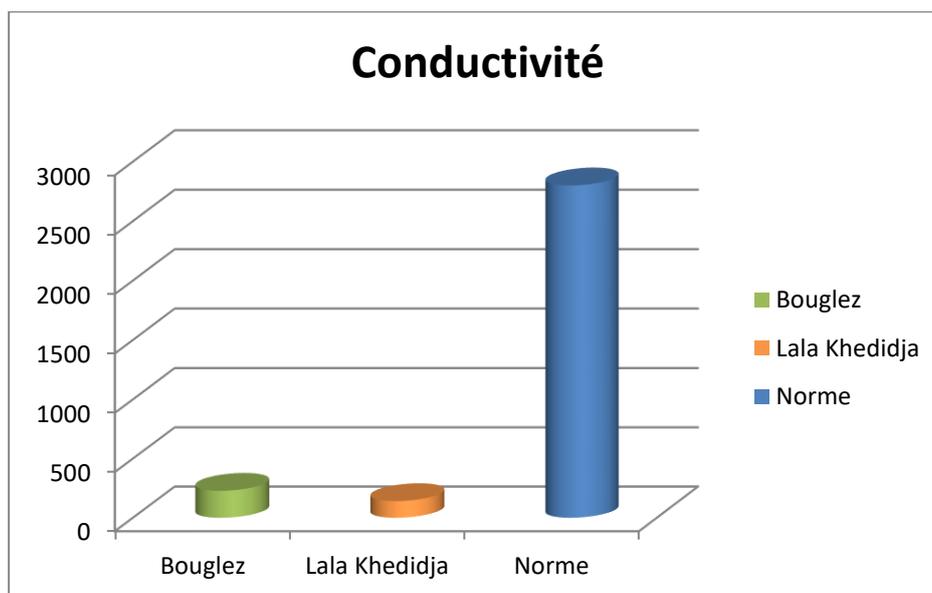


Figure17 : Représentation graphique du teneur en conductivité électrique

- **Le TDS** : La quantité de sels dissous dans peuvent nous renseigner sur la potabilité de l'eau (Aouissi A, 2010). Les résultats du TDS des deux eaux étudiées sont : 114,1 mg/l pour l'eau de Bouglez qui est une valeur peu faible, et 274 mg/l pour l'eau de Lalla-khedidja qui est une valeur moyenne. Les deux résultats sont conformes à la norme algérienne (1000 mg/l).

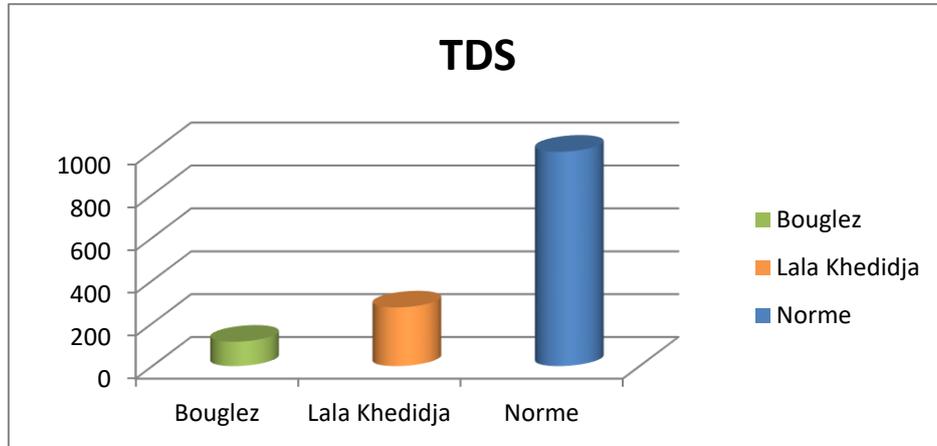


Figure18 : Représentation graphique du teneur en TDS

- **Le calcium**: Les concentrations en calcium des deux eaux étaient de :

- 2,58 mg/l trouvée et 4,6 affichée pour Bouglez,
- 36,47 mg/l trouvée et 53 affichée pour Lalla-khedidja.

Nous voyons bien que les deux valeurs sont conformes à la norme algérienne (JORA, 2011) qui fixe une valeur maximale de 200 mg/l.

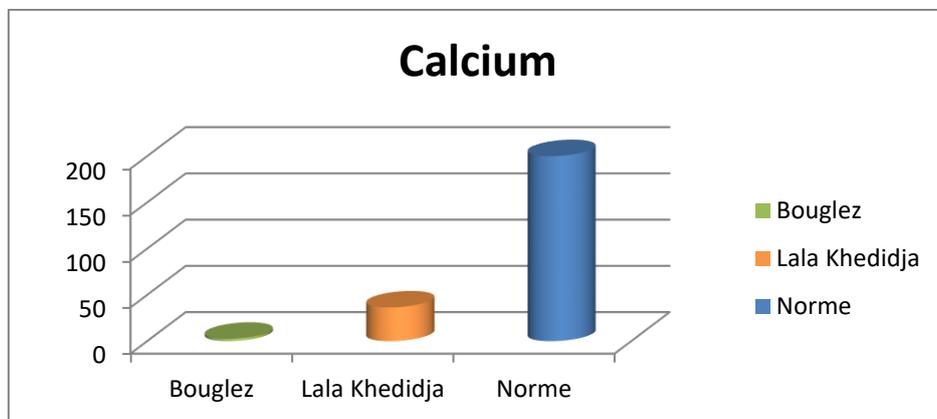


Figure19 : Représentation graphique du teneur en calcium

- **Le magnésium** : Les résultats obtenus de l'analyse du magnésium dans l'eau des deux marques considérées sont : 2,87 mg/l pour Bouglez et 5,07 mg/l pour Lalla-khedidja. Les deux valeurs sont inférieures à la limite des normes Algériennes (< 200 mg/l) et internationales.

