

## **Remerciements**

*En premier, nous désirons adresser tous nos remerciements au bon Dieu « ALLAH SOBHANAHO WA TAALA » qui nous a donné la volonté et le courage pour avoir réalisé ce travail, ainsi qu'aux personnes qui nous ont apporté leurs aides.*

*Nos sincères remerciements sont adressés à mademoiselle GHANEMI. F.Z., maitre de conférence (MCB) au département d'agronomie de l'université de Tlemcen, promotrice de notre mémoire pour ces encouragements, ces conseils tous au long de la réalisation de ce travail;*

*A madame MEDJATI. N., maitre de conférence (MCB) au département d'écologie de l'université de Tlemcen, qui a bien acceptée de présider la commission de jury.*

*A monsieur BENYOUB. N., maitre-assistant (MAA) et chef de département de l'agronomie de l'université de Tlemcen d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Nos remerciements s'adressent aussi à :*

*M<sup>me</sup>. DIB la directrice d'usine de l'eau minérale Mansourah Tlemcen et l'ensemble du personnellés qui nous a donner les autocontrôles (méthode et résultat d'analyse) des eaux minérales naturelles Mansourah effectuer dans leur laboratoire d'analyse au sein de l'usine.*

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.*

# Sommaire

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Remerciements.....                                             |    |
| Liste des abréviations.....                                    |    |
| Liste de tableaux .....                                        |    |
| Liste des figures .....                                        |    |
| Liste des annexes .....                                        |    |
| INTRODUCTION .....                                             |    |
| I.    L'introduction.....                                      | 1  |
| SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....                                  |    |
| I.    La généralité sur l'eau :.....                           | 2  |
| II.   Les définitions .....                                    | 2  |
| 1)  L'eau :.....                                               | 2  |
| 2)  Les eaux souterraines : .....                              | 3  |
| 3)  Les eaux minérales et de sources :.....                    | 4  |
| III.  Caractéristiques de l'eau :.....                         | 4  |
| 1)  Les paramètres organoleptiques : .....                     | 4  |
| 2)  Les paramètres physico-chimiques :.....                    | 6  |
| 3)  Les paramètres microbiologiques :.....                     | 14 |
| IV.  Les maladies liées à l'eau : .....                        | 16 |
| ETUDE DE MILIEU .....                                          |    |
| I.    Les facteurs influencent la disponibilité en eau : ..... | 17 |
| II.   Situation géographique du secteur d'étude : .....        | 17 |
| III.  Climatologie .....                                       | 18 |
| 1)  Etude des précipitations.....                              | 18 |
| 2)  Les précipitations mensuelles :.....                       | 18 |

|                            |                                                                               |    |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3)                         | Précipitation saisonnière .....                                               | 19 |
| 4)                         | Température .....                                                             | 20 |
| IV.                        | L'étude du climat : .....                                                     | 20 |
| 1)                         | La méthode des courbes pulvio-thérmiq                                         | 20 |
| LA MISE EN BOUTEILLE ..... |                                                                               |    |
| I.                         | La mise en bouteille des eaux minérales naturelles de Mansourah : .....       | 22 |
| 1)                         | L'extraction, le redressage et la mise sur chaîne : .....                     | 22 |
| 2)                         | Le rinçage des bouteilles : .....                                             | 23 |
| 3)                         | Le traitement de l'eau : .....                                                | 23 |
| 4)                         | Le remplissage des bouteilles : .....                                         | 23 |
| MATÉRIEL ET MÉTHODES ..... |                                                                               |    |
| I.                         | Le mode de prélèvement : .....                                                | 25 |
| II.                        | Les Méthodes d'analyses organoleptiques : .....                               | 26 |
| III.                       | Les méthodes d'analyses physico-chimiques : .....                             | 26 |
| 1)                         | La mesure de pH : Par un pH-mètre (Annexe 04). .....                          | 26 |
| 2)                         | La mesure de la température : Par un thermomètre (Annexe 04). .....           | 26 |
| 3)                         | La mesure de la conductivité : Par conductimètre (Annexe 04). .....           | 26 |
| 4)                         | La mesure de la minéralisation : à partir de la conductivité tableau 03. .... | 26 |
| 5)                         | Le dosage de l'alcalinité : .....                                             | 26 |
| 6)                         | Le dosage des ions calcium : .....                                            | 27 |
| 7)                         | Le dosage des ions magnésium : .....                                          | 27 |
| 8)                         | Le dosage d'ion chlorure : Méthode de Mohr : .....                            | 28 |
| 9)                         | Le dosage des ions sulfates par spectrophotomètre UV visible : .....          | 28 |
| 10)                        | Le dosage simultané du sodium et du potassium : .....                         | 28 |
| 11)                        | Le dosage des ions hydrogénocarbonates : .....                                | 29 |
| 12)                        | Le dosage de l'ion de nitrite par spectrophotomètre UV visible : (Annexe      |    |
| 04).                       | 29                                                                            |    |

|                                |                                                                                     |    |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 13)                            | Le dosage de l'ion de nitrate par spectrophotomètre UV visible : (Annexe 04).       | 29 |
| IV.                            | Les paramètres de pollution :.....                                                  | 29 |
| 1)                             | Le dosage de l'ammonium par spectrophotomètre UV visible :.....                     | 29 |
| 2)                             | Le dosage de phosphates par spectrophotomètre UV visible :.....                     | 29 |
| 3)                             | Le dosage du fer total par spectrophotomètre UV visible : (Annexe 04).....          | 30 |
| 4)                             | Le dosage du manganèse par spectrophotomètre UV visible : (Annexe 04)..             | 30 |
| V.                             | Les méthodes d'analyses microbiologiques :.....                                     | 30 |
| 1)                             | La recherche et le dénombrement des germes totaux :.....                            | 30 |
| 2)                             | La recherche et le dénombrement des coliformes et d' <i>Escherichia coli</i> :..... | 30 |
| 3)                             | La recherche et le dénombrement des Streptocoques fécaux :.....                     | 32 |
| 4)                             | La recherche et dénombrement des <i>Clostridium sulfito-réducteurs</i> :.....       | 32 |
| 5)                             | Le dénombrement des <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : .....                           | 33 |
| RESULTATS ET DISCUSSIONS ..... |                                                                                     |    |
| I.                             | Les paramètres organoleptiques :.....                                               | 35 |
| 1)                             | La couleur :.....                                                                   | 35 |
| 2)                             | L'odeur et la saveur :.....                                                         | 35 |
| II.                            | Analyses physico-chimiques :.....                                                   | 35 |
| 1)                             | Les résultats :.....                                                                | 35 |
| 2)                             | L'interprétation des résultats :.....                                               | 36 |
| III.                           | Les résultats bactériologiques :.....                                               | 44 |
| 1)                             | Les résultats :.....                                                                | 44 |
| 2)                             | L'interprétation des résultats :.....                                               | 44 |
| Conclusion .....               |                                                                                     | 46 |
| Bibliographie .....            |                                                                                     | 47 |
| Annexes .....                  |                                                                                     | 51 |

## Liste des abréviations

**BCPL** : Bouillon Lactosé au Pourpre de Bromocrésol ;

**D/C** : double concentration ;

**EDTA** : sel disodique de l'Acide Ethylène-diamine tétracétique ;

**M** : maximale ;

**m** : minimale ;

**meq** : milliéquivalent ;

**MES** : matière en suspension ;

**moy** : moyenne ;

**n°** : numéros ;

**NA** : Norme Algérienne ;

**Nbr**: Nombre;

**NTU** : Nuflio Turbidité Unité ;

**P** : précipitation ;

**PET** : Polyéthylène téréphtalate ;

**S/C** : simple concentration ;

**T** : température ;

**OMS (WHO)**: Organisation Mondiale de la Santé ;

**N** : nord ;

**W** : ouest.

## Liste de tableaux

- Tableau 1 :Les valeurs mensuelles moyennes des précipitations de la station de Tlemcen (Zenata 2010-2020). ..... 18
- Tableau 1 :Les valeurs mensuelles moyennes des précipitations de la station de Tlemcen (Zenata 2010-2020). ..... 18
- Tableau 2: Les Précipitations saisonnières moyennes de la station de Tlemcen (Zenata 2010-2020)..... 19
- Tableau 3: Les températures mensuelles de la station de Tlemcen (Zenata 2010-2020). ..... 20
- Tableau 4: Les températures et les précipitations moyennes mensuelles de la station de Tlemcen ..... 21
- Tableau 5: Résultats des analyses physico-chimiques du produit fini eau Mansourah..... 35
- Tableau 6: Résultats des analyses physico-chimiques du produit fini eau IFRI (Medjkoune & Allou, 2019)..... 36
- Tableau 7: Résultats des analyses bactériologiques ..... 44

## Liste des figures

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1: Situation géographique d'usine de l'eau minérale naturelle Mansourah. (Photo prise de google maps)..... | 17 |
| Figure 2 :L'histogramme des précipitations mensuelles de la station de Tlemcen (ZENATA 2010-2020).....            | 18 |
| Figure 3: L'histogramme des précipitations saisonnières de la station de Telemcen (Zenata 2010-2020).....         | 19 |
| Figure 4: L'histogramme des températures moyennes mensuelles de la station de Tlemcen (Zenata 2010-2020).....     | 20 |
| Figure 5: Le diagramme pulvio-thermique de la station de Tlemcen.....                                             | 21 |
| Figure 10 :Histogramme comparatif des résultats obtenus de pH .....                                               | 37 |
| Figure 11 :Histogramme comparatif des résultats obtenus de la conductivité .....                                  | 38 |
| Figure 12: Histogramme comparatif des résultats obtenus de la dureté totale .....                                 | 39 |
| Figure 13 : Histogramme comparatif des résultats obtenus de calcium .....                                         | 39 |
| Figure 14 : Histogramme comparatif des résultats obtenus de magnésium .....                                       | 40 |
| Figure 15 : Histogramme comparatif des résultats obtenus de chlorure.....                                         | 40 |
| Figure 16 : Histogramme comparatif des résultats obtenus de sulfate .....                                         | 41 |
| Figure 17 : Histogramme comparatif des résultats obtenus de sodium .....                                          | 42 |
| Figure 18 : Histogramme comparatif des résultats obtenus de Potasium .....                                        | 42 |
| Figure 19 : Histogramme comparatif des résultats obtenus de Nitrate.....                                          | 43 |

## Liste des annexes

**Annexe 01 :** Décret exécutif n°04-196 du 15 juillet 2004 relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source ;

**Annexe 02 :** Arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006 fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées ... ;

**Annexe 03 :** Arrêté interministériel du 29 Dhou El Hidja 1435 correspondant au 23 octobre 2014 modifiant et complétant l'arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006 fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées.

**Annexe 04 :** Méthode de travail et Composition des milieux de cultures bactériologiques ;

**Annexe 05 :** Les températures et les précipitations mensuelles et annuels de la station de Zenata Tlemcen (2010-2020);



# **INTRODUCTION**

## I. L'introduction

L'eau est devenue l'objet de recherche d'un grand intérêt au cours des dernières décennies (presque à la mode dirait-on) (Ciriacono , 2015 ).

Elle est indispensable à la régulation du climat, au développement de la vie sur Terre, au maintien des écosystèmes, aux populations, au développement de l'agriculture, de l'industrie comme à la production d'énergie, l'eau est un élément vital. Il convient donc, dans un contexte de changement global, d'analyser dans toute sa diversité la place et le rôle de l'eau et de se donner ainsi les moyens de mieux la préserver. Autour de cet enjeu qui engage toute l'humanité (Abbadie, 2017 ).

L'eau est quantitativement la composante la plus abondante de la matière vivante. Le corps humain est par exemple constitué d'environ 63% d'eau (Desassis et Labousset-Piquet, 2009).

La masse totale de l'eau à la surface de la terre est de  $1,43 \times 10^{21}$  Kg, ce qui est énorme en regard de la masse de notre planète qui est de  $5,98 \times 10^{24}$  Kg (Lécuyer, 2014 ).

Les principaux réservoirs d'eau de la surface terrestre sont : les océans, glaciers et calottes glaciaires, eaux souterraines, lacs, eau des sols, zones humides, vapeur d'eau et rivières (Lécuyer, 2014 ).

La qualité des eaux est un objectif qui est pris en charge dans le cadre des études et des analyses microbiologique et physico-chimiques. C'est dans ce regard, que nous avons choisi de réaliser nos travaux de mémoire « la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau minérale naturelle de Mansourah commercialisée en bouteille ».

Pour mener nos travaux de mémoire de fin d'étude, nous avons procédé à préparer une synthèse bibliographique qui nous permet de disposer de références (des définitions, des propriétés, des caractéristiques ainsi que des réglementations et des normes concernant les eaux de consommation). Puis comme deuxième étape, nous avons entamé l'analyse des certains paramètres que nous considérons nécessaires à l'évaluation de la qualité des eaux. Ces paramètres concernant le climat (températures et précipitations) ainsi que la qualité physico-chimique et microbiologique des eaux. Cette deuxième étape est suivie d'une discussion des résultats.

***SYNTHESE***

***BIBLIOGRAPHIQUE***

### I. La généralité sur l'eau :

L'eau est la ressource la plus précieuse et la plus passionnément contestée (Strang, 2020).

Sans eau, aucune être vivant sur cette planète ne peut survivre, environ 60% du corps humain est composé d'eau et plus de 70% de la surface de la planète est couverte d'elle. Il soutient la forêt, l'agriculture naturelle, transporte les déchets et les eaux usées des espaces inhabités, alimente les villes, les écoles et les hôpitaux avec ses courants et son flux. L'eau est essentielle, en théorie il y a plus qu'assez d'eau sur la planète pour soutenir même les populations et les demandes d'aujourd'hui (Casey et al, 2020).

Dans tout l'univers, elle est une molécule que l'homme recherche avidement. Cette molécule est un modèle simple triangulaire la représente aisément avec la particularité d'un angle interatomique de  $105^\circ$ , dû à l'électronégativité des deux de ses pôles, au lieu de  $90^\circ$  pour des liaisons strictement covalentes. Enfin, sa formule peut s'écrire de façon très simple :  $H_2O$  (Degrement, 2005).

### II. Les définitions

#### 1) L'eau :

L'eau est une substance liquide et naturelle de valeur nutritive à peu près nulle, inodore, incolore et sans saveur à l'état pur. Elle est singulière, fantasque et exceptionnelle, c'est le constituant principal de tout être vivant (Mercier, 2000).

L'eau a une très bonne conductivité thermique, environ 4 fois supérieures à celle des autres liquides. Lorsqu'elle est pure c'est un mauvais conducteur électrique. Lorsqu'elle est minéralisée, en revanche, elle devient conductrice d'électricité (Géraut, 2014).

L'eau est un solvant capital pour les cellules vivantes. Les molécules d'intérêt biologique peuvent être hiérarchisées en fonction de leur caractère de solubilité dans l'eau. Celle qui se dissolvent facilement dans l'eau sont dites polaire ou hydrophile, tandis que celles qui sont insolubles dans l'eau sont dites apolaires ou hydrophobes (Pocock et Richards, 2004).

L'eau change l'état selon la température et la pression. L'eau se solidifié à 0°C et devient vapeur à 100°C à la pression atmosphérique ; en revanche, en haut de l'Everest, l'eau bout à 72°C, la température d'ébullition décroissant avec la pression. L'eau peut rester liquide à des températures inférieures à celle auxquelles elle gèle habituellement, jusqu'à -40°C : c'est ce que l'on appelle le phénomène de surfusion, mis à profit pour la fabrication de la neige artificielle (Géraut, 2014).

### **2) Les eaux souterraines :**

Les eaux sous terraines sont utilisées de manière extensive à travers le monde comme source d'eau potable (Quevauviller, 2010).

La plupart des eaux souterraines proviennent d'eau qui a percolé en premier lieu à travers le sol et ensuite la roche sous-jacente. Le sol élimine de nombreux impuretés et la roche aux travers le quelle l'eau s'écoule, parfois des milliers d'années, constitue le processus de filtration et de purification. L'eau réapparaît donc en général à la surface en étant débarrassé de toutes microorganisme pathogène (Quevauviller, 2010).

Elles restent jusqu'à présent les meilleures ressources en eau potable. Elles se caractérisent par :

- \* Une température constante (quel que soit la saison) ;
- \* Une turbidité faible (car elles ont été filtrées à travers le sol) ;
- \* Une couleur faible (contiennent peu de matières organiques ou colloïdales en suspension) ;
- \* Un Débit constant (sa qualité et sa quantité reste constante durant toute l'année);
- \* Une dureté élevée (en contact avec des formations rocheuses contenant des métaux bivalents responsables de la dureté).
- \* Une faible contamination microbienne (le trajet dans le sol subie une filtration naturelle avec l'absence des matières organiques) (Jean et al, 2008).

### **3) Les eaux minérales et de sources :**

#### **a) L'eau minérale naturelle :**

C'est une eau d'origine souterraine, protégée de toute pollution (saine microbiologiquement). Elle doit avoir une composition chimique stable et ne pas avoir besoin d'être désinfectée pour être consommée (Annexe 01).

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 (Annexe 01).

Ces eaux minérales naturelles possèdent des propriétés thérapeutiques favorables à la santé humaine (Annexe 01).

#### **b) L'eaux de source :**

Elle est également d'origine souterraine, microbiologiquement saine et protégée contre les risques de pollution. Elle est potable à l'état naturel. A la différence de l'eau minérale naturelle, sa teneur en minéraux et en oligo-éléments n'est pas toujours stable (Annexe 01).

#### **c) Les arrêtés des eaux minérales et les eaux de sources :**

Arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006 fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées (Annexe 02).

Arrêté interministériel du 29 Dhou El Hidja 1435 correspondant au 23 octobre 2014 modifiant et complétant l'arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006 fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées (Annexe03).

## **III. Caractéristiques de l'eau :**

### **1) Les paramètres organoleptiques :**

#### **a) La couleur :**

Les couleurs réelles et apparentes sont approximativement identiques dans l'eau claire et les eaux de faible turbidité (Rodier J. , 2016).

## Synthèse bibliographique

---

Une eau colorée n'est pas bonne pour les usages domestiques et en particulier pour la boisson, car elle provoque toujours un risque sur sa potabilité (Bouziani, 2000).

Cette coloration est due à certaines impuretés minérales ou certaines matières organiques. Elle doit être éliminée pour rendre l'eau potable. (Speight, 2019)

Le platine de cobalt est la méthode parfaite pour l'analyse de la couleur. Il est utile pour mesurer la couleur dérivée du matériel d'origine naturelle mais il n'est pas applicable à la mesure de la couleur de l'eau contenant des déchets industriels très colorés (Awwa et al, 2011).

### **b) Le goût :**

L'ensemble des sensations gustatives, olfactives et de sensibilités chimiques communes perçues lorsque l'aliment ou la boisson est dans la bouche (Rodier J. , 2016).

Les fondamentaux du goût de l'eau ont été revus : le goût sucré, acide, amer ou salé, sont utilisés comme points de référence pour l'intensité du goût et de l'odeur, montrer les goûts et les sentiments primaires, qui sont observés dans l'eau potable (Tsair-Fuh et al, 2018).

Les principaux corps pouvant donner à l'eau une saveur désagréable sont : Le fer et le manganèse, le chlore actif, le phénol et le chlorophénol (Tsair-Fuh et al, 2018).

### **c) L'odeur :**

Une eau potable doit être sans odeur (Rodier J. , 2016).

Les eaux minérales possèdent le goût du parcours qu'elles ont effectué de la nappe jusqu'à la source (Eric et Derny, 2008).

Les odeurs sont détectées dans une seule mesure par le sens olfactif seul, se sont un signe de pollution (Rodier J. , 2016).

Sont causées par des substances relativement volatiles, sont soit organique (comme les esters, les alcools, les nitrites, les dérivés aromatiques et des composés plus ou moins bien identifiés résultant de la décomposition des matières animales ou végétales ou encore dus à la pollution) ou inorganique (comme le chlore, le bioxyde de soufre SO<sub>2</sub> ou le sulfure d'hydrogène H<sub>2</sub>S) (Speight, 2019).

### **d) La turbidité :**

C'est le premier paramètre qui éveille la répugnance du consommateur (Andriamiradis, 2005).

La présence de matière non dissoute réduit la transparence de l'eau (Lanteigne, 2003).

La mesure de la turbidité permet d'exprimer les informations visuelles sur l'eau (Gerard, 2004).

Une turbidité élevée de l'eau est due à la précipitation du fer, de l'aluminium ou du manganèse( due à une oxydation dans le réseau) (Speight, 2019).

Le paramètre de turbidité est très important car il renvoie la bonne efficacité des étapes de clarification et de filtration lors de la production des eaux destinée à la consommation humaine (Rodier J. , 2016).

## **2) Les paramètres physico-chimiques :**

### **a) La température :**

Il est important de connaître la température de l'eau avec une bonne précision. Elle joue un rôle très important dans la solubilité des sels et des gaz et dans la détermination du pH (cawst, 2013).

Les micro-organismes se développent à une température qui dépasse 15 °C se qui intensifie les odeurs et les saveurs. Par contre, les réactions chimiques sont ralenties à une température inférieure à 10 °C. La température optimale d'une eau de consommation est située entre 9°C et 12 °C (Legub, 2015).

Les eaux naturelles sont classées selon leurs températures en eau minérale ou de source ( $T < 20$ ), eau méso thermale ( $20 < T < 30$ ), eau thermale ( $30 < T < 50$ ) et eau Hyper thermale( $T > 50$ ) (Olivaux, 2007).

### **b) Le potentiel d'hydrogène pH :**

Le pH est un indice qui permet de mesurer la concentration ou l'activité d'ions hydrogène  $H^+$  présents dans une solution, ou le logarithme décimal de cette concentration, exprimée en mol/L (Christian , 2018).



## Synthèse bibliographique

---

L'eau est neutre à l'état naturel pur. Le pH indique l'acidité l'alcalinité d'une eau. C'est un paramètre très important dans la qualité des eaux, il doit être contrôlé au cours de toute opération de traitement (Speight, 2019).

Un pH inférieur à 7 conduit à une corrosion du ciment ou des métaux des canalisations ainsi qu'à l'entraînement d'éléments indésirables comme le plomb et le cuivre (Rodier J. , 2016).

Un pH élevé peut conduire à des dépôts de tartre dans les circuits de distributions. Un pH supérieur à 8 conduit à la diminution progressive de l'efficacité de la décontamination bactérienne par chlore, d'autre part la chloration diminue le pH (Rodier J. , 2016).

On peut mesurer le pH grâce à un pH-mètre ou un comparateur colorimétrique (Christian , 2018).

### **c) La conductivité et La minéralisation globale :**

La conductivité d'une eau est mesurée par la conductance d'une colonne d'eau comprise entre deux électrodes métalliques de  $1\text{ cm}^2$  de surface et séparées l'une de l'autre de 1cm. Elle augmente avec la teneur en sels dissous et varie en fonction de la température (Rodier J. , 2009).

La conductivité est exprimée en siemens par mètre ( $\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$ ). Le sous-multiple micro siemens par cm ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) est l'unité la plus utilisée en traitement d'eau (André , 2003).

La conductivité d'une eau est proportionnelle à la minéralisation (Mens et Derouane , 2000).

La minéralisation globale d'une eau correspond à la concentration en sels minéraux dissous. Elle est en fonction de la géologie des terrains traversés car elle est plus élevée dans les eaux souterraines que dans les eaux superficielles (Rodier J. , 2016).

Les eaux avec une minéralisation très élevée contribuent à l'homéostasie de l'homme et surtout de l'enfant et donc peuvent poser des problèmes endocriniens très complexes (Rodier J. , 2016).

### **d) Les résidus secs :**

Sa détermination permet d'évaluer la teneur en matières dissoutes et en suspension (non volatiles) sur une eau non filtrée (Rodier J. , 2009).

Une eau avec une teneur en résidu sec faible est inacceptable à la consommation en raison de son goût plat et insipide (Who, 2017).

### **e) La résistivité électrique :**

La conductivité et la résistivité, qui est son inverse, sont deux paramètres qui expriment la minéralisation globale d'une eau. La résistivité électrique croît avec la diminution des sels dissous et donc une forte résistivité traduit une faible minéralisation (Caron et Alain, 2007).

L'unité de la résistivité électrique est l'ohmcentimètre ( $\Omega\text{cm}$ ). La résistivité est l'inverse de la conductivité. La formule suivante permet d'obtenir la résistivité à partir de la conductivité par: Résistivité électrique ( $\Omega\text{cm}$ ) = conductivité ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )  $\cdot 10^{-6}$  (Legros, 2007) .

### **f) Les matières en suspensions :**

Les eaux contiennent des matières en suspensions de toutes tailles et de toutes formes, minérales ou organiques, vivantes ou détritiques, de nature soit biogéniques, soit terrigènes, soit éoliennes, soit en fin météorique (Aminot et Kérouel, 2004).

Une eau potable ne doit pas comprendre des matières en suspensions décantables. Pour une eau qui contient des matières en suspensions de quelques milligrammes par litre ne pose pas de problèmes majeurs (Degrement, 2005).

### **g) Les matières organiques dissoutes :**

On distingue deux origines de ces matières organiques: les matières organiques basiques qui sont d'origine végétale et les matières organiques acides d'origine animale (Goudet et al, 2008).

Les matières organiques constituent une source nutritive essentielle pour la prolifération bactérienne, le contenu en éléments organiques carbonés est considéré comme un facteur essentiel dans la maîtrise de la qualité microbiologique de l'eau car ces matières réagissent avec le chlore et affectent le goût et l'odeur (Jean, 2002).

### **h) Le titre hydrotimétrique ou dureté :**

Il indique la teneur globale en sels de calcium et de magnésium dans l'eau qui la rendent dure (Degrement, 2005).

## Synthèse bibliographique

---

Le TH ou la dureté totale indique la somme des concentrations en cations calcium et magnésium ( $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$ ), elle s'exprime en degrés français ( $^{\circ}\text{F}$ ) ou en meq/L (1 meq/L = 5  $^{\circ}\text{F}$ ) (Vittone, 2010).

Elle n'entraîne aucun danger pour la santé, au contraire, la consommation d'une eau moyennement dure contribue à satisfaire nos besoins corporelle en calcium et en magnésium (Bazin, 2006).

### **i) L'alcalinité :**

C'est une mesure de l'aptitude d'absorber de protons  $\text{H}^+$  (Baird et Cann;, 2016).

Elle dépend des rejets urbains (ammoniacque, phosphate, matière organique,...) ou des rejets industriels (apports acides ou basiques) (Rodier J. , 2016).

Les valeurs relatives au titre alcalimétrique simple (TA) et au titre alcalimétrique complet (TAC) permettent de connaître les doses de bicarbonates et de carbonates hydratés alcalins dans l'eau (Degrement, 2005).

Le titre alcalimétrique simple mesure la teneur d'ions hydroxydes ( $\text{OH}^-$ ) et carbonate alcalin caustique ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) dans l'eau, le titres alcalimétrique complet (TAC) mesure la teneur d'hydroxyde, de carbonate et de bicarbonate alcalin et alcalino-terreux dans l'eau (Rodier J. , 2016).

### **j) Le $\text{CO}_2$ libre :**

Le  $\text{CO}_2$  dissous dans l'eau et qui règle l'équilibre du carbonate de calcium est appelé  $\text{CO}_2$  d'équilibre. Si la pression du  $\text{CO}_2$  dissous dans l'eau est plus basse que la pression du gaz  $\text{CO}_2$  libre, la solution n'est pas en équilibre et l'eau continue d'absorber du  $\text{CO}_2$  jusqu'à mise à l'équilibre. Si la pression du  $\text{CO}_2$  dissous dans l'eau est plus haute que la pression du gaz carbonique de l'air, l'eau dégage son  $\text{CO}_2$  et précipite le carbonate. Ce surplus de  $\text{CO}_2$  est appelé  $\text{CO}_2$  agressif (Salomon, 2016).

### **k) Les sels minéraux dissous les ions majeurs :**

La composition des eaux souterraines est souvent très variée, L'analyse détaillé de la composition des eaux est cependant forte utile car elle est significative des échanges eau-roche et peut donner de précieuse indication sur le trajet souterrain de l'eau (Atteia , 2015).

## Synthèse bibliographique

---

En relation avec les volume d'eau très importants, la composition des eaux de nappe profondes est très stable dans le temps (Atteia , 2015).

### **l) Les cations :**

#### **- L'ion calcium $\text{Ca}^{2+}$ :**

La dureté de l'eau est due à des sels dissous de calcium et de magnésium (Mendham, 2005).

Le calcium est un métal alcalino-terreux (Atkins et al, 2017).

La teneur en calcium varie selon les terrains traversés. Elle renferme de 100 à 140 mg/L de calcium dans une eau potable de bonnes qualités (Rodier J. , 2016).

#### **- L'ion magnésium $\text{Mg}^{2+}$ :**

Il constitue avec l'ion calcium l'élément significatif de la dureté de l'eau, c'est l'un des ions les plus répandus dans la nature (Rodier J. , 2016).

Il a un rôle physiologique très important, sa carence provoque des troubles. Chez le corps humain d'un adulte sa quantité est de 30 g environ (Campagne, 2000).

#### **- L'ion sodium $\text{Na}^+$ :**

Tous les sels formés avec les alcalin (sodium, potassium) sont solubles dans l'eau (Martine et al, 2011).

Lorsque la concentration de sodium dépasse 200 mg/L dans une eau potable, on la considère comme désagréable (Amiard, 2011).

#### **- L'ion potassium $\text{K}^+$ :**

La carence en potassium se traduit par des troubles neuromusculaires et du rythme cardiaque (Marie, 2005).

Le potassium permettrait d'augmenter l'excrétion rénale de sodium et réduirait celle du calcium et du magnésium qui sont deux minéraux favorables au maintien de tension artérielle (Rémésy, 2005).

#### **- L'ion ammonium $\text{NH}_4^+$ :**

C'est un ion qui dérive de la dissolution de l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) dans l'eau (Who, 2017).

Sa présence est un indicateur de pollution dans les eaux, il n'a pas un effet appréciable sur la santé du consommateur. Il doit être éliminé car c'est un élément qui peut permettre à certaines bactéries de proliférer (Jean, 2002).

### **m) Les anions :**

#### **- Les chlorures $\text{Cl}^-$ :**

Le chlore est parmi les éléments mineurs qui constituent la masse corporelle. Il est indispensable à l'équilibre hydrique de l'organisme (Tortora et Derrickson, 2018).

Une concentration très élevée en chlorures affecte le goût de l'eau et (Degrement, 2005).

#### **- Les nitrates $\text{NO}_3^-$ et les nitrites $\text{NO}_2^-$ :**

Les nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) sont naturellement présents dans le sol, dans la plupart des eaux et dans la plante ou ils sont nécessaires au synthèse organique (Caron et Alain, 2007).

Les effets de nitrate ne sont pas eux-mêmes dangereux pour la santé mais c'est leur transformation en nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ) qui présente un risque potentiel toxique (Caron et Alain, 2007).

Se sont le conséquence d'oxydation de l'ion ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) en nitrites (par les bactéries du genre *Nitrosomonas*) puis en nitrates (par les bactéries du genre *Nitrobacter*) (Prescott et al, 2018).

#### **- Les sulfates $\text{SO}_4^{2-}$ :**

Le sulfate présent dans l'eau provient de certains minéraux et en particulier du gypse ou provient d'oxydation des minéraux sulfureux (Briere, 2000).

Il est considéré comme l'anion le moins toxique, mais à des concentrations élevées peuvent avoir un effet purgatif ou provoque une déshydratation et une irritation gastro-intestinale. Sa présence dans l'eau relève un goût perceptible (o.m.s, 2017).

#### **- Les carbonates et les hydrogénocarbonates $\text{CO}_3^{2-}$ ; $\text{HCO}_3^-$ :**

L'ion carbonate ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) est une dibase, qui donne en présence d'un acide fort (tel que l'acide chlorhydrique) l'anion hydrogénocarbonate ( $\text{HCO}_3^-$ ) (Brisset, 2011).

## Synthèse bibliographique

---

La solubilité des carbonates augmente plus ou moins avec la température. La solubilité des carbonates est en fonction de la teneur en gaz carbonique dissout dans l'eau (Gilles et Louppe, 2015).

Le carbonate de calcium est très abondant dans les sédiments, plus la teneur en CO<sub>2</sub> dissout augmente plus la diminution de la concentration de l'ion CO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ce qui aboutit à la disparition des carbonates et à la formation des bicarbonates (Brisset, 2011).

### - **Les phosphates PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> :**

Les atomes phosphores sont utilisés comme engrais dans l'agriculture (Dufour, 2019).

Des teneurs supérieures à 0.5 mg/L sont considérées comme un indice de pollution (Rodier J. , 2009).

Le phosphate a un effet favorable sur le développement des algues dans les réservoirs et les grosses canalisations (Alpha Sidiki, 2005).

### **n) Les substances indésirables :**

#### - **Le plomb Pb :**

C'est un constituant naturel trop répartie dans la croûte terrestre avec des teneurs de l'ordre de 13 mg/Kg. Exclusivement 1/6 du plomb libéré annuellement dans le monde est sous forme dissoute, le reste se trouve associé à la matière en suspension, donc la majorité du plomb véhiculé par les eaux de surface se retrouve dans les sédiments (Rodier J. , 2009).

Le plomb n'est pas un élément essentiel pour l'organisme humain, même à des teneurs fixer à zéro (Rodier J. , 2009).

#### - **Le cadmium :**

Les formes dissoutes de cet élément en milieu aquatique sont des espèces libre (Cd<sup>+2</sup>) et formées par des associations de cadmium avec des composés minéraux ou organiques (Gonzalez, 2004).

Le cadmium n'a aucun rôle métabolique connu et ne semble pas biologiquement essentiel ou bénéfique au métabolisme des êtres vivants, par contre se range parmi les métaux les plus toxique pour les organismes (Gonzalez, 2004).

#### - **Le fer :**

Le fer est un élément chimique naturellement présent dans le sol (Bastien, 2011).

## Synthèse bibliographique

---

Le fer peut se rencontrer dans l'eau sous différentes formes. Dans les conditions habituelles, c'est-à-dire pour un  $pH$  variant entre 4,5 et 9, le fer soluble présent est généralement à l'état ferreux (Rodier J. , 2009).

Les eaux peuvent contenir jusqu'à quelques mg/L de fer, ayant pour origine la lixiviation des terrains traversés ou les pollutions industrielles (Rodier J. , 2009).

### - **Le manganèse :**

Il se trouve en quantité très importante dans la nature (Rodier J. , 2009).

Le manganèse est nécessaire à l'homme pour la croissance, pour le métabolisme des glucides et des lipides et comme catalyseur dans certaines réactions enzymatiques. Les intoxications par le manganèse sont extrêmement rares (Rodier J. , 2009).

### -**Le zinc :**

Il est naturellement présent dans l'eau. Il provoque une turbidité laiteuse dans l'eau à plus forte concentration (Javier et al, 2008).

Le zinc se retrouve dans les roches généralement sous forme de sulfure. Le minerai le plus répandu est le sulfure de zinc (blende) (Rodier J. , 2009).

### - **Le cuivre :**

Le cuivre est présent dans la nature sous forme de minerais de cuivre natif, de minerais oxydés ou sulfurés. En dehors de pollutions industrielles ou de traitements agricoles, ce métal provient habituellement de la corrosion des tuyauteries de distribution, plus rarement il constitue le résidu d'un traitement des algues par les sels de cuivre (Rodier J. , 2009).

## **o) Les substances polluantes :**

### - **Les Solvants chlorés :**

Ils sont la conséquence des rejets industriels, d'injection en puits perdus et de lixiviation de charge comme Tétrachlorure de carbone ou 1, 2 dichloroethene ... (Degrement, 2005).

Ils ont des effets cancérigènes ou mutagènes (Degrement, 2005).

### - **Les Phénols et dérivés :**

Ce sont des indices d'une pollution industrielle. Il ont un effet sur le goût à des teneurs extrêmement faibles comme le chlorophénol (apparaît dans l'eau en présence de chlore) (Degrement, 2005).

### - Les hydrocarbures :

Source de pollution dans l'eau, sont la conséquence des rejets pétroliers (pétrole), des huiles de vidanges, des effluents de différentes industries ou d'usines à gaz de vapeurs (Degrement, 2005).

### - Les pesticides, herbicides :

Ils sont d'origine agricole, toxiques qui affectent le goût et l'odeur à une certaine dose (Alpha Sidiki, 2005).

### 3) Les paramètres microbiologiques :

L'eau contiennent une multitude de minuscules particules dont certaines sont des microorganismes (Baird et Cann, 2016).

La qualité microbiologique de l'eau a une grande influence sur la contamination des produits alimentaires (Carl, 2014).

Pour la sécurité sanitaire du consommateur, la recherche des bactéries entrant dans les paramètres microbiologiques obligatoires des eaux est présentée (Delarras, 2010).