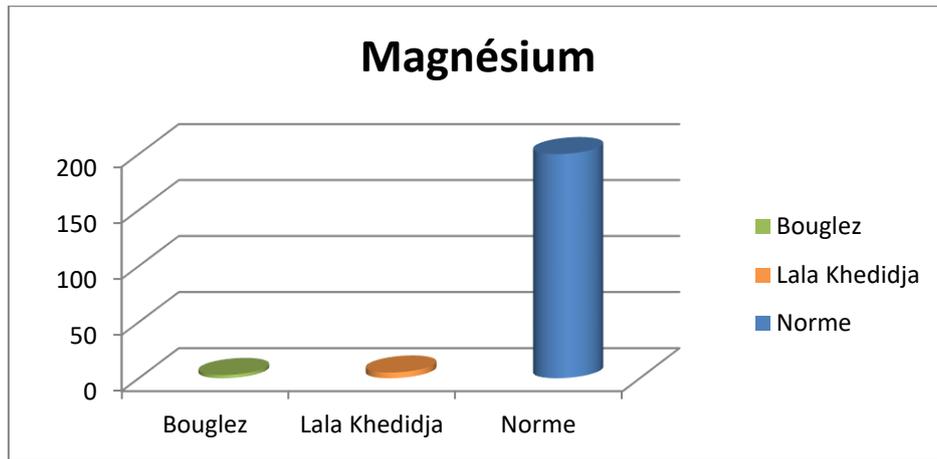


Figure20 : Représentation graphique de la teneur en magnésium

- **Les chlorures** : Les teneurs en chlorures des eaux extrêmement variées sont liées principalement à la nature des terrains traversés (Ayad et Kahoul, 2017). Les résultats obtenus de l'analyse des chlorures dans les deux marques d'eau étudiées sont : 0,51 mg/l pour Bouglez et 1,07 mg/l pour Lalla-khedidja. Les deux valeurs obtenues sont conformes aux normes Algériennes (< 250 mg/l). Les teneurs des chlorures dans les eaux sont extrêmement variées et liées principalement à la nature des terrains traversés (Rodier, 2009).

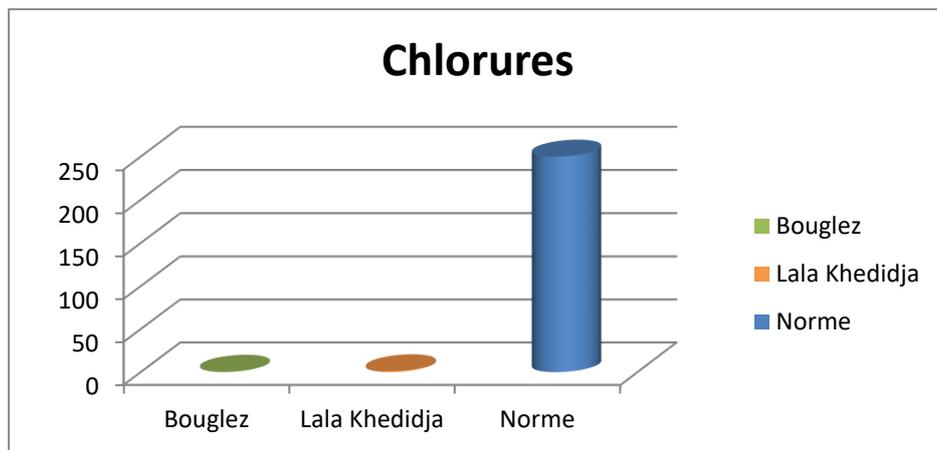


Figure21 : Représentation graphique de la teneur en chlorure

- **Les Nitrates, le Potassium et le Sodium** : Selon (Queneau et Hubert, 2009), ces éléments sont des témoins de la dégradation de la qualité des eaux. Les résultats obtenus de l'analyse de ces éléments restent conformes à la norme Algérienne (K < 12 mg/l ; NO₃⁻ < 50 mg/l ; Na < 200 mg/l)

Dans les sols ce sont surtout les minéraux argileux qui constituent le réservoir du potassium, sa présence dans l'eau résulte de la dissolution de ces minéraux (Mhiri, 2002). D'après Potelon et Sysman (1998) le sodium est un élément vital et est nécessaire pour fournir à l'organisme humain entre 2000 et 200 mg par jour.

Tous les autres éléments analysés sont conformes à la norme Algérienne.