#### a) Les germes totaux :

L'eau salubre ne doit pas contenir des germes totaux, staphylocoques, streptocoques fécaux, de bactéries sulfite-réductrices, et doit contenir entre 10 et 30 germe totaux par 100 ml d'eau (Papy, 2010).

La présence de germes considérés non plus comme des indicateurs, mais constituant, eux-mêmes, une nuisance (Rodier J., 2009).

#### b) Les coliformes totaux :

Ils sont utilisés comme indicateurs de la qualité microbiologique de puisqu'ils peuvent être indirectement associés à une pollution d'origine fécale. Ils sont définis comme étant des bactéries de forme de bâtonnet, soit aérobie ou anaérobie facultative. Ils possèdent l'enzyme  $\beta$ -galactosidase qui permet l'hydrolyse du lactose (à 35°C) pour produire des colonies rouges avec reflet métallique sur leur milieu gélosé approprié (inspq, 2003).

Les exemples des principaux genres inclus dans le groupe sont les *Citrobacters*, les *Enterobacters*, l'*Escherichia*, les *Klebsiella* et *Serratia* (ceaeq, 2000).



## Synthèse bibliographique

---

Ils sont considérés comme des espèces non pathogènes et ne représentent pas de risque direct pour la santé, à l'exception de certaines souches bactériennes comme l'*Escherichia coli* (*E. coli*) et des bactéries pathogènes opportunistes (Edberg et al, 2000).

### c) Les Coliformes fécaux :

Ils sont thermo-tolérants, capables de fermenter le lactose à une température de 44,5°C. L'espèce la plus associée à ce groupe est l'*Escherichia coli* (ainsi que certaines espèces des genres *Citrobacters*, *Enterobacters* et *Klebsiella* ) (INSPQ, 2003).

Ils sont des indicateurs d'une contamination d'origine fécale (Branger et al, 2007).

### d) Les streptocoques fécaux :

Les streptocoques fécaux sont utilisés comme témoins d'une contamination d'origine fécale (Branger et al, 2007).

Ils sont peu utilisées comme témoin d'efficacité de traitement car ils sont plus résistants aux désinfectants que les coliformes et les autres entérobactéries pathogènes (genre *Salmonella* ou *Shigilla*) (Prescott et al, 2018).

### e) Les *Clostridium*s sulfito-réducteurs :

Les genres *Clostridium*s inclut des bactéries Gram positives et des bactéries anaérobies qui forment des endospores résistantes à la chaleur, ils sont responsables d'altération des aliments (Prescott et al, 2018).

Ils sont les indicateurs de contamination fécale, leur permanence marque la défaillance de processus de filtration naturelle (Degrement, 2005).

### f) Les *Pseudomonas aeruginosa* :

Elles sont des bactéries ubiquitaires que l'on trouve dans les sols, sur les végétaux et dans les eaux douces et marines. De nombreuses souches pouvant se développer à basse température (souches psychrophiles) ce qui provoque la contamination des denrées alimentaires ou des produits pharmaceutiques conservés au réfrigérateur.

### IV. Les maladies liées à l'eau :

« L'eau c'est la vie » ou « l'eau est source de vie » sont des slogans connus de tous, mais elle peut être source de mort quand elle n'est pas salubre. On peut mourir par une simple gorgé d'eau polluée (Papy, 2010).

La consommation de l'eau contaminée constitue l'une des principales causes des maladies chez l'homme. Les bactéries, les protozoaires, les virus et d'autres micro-organismes trouvés dans l'eau proviennent en particulier des matières fécales issues de l'homme et de l'animal. Les maladies les plus fréquentes qui sont associées à l'eau polluée sont la malaria, le choléra, le typhus, la fièvre dengue, les parasites intestinaux, la thyfoide et la dysenterie (Karthala, 2008).

Le bilan de mortalités causé par des maladies hydriques est de l'ordre de 5 millions des personnes par année, dont la plupart sont des enfants. Les maladies diarrhéiques sont des infections gastro-intestinales causées par divers organismes : bactérie, virus ou parasite trouver dans l'eau contaminée (François, 2008).

# ***ETUDE DE MILIEU***

### I. Les facteurs influencent la disponibilité en eau :

La disponibilité de l'eau d'une région dépend du climat, de la topographie et de la géologie (François, 2008).

Le climat est largement influencé par l'emplacement géographique de la région en question. Les éléments qui affectent la disponibilité en eau sont les précipitations, l'humidité de l'air, la température, le rayonnement et le vent qui collectivement conditionnent le taux d'évapotranspiration, conséquemment la teneur en eau du sol (François, 2008).

La topographie influence largement la structuration du réseau de drainage et la géologie permet à l'eau de cheminer de façon variée. La disponibilité en eau est affectée par la croissance de la population, par la gestion des territoires, par la gestion des ressources en eau et par les changements climatiques (François, 2008).

### II. Situation géographique du secteur d'étude :

L'usine eau minérale Mansourah se trouve au Sud-Ouest de la ville de Tlemcen, elle est limitée par la commune de Beni Mester au Nord, par la commune de Mansourah à l'Est, par le village d'Ain douze à l'Ouest et par la forêt de Zarifet au Sud.



*Figure 1: La situation géographique d'usine de l'eau minérale naturelle Mansourah. (Photo prise de google maps 2021).*

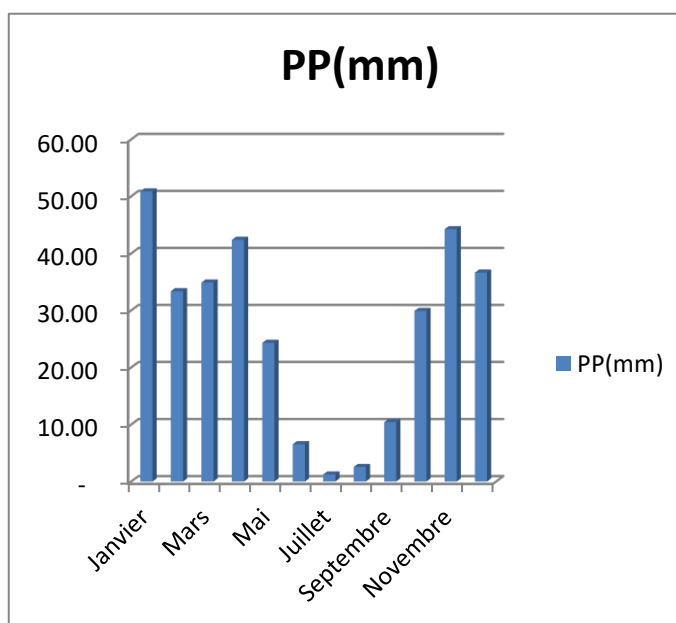
### III. Climatologie

#### 1) Etude des précipitations

Les précipitations regroupent toutes les eaux météorologiques recueillies par un bassin versant ou une zone déterminée. Elles se représentent sous forme liquide (pluies, brouillard) ou solide (neige, gèle).

#### 2) Les précipitations mensuelles :

| Mois      | PP(mm) |
|-----------|--------|
| Janvier   | 50.87  |
| Février   | 33.36  |
| Mars      | 34.89  |
| Avril     | 42.38  |
| Mai       | 24.32  |
| Juin      | 6.53   |
| Juillet   | 1.25   |
| Août      | 2.54   |
| Septembre | 10.41  |
| Octobre   | 29.90  |
| Novembre  | 44.24  |
| Décembre  | 36.63  |



*Tableau 1 :Les valeurs mensuelles moyennes des précipitations de la station de Tlemcen (Zenata 2010-2020).*

*Figure 2 :L’histogramme des précipitations mensuelles de la station de Tlemcen (ZENATA 2010-2020).*

L’histogramme des précipitations mensuelles (Figure 02) montres que le mois le plus humide est Janvier et les mois les plus secs sont Juilletet et Aout.

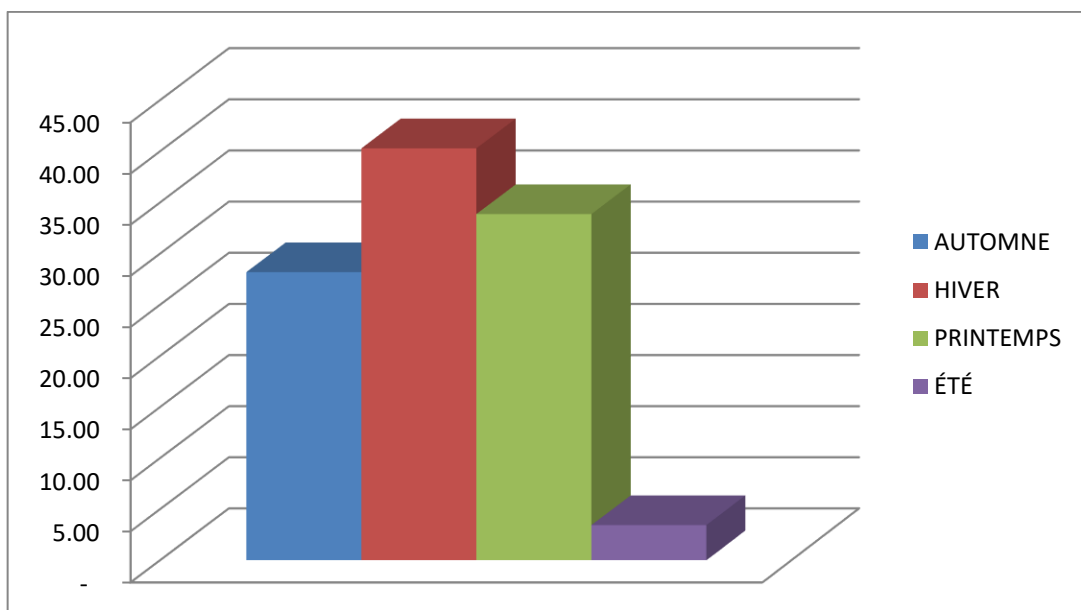
### 3) Précipitation saisonnière

On peut établir les saisons de bonne précipitation ou le contraire à partir du tableau 02.

On conclut donc la présence de quatre saisons de l'année (climat méditerranéen) qui sont : L'hiver (Décembre, Janvier et Février), le printemps (Mars, Avril et Mai), l'été (Juin, juillet et Août) et l'Automne (Septembre, Octobre et Novembre).

| L'AUTOMNE | L'HIVER | LE PRINTEMPS | L'ÉTÉ |
|-----------|---------|--------------|-------|
| 28.18     | 40.29   | 33.86        | 3.44  |

*Tableau 3: Les Précipitations saisonnières moyennes de la station de Tlemcen (Zenata 2010-2020).*



*Figure 3: L'histogramme des précipitations saisonnières de la station de Tlemcen (Zenata 2010-2020).*

L'histogramme de précipitation saisonnière indiqué sur le tableau 02 montre que l'hiver est la saison la plus humide et l'été est la plus sèche.

4) Température

| mois   | J    | F    | M    | A    | M    | J    | JT   | A    | S    | O    | N    | D    |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T (°C) | 10.6 | 11.3 | 13.5 | 16.0 | 19.5 | 23.0 | 26.2 | 27.0 | 23.6 | 19.7 | 14.7 | 11.6 |

Tableau 4: Les températures mensuelles de la station de Tlemcen (Zenata 2010-2020).

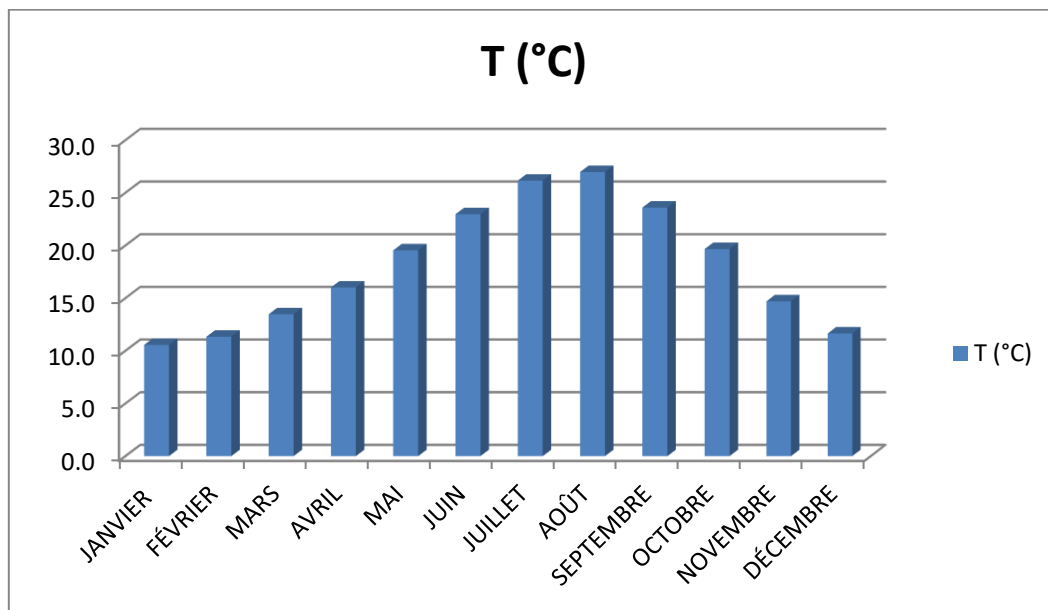


Figure 4: L'histogramme des températures moyennes mensuelles de la station de Tlemcen (Zenata 2010-2020).

L'histogramme de la température moyenne de notre station nous montre que le mois le plus froid est janvier et le mois le plus chaud est août.

IV. L'étude du climat :

Nous basons sur la visualisation de l'étendue des périodes sèches et humides.

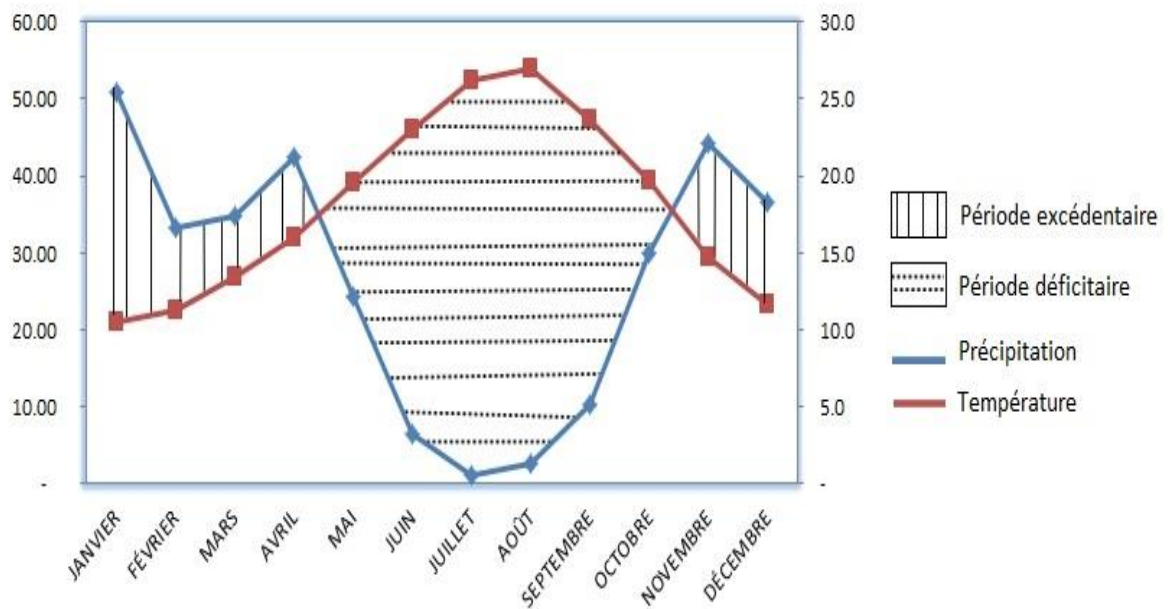
1) La méthode des courbes pulvio-thermique :

Le mois sec correspond au total moyen des précipitations exprimé en mm qui est inférieur ou égal au double de la température moyenne exprimé en °C, cette relation permet de réaliser des diagrammes pulvio-thermique sur lesquels la température est portée à une échelle double de celle des précipitations.

Pour un mois sec la courbe des températures passe au-dessus de la courbe des précipitations. Pour un mois humide la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe des températures.

| Mois   | J     | F     | M     | A     | M     | J    | JT   | A    | S     | O     | N     | D     |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| PP(mm) | 50.87 | 33.36 | 34.89 | 42.38 | 24.32 | 6.53 | 1.25 | 2.54 | 10.41 | 29.90 | 44.24 | 36.63 |
| T(°C)  | 10.6  | 11.3  | 13.5  | 16.0  | 19.5  | 23.0 | 26.2 | 27.0 | 23.6  | 19.7  | 14.7  | 11.6  |

*Tableau 5: Les températures et les précipitations moyennes mensuelles de la station de Tlemcen*



*Figure 5: Le diagramme pulvio-thermique de la station de Tlemcen (original).*

On conclut que la courbe de précipitation se situe en dessous de la courbe thermique de la mi-avril à la mi-octobre qui correspondent à la période déficitaire. De décembre à la mi-avril la courbe de précipitation se situe au-dessus de celle des températures qui correspondent à la période excédentaire (Figure 05).

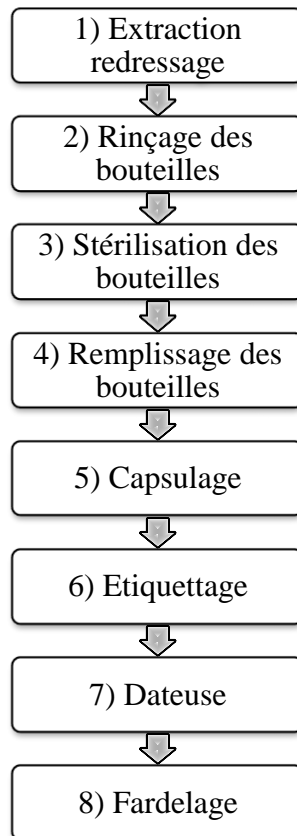


# **LA MISE EN BOUTEILLE**

### I. La mise en bouteille des eaux minérales naturelles de Mansourah :

En Algérie un seul type de matière plastique est utilisée pour la fabrication des bouteilles qui est le PET (Polyéthylène téréphtalate), destiné à l’emballage des eaux minérales et les eaux de sources.

Les bouteilles stockées sont envoyées vers la chaîne d’embouteillage en passant par les phases indiquées dans le schéma suivant :



*Figure 6 : Schéma de la chaîne d’embouteillage de l’eau.*

#### 1) L’extraction, le redressage et la mise sur chaîne :

L’extraction des bouteilles du silo s’effectue par l’intermédiaire d’un extracteur vibrant qui se trouve à la base de stockage.

Après l’extraction les bouteilles sont envoyées dans une trémie, pourvue d’un élévateur, qui les transportent vers le ré-ordonnateur ou redresseur des bouteilles puis acheminées par une chaîne transporteuse vers la rinceuse.

### 2) Le rinçage des bouteilles :

Les bouteilles passent par le rince-bouteille ou rinceuse avant le remplissage. Il jet de l'eau en très fort pression où de l'air stérilisé à l'intérieur des bouteilles et les débarrasse des impuretés qu'elles contiennent.

### 3) Le traitement de l'eau :

Avant le remplissage des bouteilles l'eau minérales naturelles de Mansourah subit un traitement, qui est purement et simplement physique :

#### a) La filtration physique :

A l'aide de filtres à silex de différents diamètres l'eau est filtrée afin d'éliminer toutes les impuretés.

#### b) La stérilisation :

L'eau passe dans des conduites en verre où elle est traversée par les rayons UV, le courant d'eau soit laminaire pour une meilleure stérilisation.

### 4) Le remplissage des bouteilles :

A ce niveau les bouteilles sont remplies avec l'eau minérale filtrée.

#### a) Le capsulage des bouteilles remplies :

Dans une trémie Les capsules sont posées manuellement dans la machine et un piston « presse-capsule » fait le reste de capsulage puis les bouteilles sont envoyées vers l'étiquetage.

#### b) L'étiquetage des bouteilles :

Les bouteilles passent par une machine (étiqueteuse) qui colle l'étiquette sur le corps de la bouteille à l'aide d'un tambour rotatif préalablement trempé de colle.

#### c) Le datage :

Les bouteilles sont datées l'une après l'autre par un simple jet d'encre.

#### d) Le fardelage des bouteilles :

Cette opération consiste à conditionner six à huit bouteilles d'eau minérale en sachets plastiques (polyéthylène) qui portent le nom des fardeaux.

## **La mise en bouteille**

---

Ces fardeaux entrent dans le four d'air chaud ce qui donne la rétraction de film de plastique et épouse la forme du fardeau puis devient rigide par refroidissement.

Les fardeaux sont prêts à être commercialisés, on les stocke.

**MATERIEL ET**  
**METHODES**

Les autocontrôles des analyses physico-chimiques et microbiologiques s'effectue au sein du laboratoire de l'usine de Mansourah Tlemcen par les méthodes décrites par (Rodier J. , 2009).

Les principaux facteurs physico-chimiques de l'eau exécuter sont : Température, pH, conductivité, turbidité, titre alcalimétrique, titre hydrométrique et la teneur en composants d'ion majeur cations ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) et anions ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ).

Les tests microbiologiques effectués sont celle de la recherche des germes totaux, des coliformes, des streptocoques fécaux, des *Clostridium sulfito-réducteurs* et des *Pseudomonas aeruginosa*.

### **I. Le mode de prélèvement :**

Deux principaux objectifs doivent être visés lors du prélèvement des échantillons :

-Obtenir un échantillon représentatif et homogène.

-Obtenir un échantillon intègre afin d'assurer le maintien de l'état du produit tel qu'il existe au moment de l'échantillonnage jusqu'à l'analyse. Toutes les mesures nécessaires doivent donc être prises pour prévenir toute contamination, prolifération ou destruction microbienne durant la manutention et l'entreposage des échantillons.

Pour le prélèvement à partir d'un puits on utilise un plongeur composé d'un flacon et d'une corde stériles. Faire descendre le plongeur sans toucher les parois du puits pour remplir la bouteille puis on la remonte rapidement en surface pour la fermer.

Pour le prélèvement à partir du robinet, il faut attendre que l'eau en stagnation s'élimine pour ensuite remplir la bouteille.

Pour les analyses microbiologiques, il faut laver très soigneusement les mains et les avant-bras, les décontaminer par l'alcool puis laisser sécher, faire flamber le col du robinet, laisser couler 3 à 5 minutes, ensuite flamber rapidement le bord du goulot du flacon, le remplir puis flambé du nouveau le goulot du flacon et le fermer (Rodier J. , 2016).

Les échantillons prélevés doivent être identifiés par des étiquettes qui indiquent : L'origine de l'eau prélevée, la date et l'heure précise du prélèvement, la température de l'eau et de l'air, le nom du point qui contient l'eau et la localisation précise.

## **II. Les Méthodes d'analyses organoleptiques :**

Autant que consommateur on a évaluée la couleur par simple observation oculaires, l'odeur par simple sensation et la saveur par dégustation de l'eau.

La mesure de la turbidité a été effectuée par un turbidimètre appelé aussi néphélométrie.

## **III. Les méthodes d'analyses physico-chimiques :**

**1) La mesure de pH : Par un pH-mètre (Annexe 04).**

**2) La mesure de la température : Par un thermomètre (Annexe 04).**

**3) La mesure de la conductivité : Par conductimètre (Annexe 04).**

**4) La mesure de la minéralisation : à partir de la conductivité tableau 03.**

**5) Le dosage de l'alcalinité :**

**a) La détermination du titre alcalimétrique : (TA)**

**- Le principe :**

La détermination par la neutralisation d'un volume d'eau avec un acide chlorhydrique (HCl), qui est dilué en présence de la phénophtaléine. Pour but de mesurer la teneur en hydroxyde libre et en carbonate  $\text{CO}_3^{2-}$ .

**- Les Réactifs utilisés et le mode opératoire : (Annexe 04).**

**- L'expression des résultats :**

$\text{TH} = (\text{N}_{\text{HCl}} \times \text{V}_{\text{HCl}}) \times 10^3 / \text{V}_0$  en meq/L. Avec : N: Normalité ; V : Volume ;  $\text{V}_0$  : Volume d'échantillon.

**b) La détermination du titre alcalimétrique complet (TAC) :**

**- Le principe :**

La détermination est basée sur la neutralisation d'un certain volume d'eau par un acide minéral (HCl) qui est dilué en présence de méthyle orange. Pour but de déterminer la teneur en hydrogénocarbonates dans l'eau.

- **Les réactifs utilisés et le mode opératoire : (Annexe 04).**

- **L'expression des résultats :**

$TH = (N_{HCl} \times V_{HCl}) \times 10^3 / V_0$  en meq/L. Avec N : Normalité ; V : Volume ;  $V_0$  : Volume d'échantillon.

**c) Le dosage de la dureté totale (titre hydrométrique TH) :**

- **Le principe :**

La TH détermine la concentration en magnésium et en calcium dissous. Les alcalino-terreux présents dans l'eau vont former un complexe de type chélate avec le sel Disodique de l'Acide Ethylène Diamin-tetracétique (EDTA).

- **Les réactifs utilisés, mode opératoire : (Annexe 04).**

- **L'expression des résultats :**

$TH = (N_{EDTA} \times V_{EDTA}) \times 1000 / V_0$  en meq/L.

TH : C'est le titre hydrométrique en meq/L avec  $1 \text{ meq/L} = 5 \text{ }^\circ\text{F}$

N : Normalité; V: Volume;  $V_0$  : Volume de l'échantillon.

**6) Le dosage des ions calcium :**

**a) Le principe :**

Pour la dureté calcique on utilise l'EDTA comme complexant, après avoir faire précipiter le magnésium sous forme de  $Mg(OH)_2$  vers un  $pH = 12$ , par addition de la soude, cet indicateur utilisé est sensible aux seuls ions de calcium.

**b) Les réactifs utilisés, mode opératoire : (Annexe 04).**

**c) L'expression des résultats :**

$[Ca^{2+}] = V_{EDTA} \times 8,016$  (c'est en mg/L).

**7) Le dosage des ions magnésium :**

En connaissant la dureté totale et la dureté calcique, la dureté magnésienne serai facile à calculer.

$$TH = TCa^{2+} + TMg^{2+} \quad \Longrightarrow \quad TMg^{2+} = TH - TCa^{2+} \text{ (en mg/L)}$$

TH: Dureté totale ;  $TCa^{2+}$ : Dureté calcique ;  $TMg^{2+}$ : Dureté magnésienne.



### 8) Le dosage d'ion chlorure : Méthode de Mohr :

#### a) Le principe :

En milieu neutre les chlorures sont dosés par une solution titrée de nitrate d'argent en présence de chromate de potassium, à la fin de la réaction il a l'apparition de la teinte rouge caractéristique du chromate d'argent.

#### b) Les réactifs utilisés, mode opératoire : (Annexe 04).

#### c) L'expression des résultats :

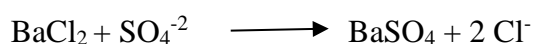
$$[Cl] = (N_{AgNO_3} \times V_{AgNO_3}) \times 10000/V_0 \times 35,45 \text{ (en mg/L)}.$$

N: Normalité; V: Volume; V<sub>0</sub>: Volume de l'échantillon.

### 9) Le dosage des ions sulfates par spectrophotomètre UV visible :

#### a) Le principe :

Les ions sulfates vont précipiter et passés à l'état de sulfate de baryum avec la présence de BaCl<sub>2</sub>.



#### b) Les réactifs utilisés, mode opératoire : (Annexe 01).

### 10) Le dosage simultané du sodium et du potassium :

#### a) Le principe :

L'excitation des atomes d'un élément par une flamme conduit à l'émission des photons de longueur d'onde déterminée dont l'intensité peut être mesurée par spectrophotométrie.

La concentration initiale du cation à doser est calculée à partir de la valeur absolue de l'intensité de l'émission spectrale mesurée.

#### b) L'expression des résultats :

Les résultats sont exprimés en milligrammes (mg) de sodium et de potassium par litre (L) d'eau.

### 11) Le dosage des ions hydrogénocarbonates :

a) Les réactifs utilisés, mode opératoire : (Annexe 04).

b) L'expression des résultats :

$$[\text{HCO}_3] = \frac{10^{-1} \times V_a}{\text{Volume d'eau à analyser}} \text{ mg/L}$$

$V_a$ : Volume d'HCl.

12) Le dosage de l'ion de nitrite par spectrophotomètre UV visible : (Annexe 04).

13) Le dosage de l'ion de nitrate par spectrophotomètre UV visible : (Annexe 04).

## IV. Les paramètres de pollution :

### 1) Le dosage de l'ammonium par spectrophotomètre UV visible :

a) Le principe :

Une mesure spectrophotométrique à environ 655 nm du composé bleu formé par la réaction de l'ammonium avec les ions salicylate et hypochlorite en présence de nitroprussiate de sodium.

b) Les réactifs utilisés, mode opératoire : (Annexe 04).

### 2) Le dosage de phosphates par spectrophotomètre UV visible :

a) Le principe :

En milieu acide la formation d'un complexe avec molybdate d'ammonium et le tartrate double d'antimoine de potassium. La réduction par l'acide ascorbique en complexe coloré en bleu susceptible d'un dosage spectrophotométrie d'absorption moléculaire.

**b) Les réactifs utilisés, mode opératoire : (Annexe 04).**

**3) Le dosage du fer total par spectrophotomètre UV visible : (Annexe 04).**

**4) Le dosage du manganèse par spectrophotomètre UV visible : (Annexe 04).**

### **V. Les méthodes d'analyses microbiologiques :**

Les analyses microbiologiques d'une eau minérale naturelle commercialisée sont basées sur la recherche et le dénombrement des germes suivants : Les germes totaux, Les Coliformes, Les *Streptocoques fécaux*, Les *Clostridium sulfito-réducteurs* et les *Pseudomonas aeruginosa*.

#### **1) La recherche et le dénombrement des germes totaux :**

##### **a) Le milieu de culture :**

Une gélose de Glucose Tryptonée à l'extrait de Levure et Agar « TGEA ».

##### **b) Le mode opératoire :**

- On prend deux boîtes de pétrie stériles et noter sur elles le nom du milieu de culture, la température d'incubation et le germe recherché ;
- On prélève 1 ml d'eau à analyser et on l'ensemence dans chaque boîte (près d'un bec benzène) ;
- On ajoute la gélose déjà fondu et refroidie à 45 °C ;
- Doucement on agite par un mouvement circulaire pour assurer un mélange homogène ;
- Incubation d'une boîte à 37 °C pendant 24 h et l'autre 22 °C pendant 72 h.

##### **c) L'expression des résultats :**

Les résultats sont exprimés en nombre des UFC /1 ml.

#### **2) La recherche et le dénombrement des coliformes et d'*Escherichia coli* :**

##### **a) Le milieu de culture et réactifs utilisés :**

- Le bouillon lactose au pourpre de bromocresol (BCPL) à double concentration (D/C) et simple concentration (S/C) ;
- Le milieu de confirmation est bouillon de Schubert ;

- Le réactif de Kovacs pour la recherche d'indole.

### **b) Le mode opératoire :**

**1ère étape :** Test présomptif de la présence ou de l'absence des coliformes. On ensemence :

- Cinq (5) tubes de BCPL à double concentration munis d'une cloche de Durham avec 10 ml d'eau à analyser ;

- Un (1) tube de BCPL à simple concentration munis d'une cloche de Durham avec 1 ml d'eau à analyser ;

- Un (1) tube de BCPL à simple concentration munis d'une cloche de Durham avec 0,1 ml d'eau à analyser ;

- Homogénéisation par agitation sans faire pénétrer l'air dans la cloche et placer les tubes dans une étuve à 37 °C pendant 48 h ;

- Après l'incubation, les tubes positifs présentent un trouble dans toute la masse liquide, avec virage du violet au jaune et un dégagement de gaz dans la cloche.

- L'expression des résultats : Le nombre des coliformes totaux par 100 ml est obtenu en comptant le nombre des tubes positifs en se référant à la table de Mac Credy, qui nous donne le nombre le plus probable (NPP).

**2ème étape :** Test confirmatif de la présence ou l'absence d'*E. coli*.

- On repique chaque tube de BPCL positif de 2 à 3 gouttes par une anse bouclée ou une pipette pasteur dans un tube de bouillon Schubert muni d'une cloche de Durham ;

- Incubation à 44 °C pendant 24 h. (Nous considérons comme positif les tubes qui se manifestent par une croissance bactérienne et un dégagement de gaz) ;

- Après cette incubation, on rajoute 2 gouttes de réactif de Kovacs au tube contenant le bouillon Schubert avec la cloche de Durham positif ;

- Les tubes positifs se traduisent par un anneau rouge à la surface qui indique la production d'indole confirmant la présence d'*E. coli*.

## Matériels et méthodes

---

- L'expression des résultats : Le dénombrement d'*E. Coli* s'effectue de la même façon que celui des coliformes totaux.

### 3) La recherche et le dénombrement des Streptocoques fécaux :

#### a) Le milieu de culture :

Milieu de Roth à D/C, milieu de Roth à S/C et Milieu de Litsky.

#### b) Le mode opératoire :

1<sup>ère</sup> étape : Test présomptif. On ensemence :

- Cinq (5) tubes de 10 ml de bouillon de Roth (D/C) avec 10 ml d'eau à analyser ;
- Un (1) tube de 10 ml de bouillon de Roth (S/C) avec 1 ml d'eau à analyser ;
- Un (1) tube de 10 ml de bouillon de Roth (S/C) avec 0,1 ml d'eau à analyser.
- On incube à 37 °C à 48 h.

Les tubes présentant un trouble microbien sont considérés comme positifs et soumis au deuxième test confirmatif.

2<sup>ème</sup> étape : Test confirmatif :

- On agite les tubes puis on prélève de chacun d'eux successivement quelques gouttes avec pipette pasteur pour les transposer dans des tubes de milieu Litsky à l'éthyle violet d'acide de sodium ;

- Incubation à 37 °C pendant 24 h ;

- L'apparition d'un trouble microbien témoigne la présence d'un *Streptocoque fécale*, parfois la culture forme une agglomération au fond du tube en fixant le colorant et en formant une pastille violette de signification identique à celle du trouble.

- L'expression des résultats : Ils expriment comme ceux d'*E. Coli* en nombre de germes pour 100 ml d'échantillon.

### 4) La recherche et dénombrement des *Clostridium sulfito-réducteurs* :

#### a) Le milieu de culture :

- Gélose de foie (VF), Solution de sulfite de sodium et solution d'alune fer.

#### b) Le mode opératoire :

- Introduire dans 4 tubes à essai 20 ml de l'eau à analyser (5 ml dans chaque tube) ;

## Matériels et méthodes

---

- On place ces tubes au bain marie à 80 °C pendant 5 mn ;
- Refroidissement à 45 °C puis on ajoute 2 gouttes d'alun de fer et 4 gouttes de sulfites de sodium puis on remplit les 2 tubes par la gélose VF ;
- Incubation à 37 °C, on procède à une première lecture à 24 h puis une deuxième après 48 h ;
- Les *Clostridium sulfito-réducteurs* réduisent le sulfite de sodium en produisant des colonies entourées d'un halo noir dû à la formation de sulfure de fer.
- L'expression des résultats est en nombre de germes par ml.

### 5) Le dénombrement des *Pseudomonas aeruginosa* :

Il se fait par la méthode de filtration sur membrane.

#### a) Le principe :

Un milieu sélectif ou bien spécifique de la culture de *Pseudomonas aeruginosa* est ensemencé en surface. Les colonies sont dénombrées directement, sont confirmées par subcultures sur milieux d'identification.

#### b) Le mode opératoire :

##### 1<sup>ère</sup> étape : Le diagnostic présomption :

- Filtrer une quantité convenable d'échantillon (eau a analysé) par une membrane filtrante, ensuite déposer là à la surface d'une gélose à la cétrimide et à l'acide nalidixique.
- Incubation à 36 °C pendant 48 heures, effectuer la lecture après 24 h d'incubation, à ce moment les colonies de *Pseudomonas aeruginosa* ont un diamètre de 1,5 à 2 mm, un contour circulaire et une surface lisse brillante de couleur blanc crème et un aspect muqueux. Ils sont parfois déjà accompagnés d'une production de pigment bleu-vert qui commence à diffuser (fluorescence sous UV).

##### Confirmation de *Pseudomonas aeruginosa* :

Procéder aux recherches suivantes :

- Un examen microscopique avec coloration de Gram qui permet de s'assurer que les colonies ne contiennent que des bacilles à Gram négatif non sporulés ;
- Un examen direct entre lame et lamelle qui permet de constater la mobilité des germes de type polaire ;

## Matériels et méthodes

---

- La recherche de la pyocyanine (pigment bleu), soluble dans le chloroforme particulier de *Pseudomonas aeruginosa*. Il est examiné à partir des colonies développées sur la membrane après un ensemencement sur milieu de King A qui exalte sa production à 30 °C, jusqu'à l'apparition d'une couleur verte. On ajoute alors 2 ml de chloroforme puis agiter. La pyocyanine communique au chloroforme une couleur bleue.