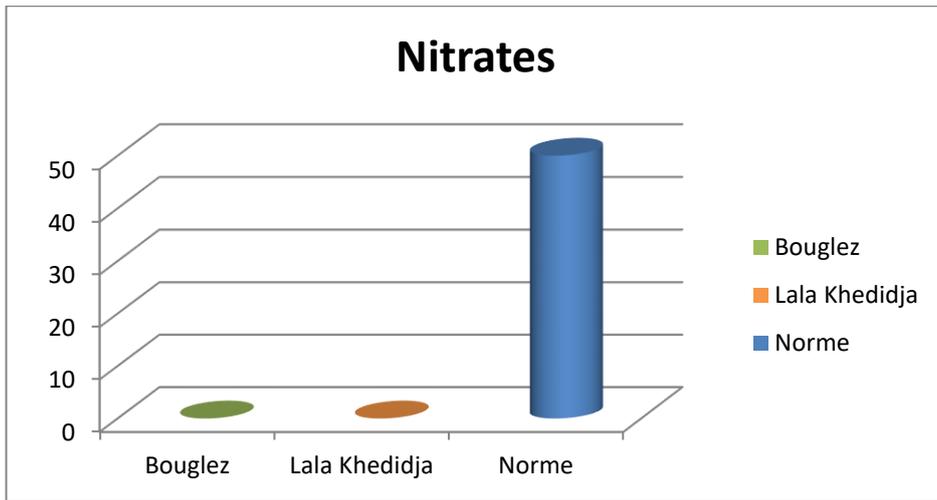


Figure22 : Représentation graphique du teneur en Nitrates

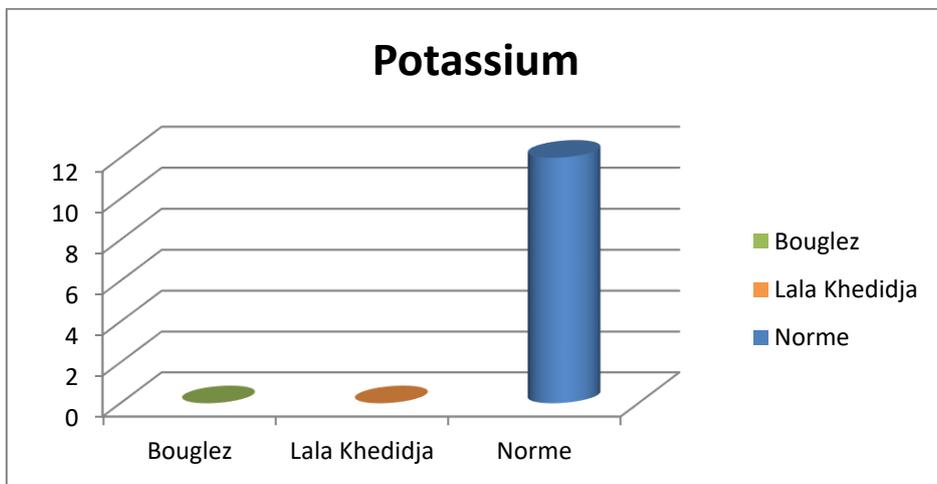


Figure23 : Représentation graphique du teneur en Potassium

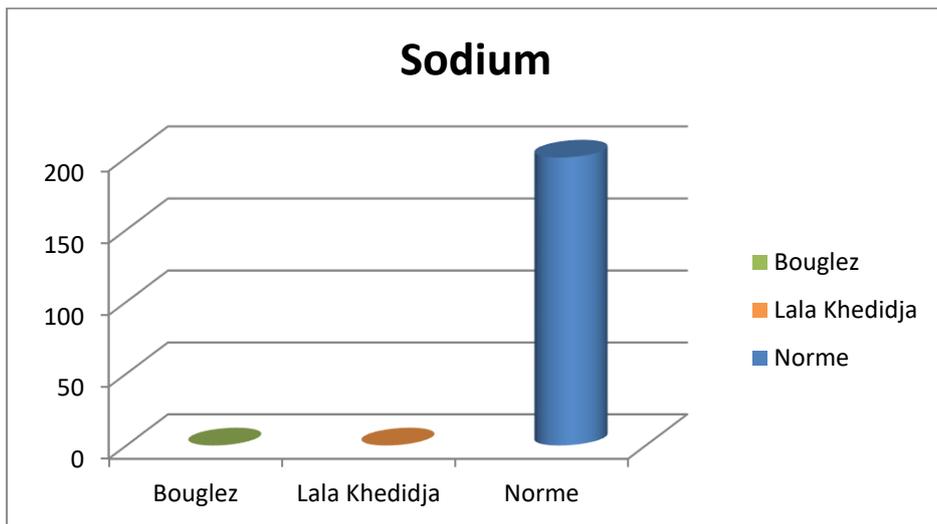


Figure24 : Représentation graphique du teneur en Sodium

3-Les résultats des analyses microbiologiques:

Tous les résultats obtenus montrent une absence des différents germes, tels que les germes totaux, les coliformes totaux et fécaux, streptocoques et les spores de clostridium sulfito-réducteur.

Tableau 8 : Les résultats d'analyses microbiologiques sont regroupés dans le tableau suivant :

Paramètres	Bouglez	Lala-Khedidja	Normes Algériennes
Germes totaux	00	00	20
Coliformes totaux	00	00	00
Coliformes fécaux	00	00	00
Streptocoques fécaux	00	00	00
Escherichia-coli	00	00	00
Clostridium sulfito-réducteur	00	00	00

Les germes totaux :

Les résultats des analyses microbiologiques de eau embouteillées (Bouglez , lala khedidja) ont des valeurs nulles

Les résultats trouvés dépassent le seuil de 20 germes/ml fixé par la norme algérienne (JORA,2011)

Les coliformes totaux, fécaux et Escherichia coli :

CT les résultats après 24h qui sont 0 UFC/100ml

CF et E-coli après 48h les résultats qui sont 0 UFC/100ml

Les streptocoques fécaux et les clostridium sulfito réducteurs :

Les résultats après 48h ont des valeurs nulles.

Donc ces eaux sont conformes aux de normes algérienne.