- La recherche du nitrate réductase sur bouillon à l'acétamide.

- Après une incubation de 18 h à  $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , on ajout de réactif de Nessler (présence de nitrites). Le développement d'un précipité rouge brique est donc présence *Pseudomonas Aeruginosa*.

***RESULTATS ET***  
***DISCUSSIONS***



## I. Les paramètres organoleptiques :

### 1) La couleur :

L'échantillon d'eau étudiée est toujours incolore et limpide, ceci désigne l'absence d'ions métalliques qui changent la couleur de l'eau.

### 2) L'odeur et la saveur :

L'échantillon d'eau étudiée ne présente aucune odeur caractéristique, ce qui indique l'absence des produits chimiques et des matières organiques en décomposition.

## II. Analyses physico-chimiques :

### 1) Les résultats :

Les analyses ont pour but d'évaluer la qualité physico-chimique de l'eau minérale naturelle de Mansourah et les comparer avec l'eau minérale naturelle IFRI.

Trois prélèvements sont analysés.

| Paramètres                    | Couleur = incolore                             |                                                 |                                                 | Odeur = inodore           |        |
|-------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|--------|
|                               | 1 <sup>er</sup><br>prélèvement<br>(16-03-2021) | 2 <sup>ème</sup><br>prélèvement<br>(30-03-2021) | 3 <sup>ème</sup><br>prélèvement<br>(08-05-2021) | Réglementation            | Unités |
| Ca <sup>2+</sup>              | 84,17                                          | 86,57                                           | 85,77                                           | Max 200                   | mg/L   |
| Mg <sup>2+</sup>              | 49,38                                          | 47,46                                           | 48,66                                           | Max 150                   | mg/L   |
| Na <sup>+</sup>               | 30                                             | 30                                              | 30                                              | Max 200                   | mg/L   |
| K <sup>+</sup>                | 1                                              | 1                                               | 1                                               | Max 20                    | mg/L   |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | 12                                             | 12                                              | 12                                              | Max 50                    | mg/L   |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | 399,6                                          | 402                                             | 402,6                                           |                           | mg/L   |
| Cl <sup>-</sup>               | 53,25                                          | 56,8                                            | 56,8                                            | Max 500                   | mg/L   |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 53,5                                           | 53                                              | 51                                              | Max 400                   | mg/L   |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>  | 0                                              | 0                                               | 0                                               | Max 0,1                   | mg/L   |
| Conductivité                  | 783                                            | 784                                             | 797                                             | au maximum 2800 à<br>20°C | µS/cm  |
| TH                            | 6,22                                           | 6,12                                            | 6,2                                             | 2 à 10                    | meq/L  |
| Température                   | 21,5                                           | 21,5                                            | 22                                              |                           | °C     |
| pH                            | 7,59                                           | 7,27                                            | 7,11                                            | 6,5 à 8,5                 |        |

*Tableau 6: Les résultats des analyses physico-chimiques du produit fini eau Mansourah.*

## Résultats et discussions

| Paramètres                    | Couleur = incolore          |                              |                              | Odeur = inodore        |        |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------|--------|
|                               | 1 <sup>er</sup> prélèvement | 2 <sup>ème</sup> prélèvement | 3 <sup>ème</sup> prélèvement | Réglementation         | Unités |
| Ca <sup>2+</sup>              | 100,28                      | 100,28                       | 101,82                       | Max 200                | mg/L   |
| Mg <sup>2+</sup>              | 23,2                        | 23,2                         | 20,5                         | Max 150                | mg/L   |
| Na <sup>+</sup>               | 21                          | 21                           | 21                           | Max 200                | mg/L   |
| K <sup>+</sup>                | 2                           | 2,1                          | 2,1                          | Max 20                 | mg/L   |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | 14,8                        | 14,9                         | 15,1                         | Max 50                 | mg/L   |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | 268,4                       | 268,4                        | 268,4                        |                        | mg/L   |
| Cl <sup>-</sup>               | 72,31                       | 72,31                        | 76,57                        | Max 500                | mg/L   |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 63                          | 64                           | 61                           | Max 400                | mg/L   |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>  | 0,006                       | 0,004                        | 0,004                        | Max 0,1                | mg/L   |
| Conductivité                  | 798                         | 797                          | 792                          | au maximum 2800 à 20°C | µS/cm  |
| TH                            | 6,94                        | 6,94                         | 6,8                          | 2 à 10                 | meq/L  |
| pH                            | 7,2                         | 7,16                         | 7,16                         | 6,5 à 8,5              |        |

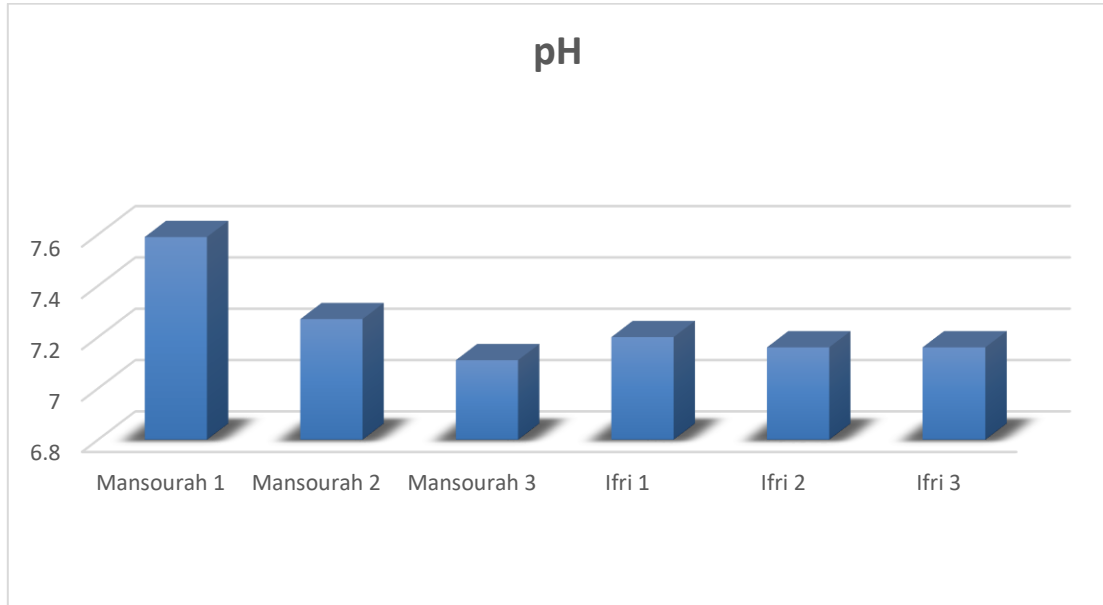
*Tableau 7: Les résultats des analyses physico-chimiques du produit fini eau IFRI (Medjkoune et Allou, 2019)*

### 2) L'interprétation des résultats :

#### a) Le PH:

Ce paramètre caractérise un grand nombre d'équilibre physico-chimique et qui dépend de facteurs multiples, dont l'origine de l'eau ; les directives du conseil des communautés européennes précisent que l'eau ne doit pas être agressive et indique comme niveau guide :  $6,5 < \text{pH} < 8,5$  avec une valeur maximale admissible de 9,5. La réglementation précise que le pH doit être inférieur ou égal à 9, alors que la réglementation algérienne indique que le pH doit être compris entre :  $6,5 < \text{pH} < 8,5$ .

Les résultats des analyses concernant les deux types des eaux sont entre 7,11 et 7,59, sont dans les normes algériennes.



*Figure 7 :L'histogramme comparatif des résultats obtenus de PH.*

### **b) La température :**

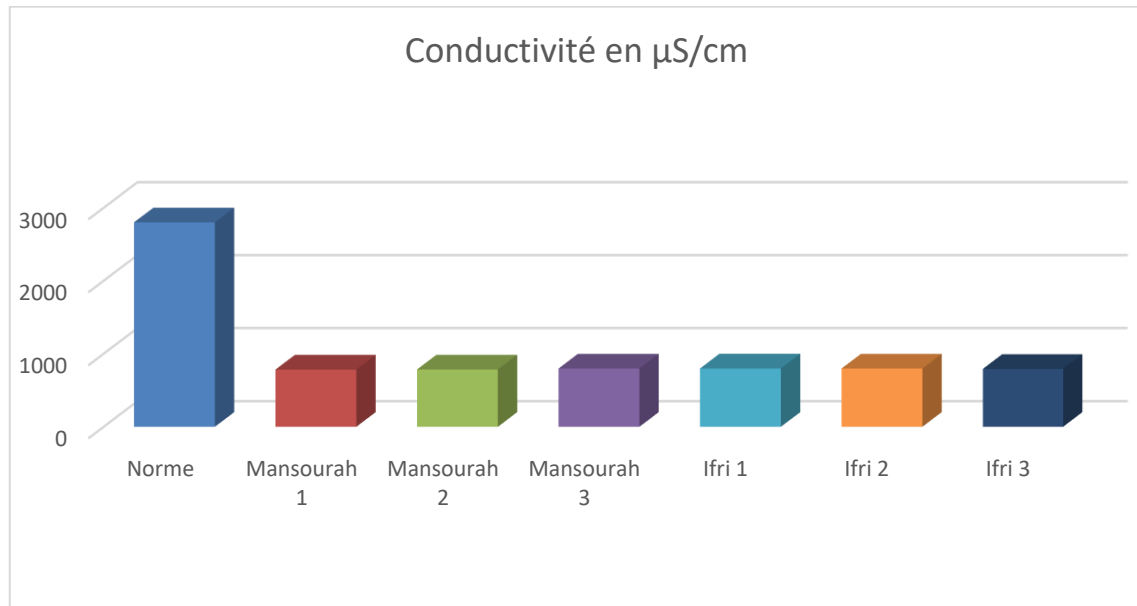
C'est un paramètre de confort pour les usagers, elle permet aussi de corriger les paramètres d'analyse dont les valeurs sont liées à la température (conductivité notamment).

Les températures des différents échantillons d'eau Mansourah s'avèrent plus ou moins stable, elle est de 21,5 à 22°C.

### **c) La conductivité :**

Elle permet d'apprécier la qualité des sels dissous dans l'eau. Les directives du conseil des communautés européennes désignent un niveau de guide de 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La réglementation française indique une valeur maximale 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et minimale 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  alors que la réglementation Algérienne indique une limite de 2800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Les résultats sont entre 783 et 797  $\mu\text{S}/\text{cm}$  pour l'eau minérale Mansourah et 792 à 798  $\mu\text{S}/\text{cm}$  pour l'eau minérale Ifri, ces derniers réglementaires.

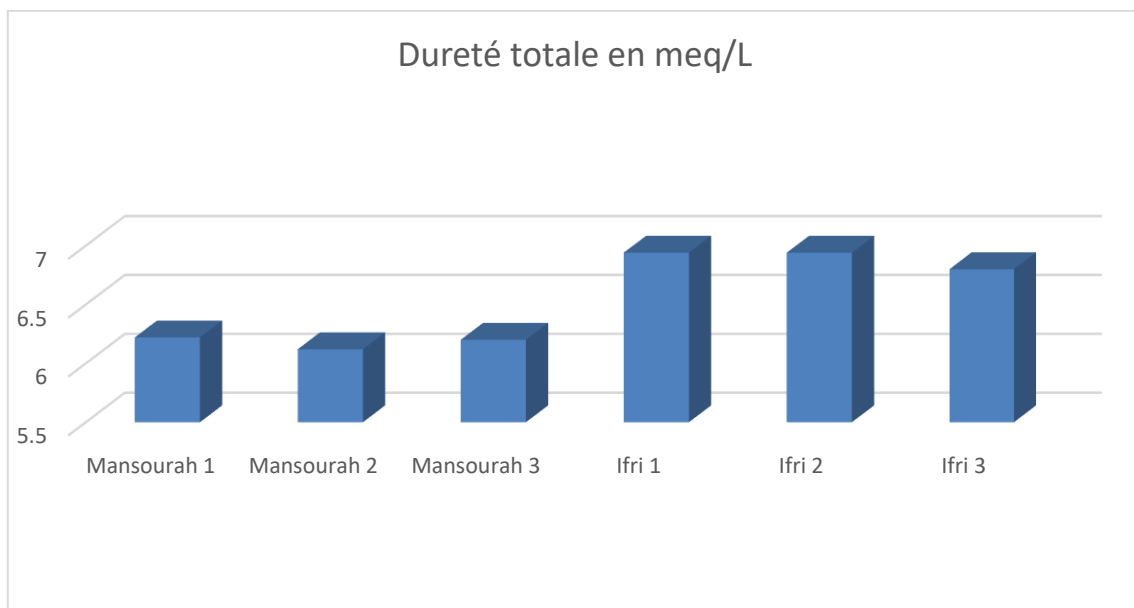


*Figure 8 : L'histogramme comparatif des résultats obtenus de la conductivité.*

### d) La dureté totale (titre hydrométrique TH) :

Pour l'eau minérale, l'OMS indique qu'une dureté élevée peut provoquer la formation des dépôts, tandis qu'une faible dureté peut engendrer des problèmes de corrosion. La réglementation Algérienne précise une valeur comprise entre 100 - 500 mg/L de  $\text{CaCO}_3$  (2 à 10 meq/L).

Alors que nos résultats sont de 6,12 à 6,22 meq/L pour l'eau de Mansourah et de 6,8 à 6,94 meq/L pour l'eau Ifri, ceci est dans la réglementation.

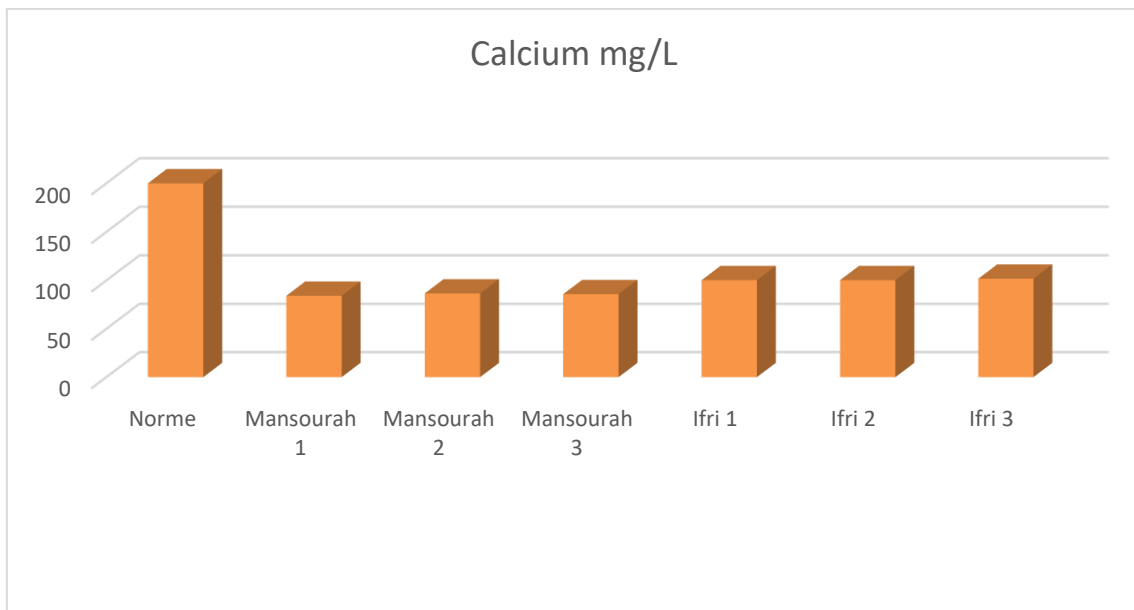


*Figure 9: L'histogramme comparatif des résultats obtenus de la dureté totale.*

### e) L'ion calcium :

Les directives du conseil des communautés européennes et La réglementation Française indiquent une teneur en calcium de 100 mg/L, alors que la réglementation Algérienne précise une valeur de 75 - 200 mg/L.

Nos résultats sont entre 84.17 – 86.57 mg/L pour l'eau de Mansourah et 100 – 101.81 mg/L pour l'eau de Ifri, ceci est dans la réglementation.



*Figure 10 : L'histogramme comparatif des résultats obtenus de calcium.*

### f) Le dosage d'ion magnésium :

La réglementation algérienne préconise une valeur de 150 mg/L. Nos résultats sont de 47.46 mg/L à 49.38 mg/L pour l'eau Mansourah avec des valeurs moindres pour l'eau Ifri qui sont entre 20.5 à 23.2 mg/L, sont réglementaires.

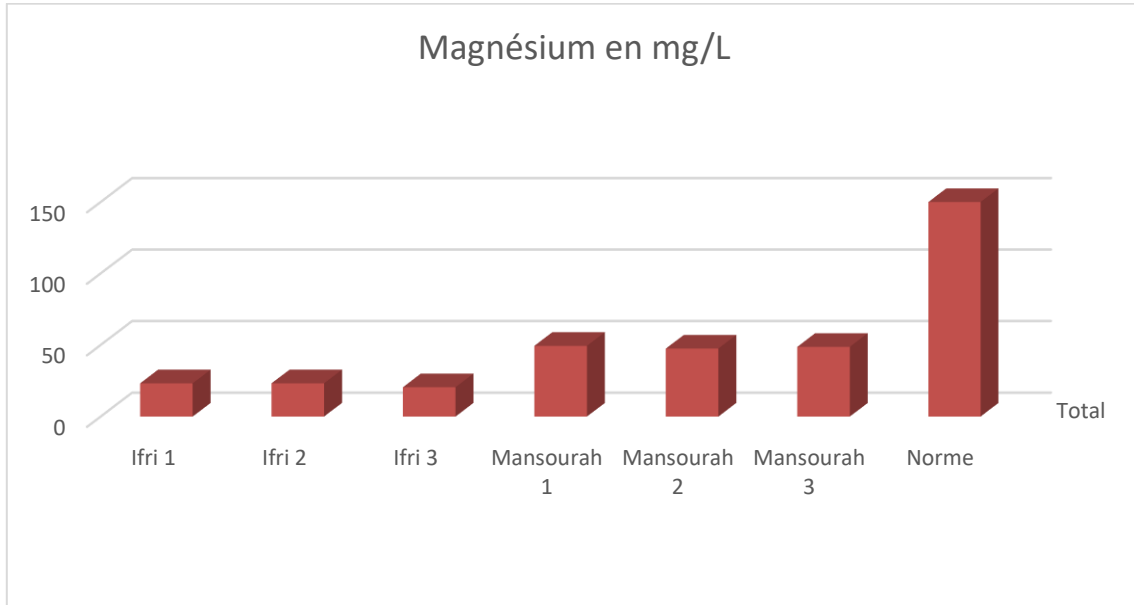


Figure 11 : L'histogramme comparatif des résultats obtenus de magnésium.