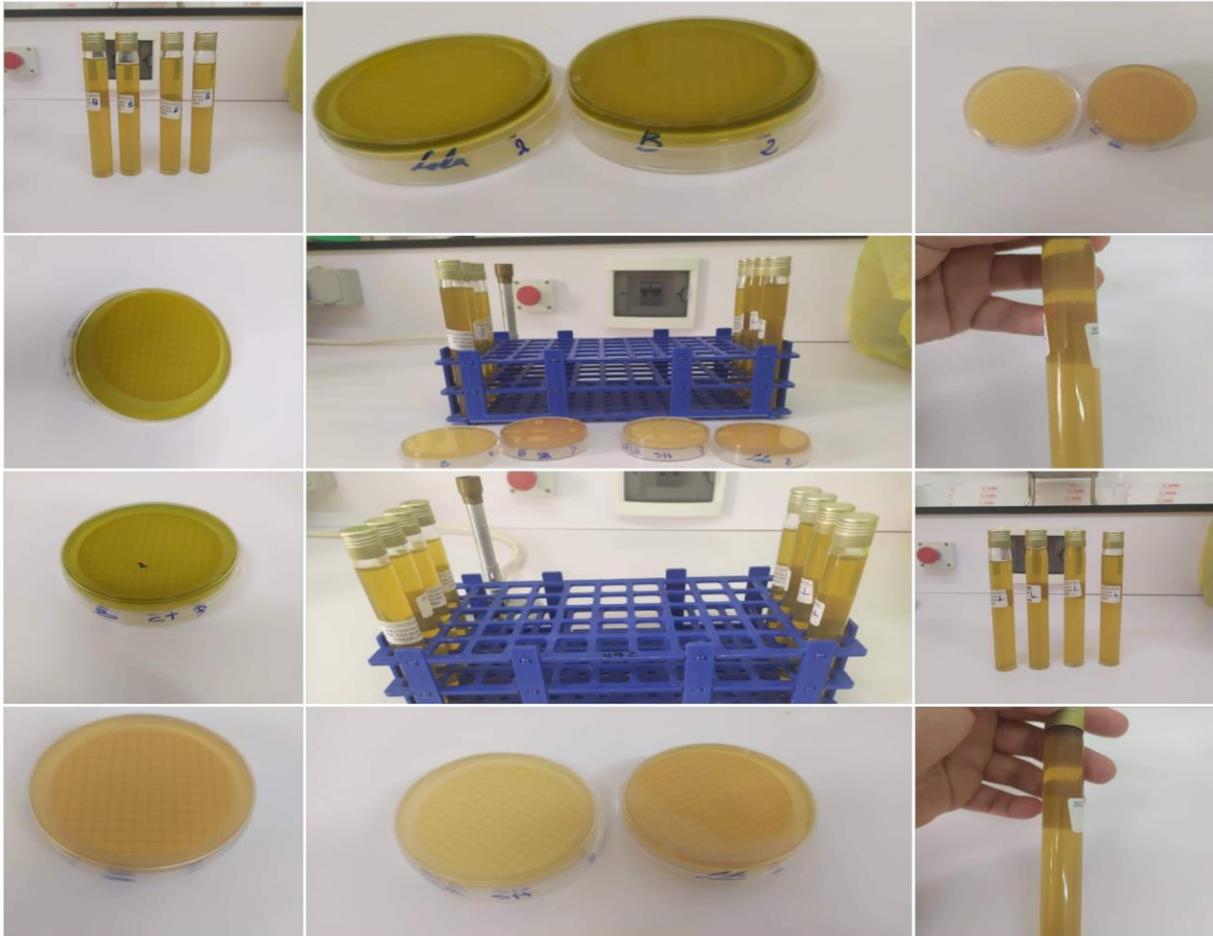
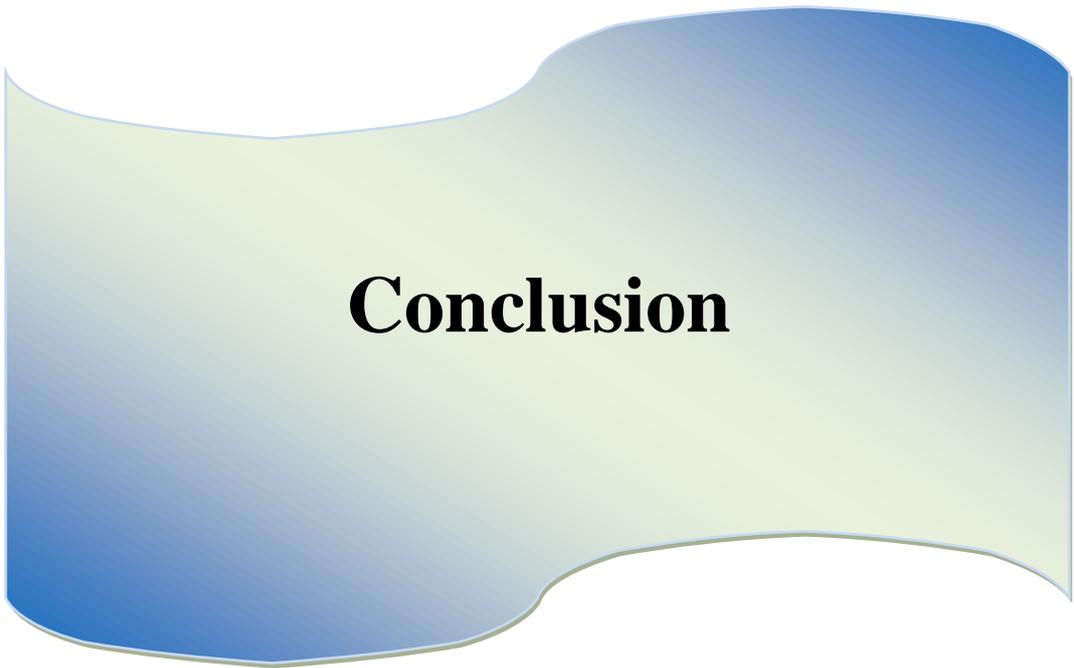


Figure 25 : Photos représentent les résultats des analyses microbiologiques (PHOTO ORIGINALE, 2022)

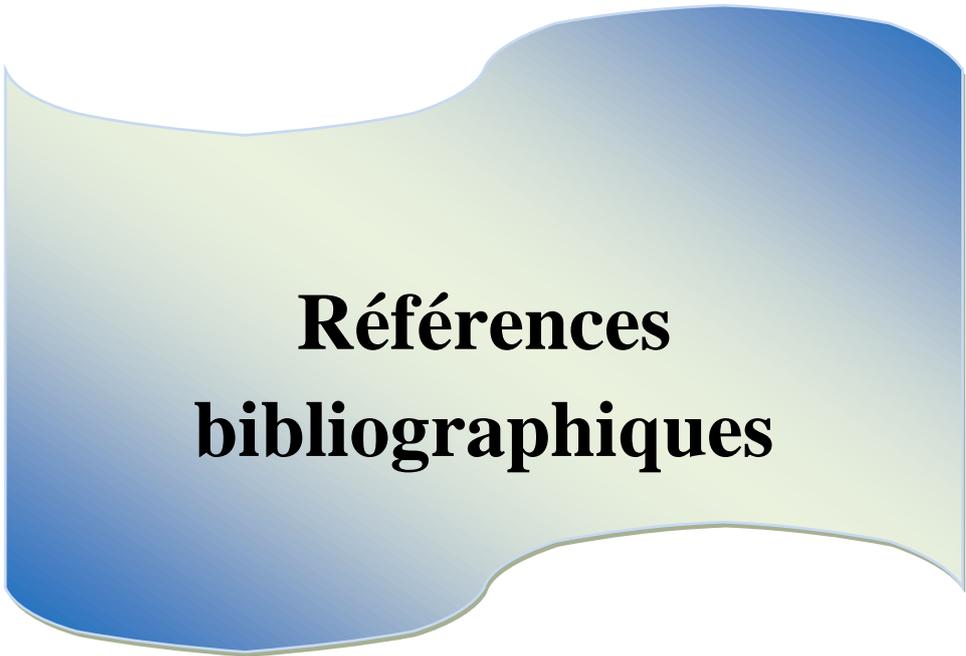


Conclusion

Conclusion:

En cette phase de finalisation du manuscrit de notre projet de fin d'étude, nous déclarons que tous les objectifs tracés au début étaient atteints. L'enquête de terrain pour identifier les deux marques d'eaux embouteillées les plus consommées dans la ville de Djelfa que nous prévoyons d'étudier, a été réalisée avec succès. Les analyses microbiologiques ont été réalisées au niveau du laboratoire des analyses bactériologiques de la direction de la santé de Djelfa. Quant aux analyses physicochimiques, elles ont été effectuées au laboratoire de chimie du réacteur du Centre de Recherche Nucléaire de Birine (CRNB) qui dépend du Commissariat à l'Energie Atomique (COMENA).

Les résultats obtenus de l'enquête préliminaire montraient en premier dans le classement, Bouglez et Lalla-Khedidja. La deuxième phase de notre travail concernait la détermination et les comparaisons des qualités physicochimiques et microbiologiques des deux marques d'eaux embouteillées. Les résultats affichés sur les bouteilles ainsi que ceux obtenus par les différentes analyses menées montrent que les deux marques d'eaux sont conformes aux normes Algériennes et internationales de potabilité des eaux. Nous avons remarqué que l'eau de Bouglez présente minéralisation moyenne accentuée et une teneur en calcium plus faible que celle de Lalla-khedidja qui est à une minéralisation presque faible. Sur le volet microbiologique, toutes les analyses ont révélés l'absence totale des germes totaux tels que les coliformes totaux et fécaux, Echerchia coli , streptocoques fécaux et les clostridumsulfito-réducteurs.



**Références
bibliographiques**

Références bibliographiques

1. **Anonyme (2002)**- Le sel de la terre: un danger pour la production vivrière .Dossier de fond FAO; Article (en ligne). www.fao.org
2. **Aouissi A.** Microbiologie et physicochimie de l'eau des puits et des sources de la région de Guelma (Nord-est de l'Algérie).
3. **Arrêté du 14 mars 2007** relatif aux critères de qualité des eaux conditionnées, aux traitements et mentions d'étiquetage particuliers des eaux minérales naturelles et de source conditionnées.
4. **Bekkada. Z, 2004.** La valeur de l'eau par . Edition chiron.p54,62
5. **BERRADIA N et SERISSER H, 2019.** Effet de la lumière sur l'évolution de qualité physicochimique et bactériologique des eaux minérales embouteillées, Mémoire, Université Abdelhamid Ibn, 61 p.
6. **BORDJAH A., 2011.** analyse physico-chimique et microbiologique du lait demi écrémé Haddadi Cherif El-Hidhab Sétif Dans le but d'obtention du diplôme de Brevet de Technicien Supérieure en Contrôle de Qualité dans les Industries Agro-alimentaire.
7. **BOURGEOIS C. M., MESCLE J. F., 1996.** Microbiologie alimentaire: aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Tome 1 .Edition: Lavoisier .Tec et Doc .P: 260- 261
8. **Commission du Codex Alimentarius. (2007).** *L'Eau*. Première Edition, Rom.
9. **DEGREMENT, (2005),** Mémento technique de l'eau, Lavoisier de l'eau Tome 1, paris, 1718p
10. **DJAD M,2015-** Qualité bactériologique des eaux littorales et méthodes d'analyses :cas du littoral Ouest Algérien , THESE DU DOCTORAT , UNIVERSITE DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES, 162 p.
11. **DJIRE K, 2016-** Etude comparative de la qualité microbiologique des eaux conditionnées issues de robinets et de forages, Mémoire , UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO (UPB), 42 p.
12. **DURAND.J, 1983 :** Les sols irrigables étude pédologique .Presses universitaires de France, Paris, p158-160