**g) L'ion chlorure :**

Les directives du conseil des communautés européennes indiquent un niveau guide de 250 mg/L. La réglementation française fixe comme valeur limite 200 mg/L. La réglementation Algérienne indique un niveau maximal de 500 mg/L.

La teneur en chlorure de nos échantillons est de 53.25 mg/L à 56.8 mg/L alors qu'elle est de 72.31 à 76.57 pour Ifri (plus élevée), elles sont dans la réglementation.

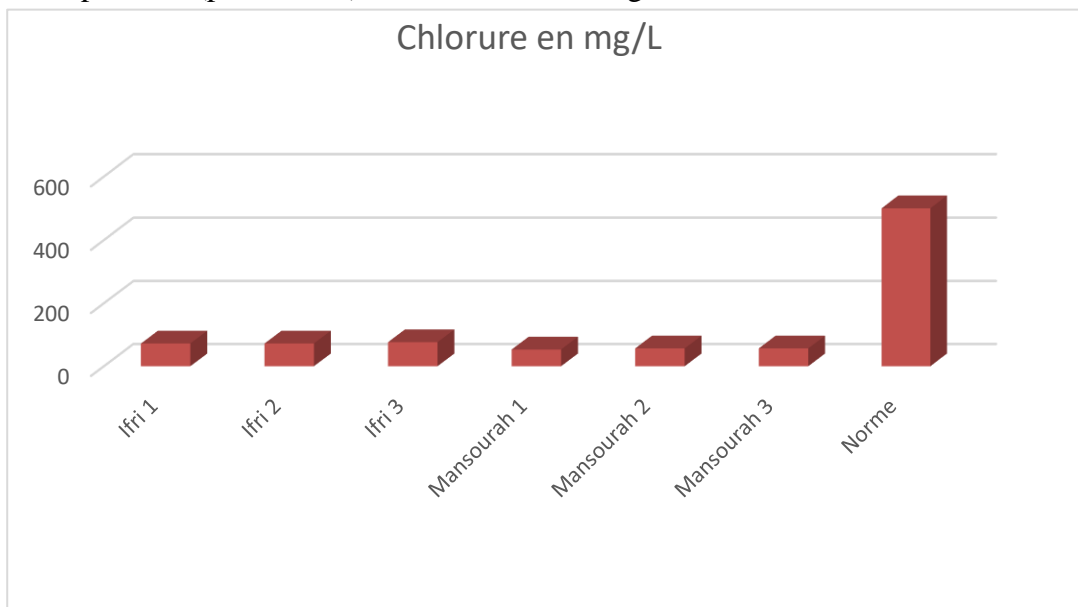
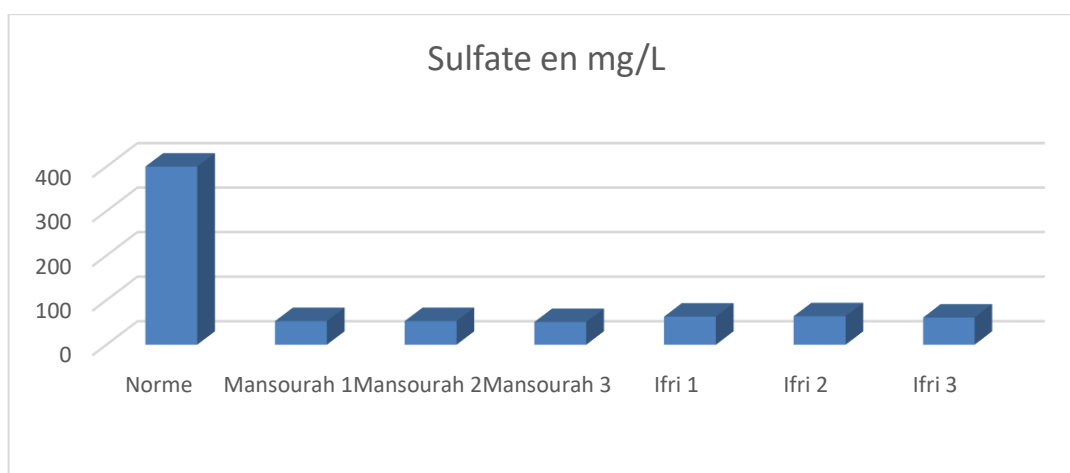


Figure 12 : L'histogramme comparatif des résultats obtenus de chlorure.

### h) L'ion sulfate :

L'OMS recommande comme valeur limite de 250 mg/L. Les directives du conseil des communautés européennes indiquent un niveau guide de 25 mg/L et une concentration maximale admissible de 250 mg/L. La réglementation algérienne fixe une teneur maximale en sulfates de 400 mg/l.

Les valeurs trouvées pour les eaux étudiées sont de 51 mg/L à 64 mg/L, elles sont inférieures à la valeur maximale indiquée par la réglementation algérienne.



*Figure 13 : L'histogramme comparatif des résultats obtenus de sulfate.*

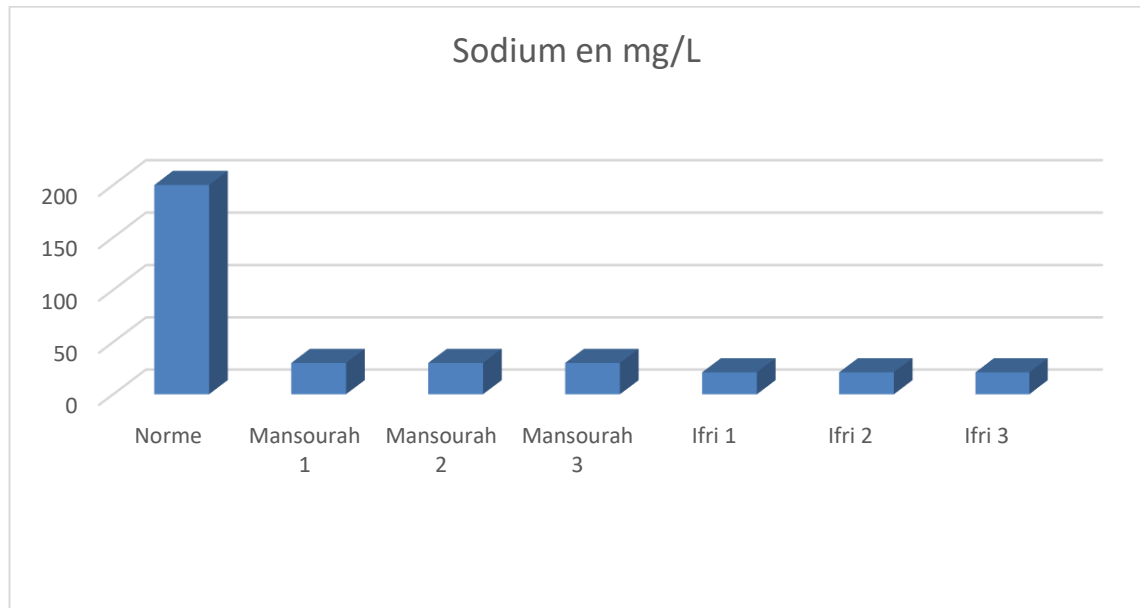
### i) Les ions de sodium :

L'OMS recommande une valeur maximale de 200 mg/L, fixée après des critères gustatifs.

Les anciennes directives du Conseil des communautés européennes indiquent comme niveau guide 20 mg/L de sodium et comme concentration maximale admissible 150 mg/L. L'ancienne réglementation française retenait la même valeur de 150 mg/L. Les réglementations actuelles (européenne et française) fixent une valeur en sodium de 200 mg/L.

La réglementation algérienne fixe une teneur en sodium maximale de 200 mg/L.

Les valeurs trouvées pour les échantillons Mansourah sont de 21 mg/L, avec des teneurs plus élevées dans l'eau d'Ifri de l'ordre de 30mg/L pour l'eau d'Ifri qui sont beaucoup inférieures à la limite fixée par la réglementation algérienne.



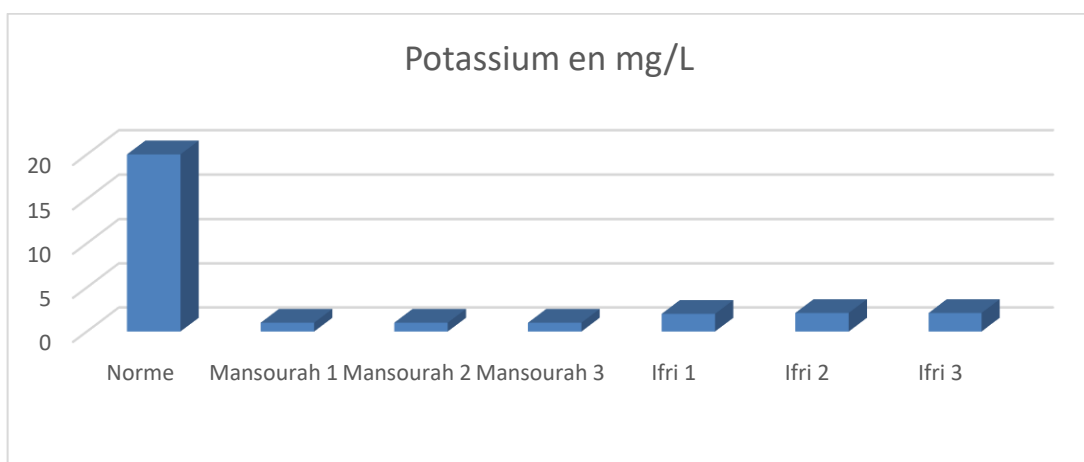
*Figure 14 : L'histogramme comparatif des résultats obtenus de sodium.*

### j) Les ions de potassium :

Les directives du conseil des communautés européennes indiquent comme teneur en potassium dans l'eau destinée à la consommation humaine a un niveau de guide de 10 mg/L et une concentration maximale admissible de 12 mg/L.

La réglementation algérienne fixe une teneur maximale en potassium de 20 mg/L.

Les valeurs trouvées pour les eaux étudiées sont de 1 mg/L pour l'eau de Mansourah et entre 2 à 2.1 mg/L pour Ifri, sont bien inférieure à la réglementation algérienne.



*Figure 15 : L'histogramme comparatif des résultats obtenus de Potassium.*



### k) L'ion nitrite :

L'OMS indique une valeur de 3 mg/L alors que les directives du conseil des communautés européennes et la réglementation française ainsi que la réglementation algérienne indiquent une valeur limite de 0.1 mg/L.

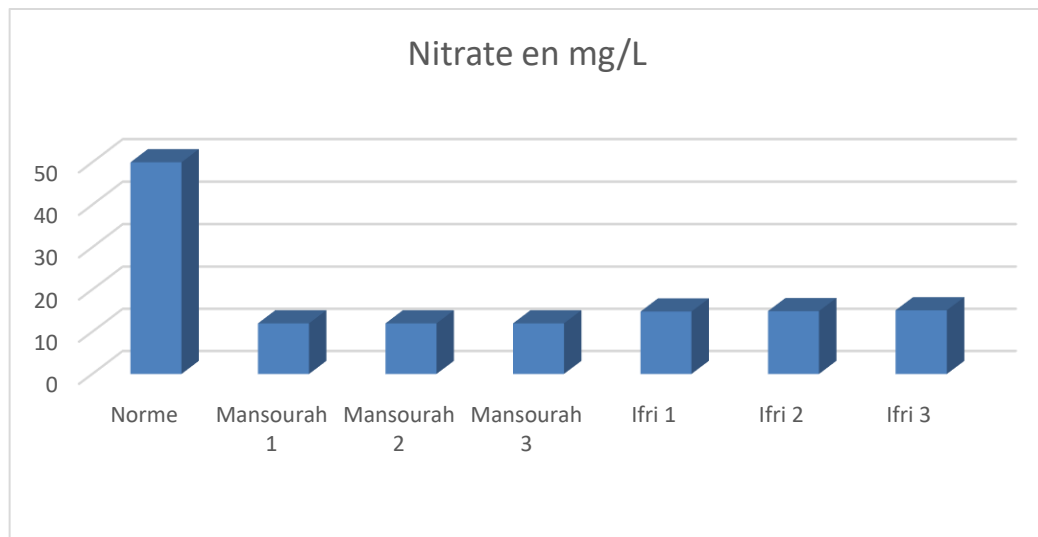
Les teneurs en nitrites pour l'eau Mansourah sont nulles (0 mg/L), pour Ifri sont entre 0.004 à 0.006 mg/L. Ces valeurs sont conformes aux normes.

### l) L'ion nitrate :

Les directives du conseil des communautés européennes indiquent comme niveau guide 25 mg/L et fixe comme concentration maximal admissible 50 mg/L.

Les réglementations française et algérienne ont retenu la même valeur.

Pour les eaux étudiées, les valeurs sont de 12 mg/L pour L'eau de Mansourah et de 14,8 à 15.1 mg/L pour l'eau d'Ifri et ils sont dans les normes.



*Figure 16 :L'histogramme comparatif des résultats obtenus de Nitrate.*

### III. Les résultats bactériologiques :

#### 1) Les résultats :

| Echantillon                                     | Eau minérale Mansourah |   |   | Eau minérale Ifri |   |   |
|-------------------------------------------------|------------------------|---|---|-------------------|---|---|
|                                                 | 1                      | 2 | 3 | 1                 | 2 | 3 |
| Germes totaux à 22°C dans 1 ml                  | 0                      | 0 | 0 | 0                 | 0 | 0 |
| Germes totaux à 37°C dans 1 ml                  | 0                      | 0 | 0 | 0                 | 0 | 0 |
| Coliformes totaux dans 100ml                    | 0                      | 0 | 0 | 0                 | 0 | 0 |
| E. coli dans 1 ml                               | 0                      | 0 | 0 | 0                 | 0 | 0 |
| Streptocoques fécaux dans 100ml                 | 0                      | 0 | 0 | 0                 | 0 | 0 |
| <i>Clostridium sulfito-réducteur</i> dans 20 ml | 0                      | 0 | 0 | 0                 | 0 | 0 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>                   | 0                      | 0 | 0 | 0                 | 0 | 0 |

*Tableau 8: Les résultats des analyses bactériologiques.*

#### 2) L'interprétation des résultats :

##### a) Les germes totaux :

Le dénombrement des germes totaux est considéré comme un type d'indicateur général de toute type de pollution microbienne (c'est le dénombrement total des bactéries).

Les directives du conseil des communautés européennes indiquent une valeur pour les eaux embouteillées de 20 germes par ml à 37°C et 100 germes par ml à 22°C pendant 24h.

La réglementation Algérienne exclu la présence des germes totaux dans 250 ml.

Nos résultats sont conformes à cette dernière réglementation.

##### b) Les coliformes :

Il n'existe pas d'indicateur spécifique d'un type de pollution autre que celui d'origine fécale. Les directives du conseil des communautés européennes et la réglementation française aussi que la réglementation Algérienne exclut impérativement la présence des coliformes fécaux dans 250 ml, la même exigence porte sur les coliformes totaux.

C'est le cas des deux eaux où on a constaté l'absence totale des coliformes totaux, ce qui est conforme à la réglementation.

### **c) Les streptocoques :**

Les mêmes exigences que les coliformes sont portée sur les streptocoques. Dans le cas des deux eaux on a constaté l'absence des streptocoques, elles sont conformes à la réglementation.

### **d) *Les Clostridium sulfito-réducteurs:***

Des bactéries qui sont aussi d'origine fécale, elles se trouvent normalement dans les matières fécales et elles peuvent également vivent et se multiplient dans les milieux naturels. Elles sont souvent recherchées pour vérifier l'autoépuration des sols vis-à-vis des eaux.

Pour nos eaux étudiées on a trouvé l'absence des *Clostridium sulfito-réducteurs* se ceci respecte la réglementation algérienne.

### **e) *La Pseudomonas aeruginosa :***

La réglementation pose le principe que l'eau embouteillée ne doit absolument pas contenir de micro-organismes pathogènes,

La réglementation algérienne exclue la présence des *Peudomonas aeruginosa*.

Nous résultats d'analyses montre l'absence totale de ces bactéries, sont donc conforme à la réglementation.

# **Conclusion**

## Conclusion

---

L'eau source de toute vie, sans elle tout serait impossible, elle est omniprésente, témoin de tous les siècles, et un fondement profond de la nature, paradoxalement elle provoque des dégâts considérables en hivers et entre temps apporte de la joie en été, c'est un élément unique dans son genre, c'est l'or bleu.

L'étude menée au cours de ce travail a pour but d'évaluer la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau minérale naturelle « Mansourah » commercialisée en bouteille et la comparer à l'eau minérale naturelle Ifri.

Du point de vue climatologique, la région de Mansourah présente un climat semi-aride avec une température moyenne annuelle de 18,05 °C (durant une période 2020-2021).

Autant que consommateur nous n'avons sentie aucune odeur ou saveur désagréables.

Les analyses physico-chimiques montrent que cette eau présente des valeurs conformes à la réglementation algérienne, à savoir:

- Une dureté moyenne entre 6,12 et 6,22 meq/L (forte teneur en calcium et magnésium). On peut donc recommander cette eau à des personnes qui ont des carences en calcium et magnésium et mentionner la dans l'étiquette.
- Cette eau a un taux faible en sodium à l'ordre de 21 mg/L, elle très bien pour les personnes hypertendues.

Les paramètres microbiologiques de cette eau présentent une absence totale de tout type de germe. Elle est donc sans risque et peut être recommandée pour les personnes fragiles comme les bébés et les personnes âgées.

Toutefois, afin de compléter notre étude il serait judicieux de faire des analyses plus approfondies du côté physicochimique comme le fer, le manganèse ; le zinc...et du côté microbiologique la recherche des toxines.

On peut conclure que l'eau en bouteille de Mansourah répond à la norme nationale et internationale à ce jour, elle est classée comme « eaux minérales » toujours selon la réglementation algérienne qui fait la différence entre « eau minérale » et « eau de source ».

Elle est favorable à la consommation humaine, pour les grands et les petits, par son apport en sels minéraux nécessaires au corps humain. C'est mieux de prendre des différentes eaux minérales pour une bonne santé.