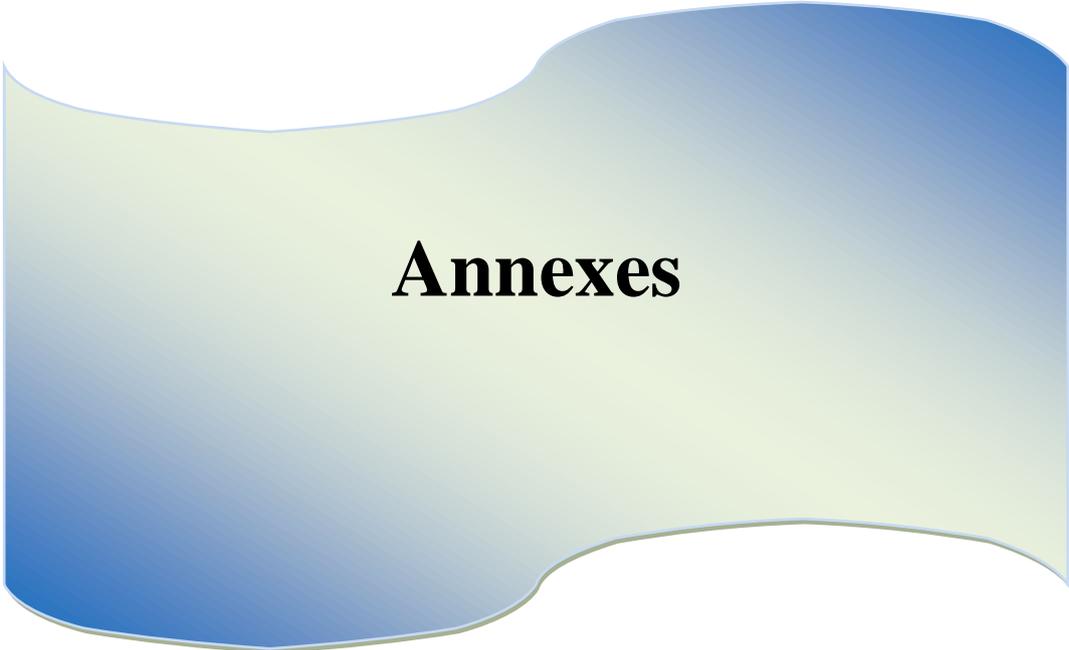
13. **Farch, S. (2017).** Incidence des eaux embouteillées sur la dissolution de l'hydroxyapatite dentaire. Influence de différents paramètres. Thèse de doctorat. Université Djilali Liabes, F.S.E.
14. **FNS., 2013.** Manuel pratique d'analyse de l'eau, 4ème édition.
15. **GILBERT.CASTANY.1998 :** Hydrologie : principe et méthodes. Ed. Dunod, p 235.
16. **Habbai H. et Tirouma K., (2006)** Contribution à l'étude des paramètres physico-chimiques et de pollution au sein de la station d'épuration des eaux usées domestiques de HASSI R'MEL, 65p, Thèse d'ingénieur, Ed. Uni. Laghouat.
17. **Hazzab Abdelkrim.** Eaux minérales naturelles et eaux de sources en Algérie, C. R. Geoscience 343 (2011), pp. 20–31.
18. **HENRY M. (1991).** Les Eaux Naturelles et les Eaux de Consommation Saint Laurent.
19. **ISO 6222, 1999,** Water quality-Enumeration of culturable micro-organisms Colony count by inoculation in a nutrient agar culture medium.
20. **ISO 7899, 2000,** Qualité de l'eau- Recherché et dénombrement des entérocoques intestinaux.
21. **ISO 9305 ,1989,** Seamless steel tubes for pressure purposes-Full peripheral ultrasonic testing for the detection of transverse imperfections.
22. **ISO 9305 ,1989,** Seamless steel tubes for pressure purposes-Full peripheral ultrasonic testing for the detection of transverse imperfections.
23. **ISO 9308, 1990,** Qualité de l'eau —Détermination des Escherichia coli et des bactéries coliformes.
24. **JORA, 2011 -** (Journal Officiel de la République Algérienne) Décret exécutif n° 11-125 du 17 Rabie Ethani 1432 correspondant au 22 mars 2011 relatif, qualité de l'eau de consommation humaine, Imprimerie Officielle, Les Vergers : Bir-Mourad Raïs, Alger, Algérie : 7-25p.
25. **Journal officielle de la république Algérienne septembre. (2005).**
26. **KIRDA.C, 1997:** Assessment of irrigation water quality
27. **KOnig C. (2007)-** La route du sel, historique, géologie, alimentation. Dossier : sel et Agriculture 7p. www.futura-sciences.com.
28. **Loyal A, 2013-**Étude des interactions PET - Eau minérale dans les eaux embouteillées au Liban et approches analytiques des risques sanitaires, THESE , Université Claude Bernard - Lyon I, 267 p.
29. **Lacharme. (2001)-** « Fascicule 5 » La gestion de l'irrigation des rizières. www.aridafrique.org.