# Bibliographie

- Abbadie, L. (2017 ). *L'eau à découvert CNRS Éditions via OpenEdition, 19 oct. 2017 - 365 pages.*
- Alpha Sidiki, M. (2005). «*Qualité organoleptique de l'eau dans la ville de Bamako : évaluation saisonnière* », *Thèse de Doctorat en Pharmacie. Université de Bamako (Mali). P : 20.*
- Amiard, J.-C. (2011). *Les risques chimiques environnementaux. Méthodes d'évaluation et impacts sur les organismes Lavoisier, 2011.*
- Aminot et Kérouel. (2004). *Aminot, Alain; Kérouel, Roger ; Hydrologie des écosystèmes marins: paramètres et analyses Editions Quae, 2004.*
- André , H. (2003). *Nos lacs: les connaître pour mieux les protéger Les Editions Fides, 2003.*
- Andriamiradis, L. (2005). « *Mémento technique de l'eau* ». 2<sup>ème</sup> édition : DEGERMENT. P : 8.
- Atkins et al. (2017). *Atkins, Peter William; Loretta, Jones; Leroy , Laverma Principes de chimie De Boeck Supérieur, 10 avr. 2017.*
- Atteia , O. (2015). *Chimie et pollutions des eaux souterraines Lavoisier, 6 janv. 2015.*
- Awwa et al. (2011). *Water Quality American Water Works Association, 12 janv. 2011 - 226 pages.*
- Baird et Cann;. (2016). *Baird, Colin ; Cann, Michael ; Chimie de l'environnement De Boeck Supérieur, 2016.*
- Bastien, Y. (2011). *Vocabulaire forestier: écologie, gestion et conservation des espaces boisés Forêt privée française, 2011.*
- Bazin, D. (2006). *Physique Chimie 5e: nouveau programme 2006 Editions Bréal, 2006.*
- Berne et Cordonnier. (1991). *Berne, F; Cordonnier , J « Traitement des eaux ». Edition technique.*
- Bontoux, J. (1993). *Introduction à l'étude des eaux douces : qualité et santé, eaux naturelles, eaux usées, eaux de boissons. 2<sup>ème</sup> édition : CEBEDOC.*
- Bouziani, H. (2000). « *l'eau de la pénurie eaux maladies* ». Edition : IBN KHALDOUNE.
- Branger et al. (2007). *Branger, Alain ; Richer, Marie-Madeleine; Sébastien , R Alimentation, sécurité et contrôles microbiologiques Educagri Editions, 2007.*
- Briere, F. (2000). *Distribution et collecte des eaux. 2<sup>eme</sup> édition. Ecole Polytechnique de Montréal. P : 3-19.*
- Brisset, J.-L. (2011). *Chimie analytique en solution: Principes et applications Lavoisier, 26 août 2011.*
- Campagne, F. (2000). « *Les sels minéraux* ».

## Références bibliographiques

---

- Carl , A. (2014). *Encyclopedia of Food Microbiology Academic Press*, 2 avr. 2014.
- Caron et Alain. (2007). *Caron, J. M; Alain, Gauthier Planete terre Editions OPHRYS*, 5 oct. 2007 - 303 pages.
- Casey et al. (2020). *Casey , R. Schmitt; Theresa , R. Castor; Christopher, S Water, Rhetoric, and Social Justice: A Critical Confluence Rowman & Littlefield*, 20 janv. 2020 - 378 pages.
- cawst. (2013). (*Centre for Affordable Water and Sanitation Technology - Centre pour les Technologies d'Eau etIntroduction à l'Analyse de Qualité de l'Eau*).
- ceaeq. (2000). *Recherche et dénombrement des coliformes totaux; méthode par filtration sur membrane. Centre d'expertise en analyse environnementale, Gouvernement du Québec. P : 25.*
- Christian , M. (2018). *Gestion de la santé des poissons Editions Quae*, 11 oct. 2018.
- Ciriacono , S. (2015 ). *Eau et développement dans l'Europe moderne Les Editions de la MSH*, 1 janv. 2015 - 254 pages.
- Degrement, G. (2005). *Mémento technique de l'eau 10eme edition Tome 1 et 2.*
- Delarras, C. (2010). *Surveillance sanitaire et microbiologique des eaux (2e ed.) Lavoisier*, 10 mai 2010.
- Desassis et Labousset-Piquet. (2009). *Desassis, Catherine ; Labousset-Piquet, Hélène Biologie fondamentale: UE 2.1, UE2.2 Elsevier Masson*, 2009 - 138 pages.
- Dufour, F. (2019). *Opportunités et obstacles pour la viabilité environnementale : une analyse socioéconomique et politique Fritz Dufour*, 26 mai 2019.
- Edberg et al. (2000). *Escherichia coli: the best biological drinking water indicator for public health protection. Journal of Applied Microbiology. P : 88: 106S-116S.*
- Eric et al. (2007). *Dr Eric Dehecq, Pr Marc Duhamel, Enseignants à la Faculté Libre de Médecine de Lille « cours de microbiologie de la Faculté Libre de Médecine de Lille ».*
- Eric et Deryn. (2008). *Eric , Boschman; Deryn, Nathalie Le goût des Belges, Volume 2 Lannoo Uitgeverij*, 7 janv. 2008.
- François, A. (2008). « *L'eau et ses enjeux* ». P : 134.
- Gerard, P. (2004). *Analyse physico-chimique. Edition : UCL/AC/ADST/YDDR :6-7.*
- Géraut, C. (2014). *Progrès en dermato-allergologie John Libbey Eurotext*, 1 sept. 2014 - 302 pages.
- Gilles et Louppe. (2015). *Gilles , Mille; Louppe, Dominique Mémento du forestier tropical Editions Quae*, 2 déc. 2015.
- Goguel, J. (1967). *Application de la géologie aux travaux de l'ingénieur. 2eme édition : MASSON : 13.*
- Gonzalez, J.-L. (2004). *Le cadmium: Comportement d'un contaminant métallique en estuaire Editions Quae*, 2004.

## Références bibliographiques

---

- Goudet et al. (2008). *Goudet, Pierre ; Yindoula, Philippe-José Matière et énergie dans les systèmes: manuel de chimie-biochimie alimentaire, bac technologique Ires et terminales STAV Educagri Editions, 2008.*
- Hamzaoui et Aissaoui. (2006). Hamzaoui, M. R; Aissaoui, K « Etude comparative et qualitative des eaux minérales naturelle embouteillées et commercialisées en Algérie ». Mémoire d'ingénieur. Institut de biologie, université de Tlemcen.
- inspq. (2003). *Institut national de santé publique du Québec 2003.*
- Javier et al. (2008). *Javier D. Romero, Pablo S. Molina Drinking Water: Contamination, Toxicity and Treatment Nova Science Publishers, 2008.*
- Jean et al. (2008). *JEAN , MARGAT; VAZKEN , ANDREASSIAN « L'eau ».*
- Jean, J. C. (2002). « *La dégradation de la qualité de l'eau dans le réseau* », Paris.
- Karthala. (2008). *Gestion des ressources en eau et développement local durable: Caraïbe, Amérique latine, Océan indien.*
- Kemmer. (1984). «*Le manuel de L'eau* ». Edition : TEC et Doc. LAVOISIER. Paris. P : 55.
- Lanteigne, J. (2003). « *L'encyclopédie de l'Agorat*».
- Lécuyer, C. (2014 ). *L'eau sur la Terre: Propriétés physicochimiques et fonctions biologiques ISTE Group, 1 sept. 2014 - 266 pages.*
- Legros, J.-P. (2007). *Les grands sols du monde PPUR presses polytechniques, 2007.*
- Legub, B. (2015). *PRODUCTION D'EAU POTABLE Filières et procédés de traitement edition DUNOD.*
- Marie. (2005). *La rousse médicale. Edition : direction de la publication.*
- Martine et al. (2011). *Martine, Rebstein; Chantal , Soerensen Chimie avancée: préparation au bac et à la maturité PPUR Presses polytechniques, 2011.*
- Medjkoune et Allou. (2019). *Medjkoune, Lydia; Allou, Souheyla Analyse physico-chimique et microbiologique de l'eau minérale naturelle embouteillée (IFRI) et sa comparaison avec l'eau de robinet alimenté par le barrage TICHIAF.*
- Mendham, J. (2005). *Analyse chimique quantitative de Vogel De Boeck Supérieur, 19 déc. 2005.*
- Mens et Derouane . (2000). *Mens; Derouane « Etat des nappes de l'eau souterraine de Wallonie*».
- Mercier, J. (2000). *Le grand livre de l'eau P.143.*
- Montiel et Welte. (1990). *Montiel, A; Welte, B Journal français d'hydrologie. Tome 21 : 6.*
- o.m.s. (2017). « *Directives de la qualité pour l'eau de boisson* », Genève Vol 1.
- Olivaux, Y. (2007). *La nature de l'eau. Ed. Marco Pietteur. France.*
- Papy, L. (2010). *Dynamiques des campagnes tropicales Presses Univ de Bordeaux, 2010.*



## Références bibliographiques

---

- Pocock et Richards. (2004). *Pocock, Gillian; Richards, Christopher Physiologie humaine: les fondements de la médecine Elsevier Masson, 2004 - 638 pages.*
- Prescott et al. (2018). *PRESCOTT, L; JOANNE, W; LINDA, S Microbiologie de Prescott.*
- Quevauviller, P. (2010). *Protection des eaux souterraines - législation européenne et avancées scientifiques Lavoisier, 13 sept. 2010 - 456 pages.*
- Rémésy, C. (2005). *Que mangerons-nous demain ? Odile Jacob, 20 janv. 2005.*
- Rodier, J. (2009). *L'analyse de l'eau : eaux naturelle, eaux résiduaires, eau de mer. 8ème Edition : DUNOD. Paris : 5-8-12-14.*
- Rodier, J. (2016). « *Analyse de l'eau* ». 10ème édition : DUNOD.
- Salomon, J.-N. (2016). *Précis de karstologie Presses Univ de Bordeaux, 2006 supérieur, 2016.*
- Speight, J. (2019). *Natural Water Remediation: Chemistry and Technology Elsevier, 2 sept. 2019 - 392 pages.*
- Strang, V. (2020). *The Meaning of Water Taylor & Francis, 3 juin 2020.*
- Tortora et Derrickson. (2018). *Tortora, Gerard J; Derrickson, Bryan Anatomie et physiologie De Boeck Supérieur, 20 nov. 2018.*
- Tsair-Fuh et al. (2018). *Tsair-Fuh , Lin, ; Sue , Watson; Suffet, I. H. (Mel) Taste and Odour in Source and Drinking Water: Causes, Controls, and Consequences IWA Publishing, 15 mars 2018 - 250 pages.*
- Vargues, R., & Pinon, G. (1982). « *La nouvelle bactériologie médicale des régions développées* ». EDITION : Ellipses.
- Vittone, R. (2010). *Bâtir: manuel de la construction PPUR Presses polytechniques, 2010.*
- Who. (2017). « *Directive de qualité de l'eau de boisson* ». 4ème édition. Genève.

# Annexes

## Annexe 01 : Décret exécutif n°04-196 du 15 juillet 2004 relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source.

| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30 Jomada El Oula 1425<br>18 juillet 2004 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <p>Art. 22. — Le budget de l'agence comporte un titre des recettes et un titre des dépenses.</p> <p><b>1. — Les recettes comprennent :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— les subventions d'équipement et de fonctionnement allouées par l'Etat ;</li> <li>— les dons et legs ;</li> <li>— les recettes diverses.</li> </ul> <p><b>2. — Les dépenses comprennent :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— les dépenses d'équipement ;</li> <li>— les dépenses de fonctionnement.</li> </ul> <p>Art. 23. — Le compte administratif et le rapport annuel d'activité de l'année écoulée approuvés par le conseil d'administration sont adressés à l'autorité de tutelle, au ministère chargé des finances ainsi qu'à la Cour des comptes.</p> <p>Art. 24. — La tenue des écritures comptables et le maniement des fonds sont confiés à un agent comptable nommé par le ministre chargé des finances et exerçant sa fonction conformément à la réglementation en vigueur.</p> <p>Art. 25. — La comptabilité de l'agence est tenue conformément aux règles de la comptabilité publique.</p> <p>Art. 26. — Le contrôle des dépenses de l'agence est exercé dans les conditions prévues par les dispositions législatives et réglementaires en vigueur.</p> <p style="text-align: center;"><b>CHAPITRE V</b><br/><b>DISPOSITIONS FINALES</b></p> <p>Art. 27. — L'organisation administrative de l'agence sera fixée par un texte ultérieur.</p> <p>Art. 28. — Le présent décret sera publié au <i>Journal officiel</i> de la République algérienne démocratique et populaire.</p> <p>Fait à Alger, le 27 Jomada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004.</p> <p style="text-align: center;">★<br/>Ahmed OUYAHIA.</p> <p><b>Décret exécutif n° 04-195 du 27 Jomada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004 modifiant le décret n° 86-52 du 18 mars 1986 portant statut-type des travailleurs du secteur de la recherche scientifique et technique.</b></p> <p>Le Chef du Gouvernement,</p> <p>Sur le rapport du ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique,</p> <p>Vu la Constitution, notamment ses articles 85-4° et 125 (alinéa 2) ;</p> <p>Vu le décret n° 85-58 du 23 mars 1985, modifié et complété, relatif à l'indemnité d'expérience ;</p> | <p>Vu le décret n° 86-52 du 18 mars 1986 portant statut-type des travailleurs du secteur de la recherche scientifique et technique ;</p> <p>Vu le décret présidentiel n°04-136 du 29 Safar 1425 correspondant au 19 avril 2004 portant nomination du Chef du Gouvernement ;</p> <p>Vu le décret présidentiel n° 04-138 du 6 Rabie El Aouel 1425 correspondant au 26 avril 2004 portant nomination des membres du Gouvernement ;</p> <p style="text-align: center;"><b>Décrète :</b></p> <p>Article 1er. — <i>L'article 52</i> du décret n° 86-52 du 18 mars 1986, susvisé, est modifié comme suit :</p> <p><i>"Art. 52. — Le taux de l'indemnité d'expérience est fixé à cinq pour cent (5%) du salaire de base par période de trois (3) années d'ancienneté sans qu'il ne puisse excéder cinquante pour cent (50%) du salaire de base".</i></p> <p>Art. 2. — Le présent décret sera publié au <i>Journal officiel</i> de la République algérienne démocratique et populaire.</p> <p>Fait à Alger, le 27 Jomada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004.</p> <p style="text-align: center;">★<br/>Ahmed OUYAHIA.</p> <p><b>Décret exécutif n° 04-196 du 27 Jomada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004 relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source.</b></p> <p>Le Chef du Gouvernement,</p> <p>Sur le rapport conjoint du ministre des ressources en eau, du ministre de la santé, de la population et de la réforme hospitalière et du ministre du commerce ;</p> <p>Vu la Constitution, notamment ses articles 85-4° et 125 (alinéa 2) ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 71-45 du 21 juin 1971 portant création de l'institut Pasteur ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 75-58 du 26 septembre 1975, modifiée et complétée, portant code civil ;</p> <p>Vu l'ordonnance n° 75-59 du 26 septembre 1975, modifiée et complétée, portant code de commerce ;</p> <p>Vu la loi n° 83-17 du 16 juillet 1983, modifiée et complétée, portant code des eaux ;</p> <p>Vu la loi n° 84-12 du 23 juin 1984, modifiée et complétée, portant régime général des forêts ;</p> <p>Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985, modifiée et complétée, relative à la protection et à la promotion de la santé ;</p> <p>Vu la loi n° 89-02 du 7 février 1989 relative aux règles générales de protection du consommateur ;</p> |                                           |

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 ;

#### Décrète :

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 forées, 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 hydrogéo-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.

| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 30 Jomada El Oula 1425<br>18 juillet 2004 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <p>3) Eau minérale naturelle dégazéifiée :</p> <p>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.</p> <p>4) Eau minérale naturelle renforcée au gaz carbonique de la source :</p> <p>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.</p> <p>5) Eau minérale naturelle gazéifiée :</p> <p>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.</p> <p>6) Eau de source :</p> <p>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.</p> <p>7) Eau de source gazéifiée :</p> <p>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.</p> <p>Art. 4. — Une eau minérale naturelle ou une eau de source ne peut faire l'objet d'aucun traitement ou adjonction autre que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— la séparation des éléments instables et la sédimentation des matières en suspension par décantation ou filtration,</li> <li>— l'incorporation de gaz carbonique ou la dégazéification.</li> </ul> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | <p>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</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;"><b>CHAPITRE II</b><br/><b>DE LA COMMISSION PERMANENTE</b></p> <p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— de donner un avis technique sur la reconnaissance, le classement et la concession des eaux minérales naturelles et des eaux de source,</li> <li>— 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,</li> <li>— 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,</li> <li>— 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.</li> </ul> <p>Art. 8. — La commission permanente est présidée par le ministre chargé des ressources en eau ou son représentant et elle est composée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— du représentant du ministre chargé des collectivités locales,</li> <li>— du représentant du ministre chargé du domaine national,</li> <li>— du représentant du ministre chargé de la protection des consommateurs,</li> <li>— du représentant du ministre chargé de l'environnement,</li> <li>— du représentant du ministre chargé de l'agriculture,</li> <li>— du représentant du ministre chargé du tourisme,</li> <li>— du représentant du ministre chargé de la santé,</li> <li>— du représentant du ministre chargé de la culture,</li> <li>— du représentant du ministre chargé de la normalisation,</li> <li>— du directeur général du centre national de toxicologie,</li> </ul> |                                           |

- 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 MINERALES 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.

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.

Une redevance additionnelle est due en outre par le concessionnaire qui sera fixée par la procédure d'appel d'offres prévue par les dispositions de l'article 10 ci-dessus.

#### CHAPITRE VIII

##### DES DISPOSITIONS DIVERSES

Art. 32. — En cas de sécheresse ou autres calamités, ou si l'intérêt public l'exige, et en tenant compte de l'intérêt général et de celui du concessionnaire les quantités de prélèvement fixées conformément aux dispositions de l'article 19 ci-dessus, peuvent exceptionnellement être réduites, après examen par la commission permanente, en présence du ou des concessionnaires concernés, par arrêté du ministre chargé des ressources en eau. Cet arrêté vaut modification du cahier des charges particulier concerné en la matière.

Art. 33. — Après la mise en exploitation de la concession, et au cas où, après analyses et tests à la charge du concessionnaire, il s'avère que l'eau minérale naturelle concernée dispose de vertus thérapeutiques, le concessionnaire adresse une demande au ministre chargé de la santé pour la reconnaissance de ces vertus thérapeutiques et sur les conditions requises pour en faire mention sur l'étiquetage.