30. **Majerus M. (1996)**-Plants Materials for Saline-Alkaline Soils. Technical Note: Plant
31. **Ments et équipements du territoire** ».Section Sciences et Ingénierie de l'Environnement. École Polytechnique Fédérale de Lausanne. 49 p.
32. **Mermond A. (2006 a)**- Maîtrise de la salinité des sols. Cours de physique du sol. copie des transparents , version provisoire. EPFL; Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne.
33. **Mermond A. (2006 b)**- Eléments de drainage des sols agricoles. Cours: « Aménagement
34. **MORIN-CRINI, Nadia et al.** Eaux industrielles contaminées, (2017). Presses universitaires de Franche-Comté. pp103-144 ISBN : 9782848677583. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.pufc.10972>.
35. **O.M.S, 1977** : Surveillance de la qualité de l'eau de boisson, Genève.
36. **Ozioma F ., Emmanuel N ., et Paul M., 2016**- Water and Waterborne Diseases: A Review., Article *in* International Journal of TROPICAL DISEASE & Health · January 2016., *12(4): 1-14, 2016, Article no.IJTDH.21895*.
37. **Potelon.J-I et Zysman. k,** 1998.le guide des analyses de l'eau potable.edition: La lettre du cadre territorial S.E.P.J,pp.89_119
38. **Queneau.,Habert.,2009**.place des eaux minérales dans l'alimentation.Bul AcadNle,190p.
39. **RAMAD F, 1982**: ECOTOXICOLOGIE.2e ED .MASSON, Paris, 228
40. **Rejsek, F. (2002)** Analyse des eaux: Aspects réglementaires et techniques. Scéren (CRDP AQUITAINE). Coll. Biologie technique. Sciences et techniques de l'environnement. 360p.
41. **Rodier. J, Bazin. C, Brouton. J.P, Chambou. P, Champseur. H., 1978.** Analyse des eaux 6^{ème} édition : DUOND-Paris. p 872.
42. **Rodier-J, 2006,** L'analyse de leau: Eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer. 8^{ème} Edition. Paris. P 158-159-160-1243-1260-1265.
43. **Rodier, 2009.** L'analyse de l'eau: Eaux naturelles, Eaux résiduaires, Eau de mer. 9^{ème}édition: Dunod, Paris.
44. **Rodier et al, (2009)** Analyse d'eau , Ed: DUNOD, Paris.
45. **Roux. D., (1987).** Office International de L'eau : L'analyse biologique de l'eau. TEC et DOC. Paris. 229 p.

46. **Skiredj. A. (2007)** - Fertigation du melon et du pastèque: Calcul des solutions nutritives. Article de Fertigation-s guide pour améliorer la productivité des cultures. www.fertigation-s.com.
47. **Taleb, S. (2014)** .Confrontation des normes Algériennes des eaux potables aux directives de l'organisation mondiale de la santé (OMS).

Site web consultés :

- <https://www.nestle-waters.fr/embouteiller-recycler/embouteiller-a-la-source> consulter le (05/04/2021)



Annexes

← Questionnaire d'Enquête« Sur la cons...
docs.google.com



Questionnaire d'Enquête« Sur la consommation d'eau minérale embouteillée dans la ville de Djelfa »

Ce questionnaire rentre dans le cadre d'une enquête pour la réalisation d'un projet de fin d'étude de Master en spécialité « Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire ». Le but de ce projet est de caractériser les qualités microbiologiques et physico-chimiques des deux marques d'eau minérales embouteillées les plus consommées dans la ville de Djelfa, et les comparer à ceux affichés sur leurs étiquettes.

Connectez-vous à Google pour enregistrer votre progression. [En savoir plus](#)

*Obligatoire

Sexe : *

homme

Femme

Âge: *

<20 ans

>20 ans

S.F. *

- Célibataire
- Marié (e)

Quel type d'eau vous consommez ? *

- Eau minérale embouteillée
- Eau de robinet

Quel est le volume de la bouteille ?

- 0.3 L
- 1.5 L
- 5 L

Quelle marque d'eau minérale vous consommez ?

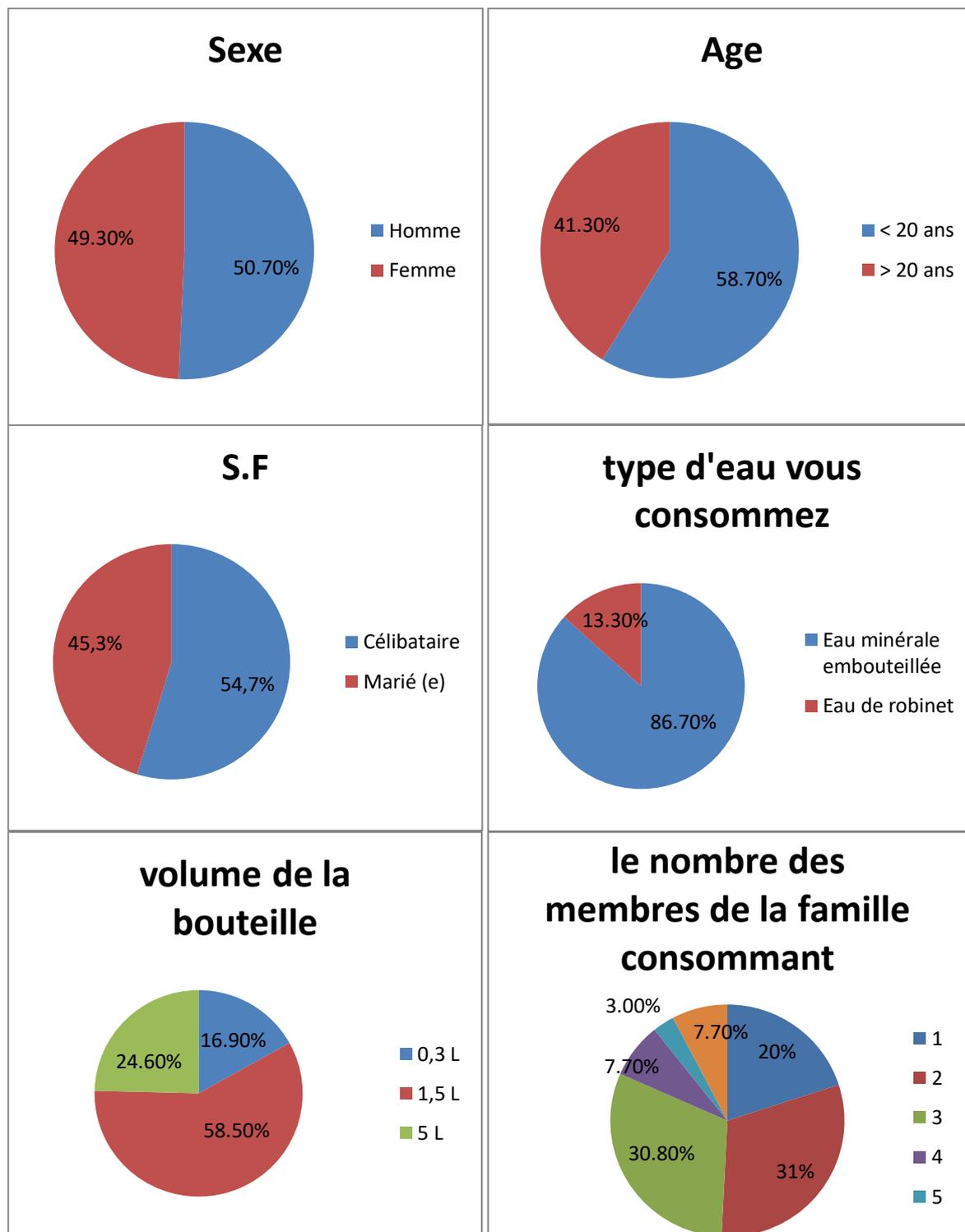
Votre réponse

le nombre des membres de la famille consommant l'eau minérale embouteillée ?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- >5

Envoyer

Effacer le formulaire



Pourcentage par rapport aux résultats obtenus à partir du questionnaire rempli dans la ville de Djelfa

Résultats d'analyse chimique

Paramètre	Echantillon EM B	Echantillon EM K	Technique
pH	6,68 (25,6 c°)	7,92 (25,4 c°)	pH mètre
Conductivité (µS/cm)	228,1 (26,7 c°)	140,81 (23,1 c°)	Conductimètre
TDS (ppm)	114,1	274,4	
Ca (mg/L)	2,587	36,474	
Cd (mg/L)	0,001	0,010	ICP-OES
Co (mg/L)	0,003	0,000	
Cr (mg/L)	0,002	0,006	
Cu (mg/L)	0,000	0,000	
Fe (mg/L)	0,000	0,000	
Mg (mg/L)	2,877	5,078	
Mn (mg/L)	0,000	0,000	
Mo (mg/L)	0,138	0,136	
Ni (mg/L)	0,000	0,000	
Pb (mg/L)	0,023	0,055	
Sr (mg/L)	0,042	0,060	
Zn (mg/L)	0,093	0,098	
Fluorure (mg/L)	0,0365	0,2489	
Chlorure (mg/L)	0,5178	1,0722	
Nitrite (mg/L)	0,0172	0,0977	
Sulfate (mg/L)	6,7424	5,7835	
Bromure (mg/L)	/	/	
Nitrate (mg/L)	/	/	

Résumé:

L'objectif de ce travail est une étude comparative de la qualité physique, chimique et microbiologique de certaines des eaux minérales en bouteille les plus consommées dans la ville de Djelfa, où nous avons analysé deux (02) types d'eau minérale (Bouglaz, Lalla Khadija). A travers les analyses effectuées et en la comparant à celles affichées sur ses étiquettes et en s'assurant qu'elle est conforme au cahier des charges algérien pour l'eau potable, il a été constaté que cette eau est de bonne qualité microbiologique et physico-chimique, sachant que la marque Lalla Khadija est riche en calcium, par contre Bouglez est la plus faible en calcium.

Les mots clé : Analyses ; Qualité ; Eaux minérales ; Djelfa.

ملخص:

الهدف من هذا العمل هو دراسة مقارنة للجودة الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية لبعض المياه المعدنية المعبأة الأكثر استهلاكاً في مدينة الجلفة ، حيث قمنا بتحليل نوعين (02) من المياه المعدنية (بوقلاز ، لالة خديجة). ومن خلال التحاليل المنجزة ومقارنتها بتلك المعروضة على ملصقاتها وتؤكد من موافقتها لمواصفات الجزائرية لمياه الشرب تبين أن هذه المياه ذات جودة ميكروبيولوجية وفيزيائية-كيميائية جيدة مع العلم أن العلامة التجارية لالة خديجة غنية بالكالسيوم وفي حين بوقلاز لديها قيمة ضئيلة جداً من الكالسيوم .

كلمات مفتاحيه : تحليل ; نوعية ; ماء معدني ; الجلفة

Summary:

The objective of this work is a comparative study of the physical, chemical and microbiological quality of some of the most consumed bottled mineral water in the city of Djelfa, where we analyzed two (02) types of mineral water (Bouglaz, Lalla Khadija). Through the carried out analyzes and comparing it with those displayed on its labels and making sure that it complies with the Algerian specifications for drinking water, it was found that this water is of good microbiological and physico-chemical quality, knowing that the Lalla Khadija brand is rich in calcium, while Bouglaz has very low value for calcium.

Keywords: Analyzes; Quality; mineral water; Djelfa.