Les modalités d'application du présent article sont fixées par arrêté du ministre chargé de la santé.

Art. 34. — Sur la base de la valeur thérapeutique ou du débit d'une eau minérale naturelle ou d'une eau de source, et de la nécessité, à ce titre, d'une protection plus rigoureuse, les eaux minérales naturelles ou les eaux de source concernées peuvent, après examen par la commission permanente et révision du cahier des charges particulier, être déclarées d'utilité publique par arrêté du ministre chargé des ressources en eau.

Le cahier des charges particulier fixera les prescriptions d'utilité publique applicables à cette eau minérale naturelle ou à cette eau de source.

Art. 35. — Sans préjudice des dispositions législatives ou réglementaires en la matière, les étiquettes apposées sur les bouteilles d'eau commercialisées, ne peuvent contenir de mentions relatives à leur qualité d'eaux minérales naturelles ou d'eaux de source qu'après avoir fait l'objet d'une reconnaissance et d'un classement selon les procédures fixées par les dispositions du présent décret.

Art. 36. — Sous réserve des dispositions de l'article 19 ci-dessus, les eaux reconnues comme étant des eaux minérales naturelles ou des eaux de source conformément aux dispositions du présent décret, sont interdites à toutes utilisations agricoles ou industrielles.

Toute limitation de l'utilisation de l'eau à usage agricole, au titre de l'aliéna ci-dessus doit être compensée par des apports en eau à partir d'autres sources.

Art. 37. — Toute exploitation d'un gisement d'eau minérale naturelle ou d'eau de source située dans une aire comportant des éléments relevant du patrimoine culturel est interdite.

Art. 38. — Sans préjudice des interdictions d'utilisation des ressources en eau édictées par les dispositions de la loi n° 03-10 du 19 Jomada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003, susvisée, et de ses textes d'application, et dans le cas où la ressource en eau minérale naturelle ou d'eau de source est située dans une aire protégée, son exploitation doit se faire en conformité avec les dispositions réglementant ces aires protégées et selon les modalités fixées par le cahier des charges particulier.

Art. 39. — Les eaux thermales sont exclues du domaine d'application du présent décret. Dans le cas d'une utilisation mixte d'eaux dont le caractère thermal et celui d'eau minérale naturelle ou de source est reconnu conformément à la réglementation en vigueur, les modalités d'utilisation de ces eaux sont fixées par un arrêté conjoint des ministres chargés des ressources en eau et du tourisme.

Art. 40. — Les conditions relatives au conditionnement et à l'emballage des eaux minérales naturelles et des eaux de source ainsi que les matières utilisables à ce titre et les modalités de leur récupération, de leur valorisation et de leur recyclage sont fixées par un arrêté conjoint des ministres chargés des ressources en eau, de l'environnement, du commerce, de la santé et de l'industrie.

Art. 41. — En vue de la mise en conformité aux dispositions du présent décret, les exploitants publics ou privés d'eau minérale naturelle ou d'eau de source doivent présenter leur demande de concession dans un délai n'excédant pas six (6) mois après la publication des arrêtés prévus par les dispositions du présent décret.

Art. 42. — Le présent décret sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 27 Jomada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004.

Ahmed OUYAHIA.

#### ANNEXE I

##### CAHIER DES CHARGES-TYPE RELATIF A LA CONCESSION D'EXPLOITATION DES EAUX MINERALES NATURELLES ET DES EAUX DE SOURCE

Article 1er. — En application des dispositions de l'article 19 du décret exécutif n° 04-196 du 27 Jomada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004 relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source, le présent cahier des charges-type a pour objet de déterminer les clauses, droits et obligations que doivent comporter les cahiers des charges particuliers.



## CHAPITRE I

**DE L'ELABORATION ET DU CONTENU DES  
CAHIERS DES CHARGES PARTICULIERS**

Art. 2. — Elaborés par la commission permanente instituée par les dispositions de l'article 7 du décret exécutif n° 04-196 du 27 Jomada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004, susvisé, et approuvés par arrêté du ministre chargé des ressources en eau, les cahiers des charges particuliers établis pour chaque concession doivent comporter :

— l'ensemble des conditions, procédures, droits et obligations que les dispositions du décret exécutif n° 04-196 du 27 Jomada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004 prévoient comme devant être fixées et/ou précisés par les cahiers des charges particuliers ;

— l'ensemble des dispositions prescrites par le présent cahier des charges-type ;

— toute autre condition ou procédure conforme aux dispositions du décret exécutif n° 04-196 du 27 Jomada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004, susvisé, et répondant à des réalités ou à des particularités spécifiques du gisement d'eau minérale naturelle ou de l'eau de source concernée, ou susceptible de préciser les conditions générales de passation ou d'exploitation de la concession.

Art. 3. — Les cahiers des charges particuliers doivent comporter l'ensemble des prescriptions relatives :

— au concessionnaire et au régime général de la concession ;

— aux installations d'exploitation de l'eau minérale naturelle ou de l'eau de source concernée ;

— à la protection du gisement d'eau minérale naturelle ou d'eau de source concernée ;

— au contrôle et à la surveillance de l'eau minérale naturelle et de l'eau de source concernée.

## CHAPITRE II

**DES PRESCRIPTIONS RELATIVES AU  
CONCESSIONNAIRE ET AU REGIME GENERAL  
DE LA CONCESSION**

Art. 4. — Au titre des dispositions relatives au concessionnaire et au régime général de la concession, les cahiers des charges particuliers doivent préciser :

— l'identité du concessionnaire ;

— les références de l'autorisation de travaux de recherche et de captage ou du titre sur la base duquel est octroyée la concession ;

— les références de l'acte de reconnaissance de la qualité d'eau minérale ou d'eau de source ;

— le débit ou les quantités que le concessionnaire peut prélever ;

— les traitements et adjonctions permis pour la catégorie d'eau minérale naturelle ou d'eau de source concernée ;

— l'obligation de porter immédiatement à la connaissance du concédant toutes variations qui surviendraient dans la qualité de l'eau ou dans le débit de la source ;

— l'obligation d'élection de domicile du concessionnaire dans la localité où est implantée la concession ;

— l'obligation du concessionnaire, sous peine de résiliation de la concession à ses torts et de poursuites judiciaires le cas échéant, d'informer le concédant de toute entreprise et usurpation ou de tout acte de nature à préjudicier au droit de propriété de l'Etat.

Art. 5. — Sont seules considérées comme faisant partie de la concession, les eaux en provenance du forage ou de la source dans la limite de la quantité maximale journalière fixée par la commission permanente.

Le concessionnaire ne peut prélever du forage une quantité d'eau supérieure à celle fixée par le cahier des charges particulier. Les débits journaliers exploités doivent être mentionnés dans le registre d'exploitation et mis à la disposition du concédant.

Le concessionnaire est tenu de prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter le gaspillage et la perte de l'eau. L'eau doit être amenée par canalisation étanche jusqu'à l'unité de production.

Art. 6. — La concession est accordée pour une durée de cinquante (50) ans. Elle prend effet à partir de la publication au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire de l'arrêté l'approuvant et prend fin le 31 décembre de la cinquantième année. Elle est renouvelable selon les mêmes formes qui ont servi à l'octroi de la concession.

Art. 7. — En fin de concession, l'ouvrage de captage sera considéré comme bien en retour à l'Etat. Les installations et machines resteront la propriété du concessionnaire qui devra les enlever.

## CHAPITRE III

**DES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX  
INSTALLATIONS D'EXPLOITATION DES EAUX  
MINERALES NATURELLES OU DES EAUX DE  
SOURCE**

Art. 8. — En matière d'installations d'exploitation de l'eau minérale naturelle ou de l'eau de source, les cahiers des charges particuliers doivent préciser :

— Les caractéristiques des installations de pompage ou de captage des eaux ;

— les caractéristiques de l'unité de conditionnement de l'eau ;

— l'implantation de l'unité de conditionnement qui doit être la plus proche possible du point de captage d'eau ;

— l'obligation de la conformité du projet à la réglementation en vigueur, notamment celle relative aux établissements classés ;

— l'obligation de réaliser les installations de façon à éviter toute possibilité de contamination et à conserver les propriétés de l'eau minérale naturelle ou de l'eau de source répondant à sa qualification ;

— les délais de réalisation de l'unité de conditionnement d'eau et les délais de mise en production.

#### CHAPITRE IV

##### DES PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA PROTECTION DU GISEMENT DES EAUX MINERALES NATURELLE OU DES EAUX DE SOURCE

Art. 9. — Les cahiers des charges particuliers doivent préciser les périmètres de protection autour du forage, de la source et des ouvrages de stockage de l'eau et doivent fixer pour chaque zone du périmètre de protection, les activités et plantations autorisées, ainsi que les clôtures ou tout autre ouvrage de protection. Les cahiers des charges particuliers doivent comporter également toute autre prescription relative à la protection de la ressource découlant de l'étude hydrogéologique et/ou de l'étude d'impact.

Art. 10. — Les cahiers des charges particuliers doivent comporter une clause engageant la responsabilité du concessionnaire en matière de protection et de sauvegarde de la ressource et des ouvrages et équipements dès la mise en exploitation du forage ou de la source.

Art. 11. — Sans préjudice des dispositions législatives et réglementaires en la matière, les cahiers des charges particuliers doivent comporter toute prescription sur les assurances que l'exploitant doit contracter au titre de la concession qui lui est octroyée, et aux fins de la protection des consommateurs, de la ressource, des installations ou des pollutions éventuelles.

#### CHAPITRE V

##### DES PRESCRIPTIONS RELATIVES AU CONTROLE ET A LA SURVEILLANCE DES EAUX MINERALES NATURELLES ET DES EAUX DE SOURCE

Art. 12. — Les cahiers des charges particuliers doivent préciser les conditions dans lesquelles le concessionnaire doit procéder à l'installation, à ses frais, de deux compteurs d'eau, l'un à l'entrée de l'unité de conditionnement aux fins de mesures rapides du débit et à des prélèvements pour analyse ; le deuxième pour enregistrer le débit exploité à la sortie de l'unité.

Les frais de maintenance des compteurs et de leur changement sont à sa charge.

Art. 13. — Le concessionnaire est tenu de procéder au contrôle de l'eau minérale naturelle ou de l'eau de source objet de la concession conformément aux dispositions des articles 23 et 24 du décret exécutif n° 04-196 du 27 Jomada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004, susvisé.

A ce titre, les cahiers des charges particuliers doivent préciser le contenu et la fréquence des analyses quotidiennes, périodiques ou de confirmations, ainsi que les modalités et procédures d'inscription des résultats des analyses dans un registre coté et paraphé qui doit être présenté lors des contrôles et transmis mensuellement à l'autorité désignée par le cahier des charges particulier.

## DECISIONS INDIVIDUELLES

**Décret présidentiel du 13 Jomada El Oula 1425 correspondant au 1er juillet 2004 mettant fin aux fonctions de sous-directeurs à la direction générale des archives nationales.**

Par décret présidentiel du 13 Jomada El Oula 1425 correspondant au 1er juillet 2004, il est mis fin aux fonctions de sous-directeurs à la direction générale des archives nationales, exercées par MM. :

— Abdelkrim Lalouani, sous-directeur de la synthèse ;

— Boumediène Boudjakdji, sous-directeur de la programmation et de la formation ;

appelés à exercer d'autres fonctions.

**Décret présidentiel du 13 Jomada El Oula 1425 correspondant au 1er juillet 2004 mettant fin aux fonctions d'un sous-directeur au Haut conseil islamique.**

Par décret présidentiel du 13 Jomada El Oula 1425 correspondant au 1er juillet 2004, il est mis fin aux fonctions de sous-directrice de l'information au Haut conseil islamique, exercées par Mme Souad Bouanani, appelée à exercer une autre fonction.

★

**Décret présidentiel du 13 Jomada El Oula 1425 correspondant au 1er juillet 2004 mettant fin aux fonctions d'un chargé d'études et de synthèse à l'ex-ministère de l'agriculture.**

Par décret présidentiel du 13 Jomada El Oula 1425 correspondant au 1er juillet 2004, il est mis fin aux fonctions de chargé d'études et de synthèse à l'ex-ministère de l'agriculture, exercées par M. Ali Feraoun, admis à la retraite.

**Annexe 02 :** Arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006 fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées..... ;

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <p>27 Rabie El Aouel 1427<br/>26 avril 2006</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 27</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>9</p> |
| <p><b>ARRETES, DECISIONS ET AVIS</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |
| <p><b>MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>— des résidus secs à 180°C et 260°C ;</li> <li>— de la conductivité ou la résistivité électrique, la température de mesure devant être précisée ;</li> <li>— de la concentration en ions hydrogènes (pH) ;</li> <li>— des anions et des cations ;</li> <li>— des éléments non-ionisés ;</li> <li>— des oligo-éléments ;</li> <li>— de la toxicité de certains des éléments constitutifs de l'eau, compte tenu des limites fixées en annexe I.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |
| <p><b>Arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006 fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées.</b></p> <p style="text-align: center;">-----</p>                                                                                               | <p>Art. 5. — Les examens concernant les critères microbiologiques doivent comporter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— l'absence de parasites et de micro-organismes pathogènes ;</li> <li>— la détermination quantitative des micro-organismes revivifiables témoins de contamination fécale ;</li> <li>— l'absence d'<i>Escherichia coli</i> et d'autres coliformes dans 250 ml à 37°C et 44,5 °C ;</li> <li>— l'absence de streptocoques fécaux dans 250 ml ;</li> <li>— l'absence d'anaérobies sporulés sulfite-réducteurs dans 50 ml ;</li> <li>— l'absence de pseudo <i>monas aeruginosa</i> dans 250 ml ;</li> <li>— la détermination de la teneur totale en micro-organismes revivifiables par millilitre d'eau, selon les modalités fixés à l'annexe III.</li> </ul> |          |
| <p>Le ministre des ressources en eau,</p> <p>Le ministre de la santé, de la population et de la réforme hospitalière,</p> <p>Le ministre du commerce,</p> <p>Le ministre de l'industrie,</p>                                                                                                                                                                                                                          | <p>Art. 6. — Les analyses, les fréquences et lieux de prélèvement des échantillons doivent correspondre aux phases suivantes :</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |
| <p>Vu le décret présidentiel n° 05-161 du 22 Rabie El Aouel 1426 correspondant au 1er mai 2005 portant nomination des membres du Gouvernement ;</p> <p>Vu le décret exécutif n° 04-196 du 27 Joumada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004 relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source ;</p>                                                                | <p><b>En phase de reconnaissance :</b></p> <p>Les analyses concernent tous les paramètres physiques, physico-chimiques et microbiologiques cités aux articles 4 et 5 ci-dessus.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |
| <p>Vu l'arrêté du 24 Rabie Ethani 1421 correspondant au 26 juillet 2000 relatif aux spécifications des eaux de boisson préemballées et aux modalités de leur présentation ;</p>                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Deux analyses doivent être effectuées durant une campagne avec deux périodes différentes, une en avril, mai et l'autre en septembre, octobre.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
| <p><b>Arrêtent :</b></p> <p>Article 1er. — En application des dispositions des articles 4 et 5 du décret exécutif n° 04-196 du 27 Joumada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004, susvisé, le présent arrêté a pour objet de fixer les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées.</p> | <p><b>En phase de concession :</b></p> <p>Les analyses visent à vérifier la stabilité de la composition de l'eau minérale naturelle en ses constituants essentiels et ses caractéristiques de qualité conformément aux spécifications de l'annexe I et les caractéristiques de qualité des eaux de source conformément aux spécifications des annexes II et III du présent arrêté.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |
| <p>Art. 2. — Les eaux minérales naturelles et les eaux de source doivent être conformes aux caractéristiques de qualité fixées aux annexes I, II et III du présent arrêté.</p>                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Art. 7. — Une eau minérale naturelle ou une eau de source ne peut faire l'objet d'aucun traitement autre que :</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |
| <p>Art. 3. — Les analyses portent sur des échantillons prélevés au point d'émergence et visent des paramètres physiques, physico-chimiques et microbiologiques.</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |
| <p>Art. 4. — Les examens physiques, et physico-chimiques doivent comporter la détermination :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— du débit de la source ;</li> <li>— de la température de l'eau à l'émergence et de la température ambiante ;</li> <li>— des rapports existant entre la nature des terrains et la nature et le type de la minéralisation ;</li> </ul>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |

— la séparation des éléments instables tels que les composés du fer, du manganèse, du soufre ou de l'arsenic par décantation et/ou filtration, le cas échéant, accélérée par une aération préalable ;

— l'élimination totale ou partielle de gaz carbonique libre doit se faire par des procédés exclusivement physiques.

Art. 8. — Le traitement des eaux minérales naturelles et les eaux de source par aération doit satisfaire l'ensemble des conditions suivantes :

— la composition physico-chimique des eaux minérales naturelles et des eaux de source en constituants et en caractéristiques ne doit pas être modifiée par le traitement ;

— les critères microbiologiques avant traitement des eaux minérales naturelles et des eaux de source définis à l'article 5 ci-dessus doivent être respectés.

Art. 9. — Les eaux minérales naturelles et les eaux de source telles qu'elles se présentent à l'émergence ne peuvent faire l'objet d'aucune adjonction autre que l'incorporation ou la réincorporation de gaz carbonique dans les conditions prévues à l'article 4 du décret exécutif n° 04-196 du 27 Joumada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004, susvisé.

Art. 10. — Outre les prescriptions fixées par la législation et la réglementation en vigueur les étiquettes apposées sur les bouteilles des eaux minérales naturelles et/ou des eaux de source doivent comporter les mentions suivantes :

— les proportions en nitrates, nitrites, potassium, calcium, magnésium, sodium, sulfates chlorures, PH, résidu sec contenus par les eaux concernées.

Si le produit contient plus de 1 mg/l de fluorure, ils doivent mentionner : «ce produit ne convient pas aux nourrissons, ni aux enfants de moins de sept (7) ans» pour une consommation régulière.

Art. 11. — Les dispositions de l'arrêté du 24 Rabie Ethani 1421 correspondant au 26 juillet 2000, susvisé, sont abrogées.

Art. 12. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger le 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006.

Le ministre  
des ressources en eau  
Abdelmalek SELLAL

Le ministre de la santé,  
de la population  
et de la réforme hospitalière  
Amar TOU

Le ministre du commerce  
Lachemi DJAABOUBE

Le ministre de l'industrie  
Mahmoud KHEDRI

## ANNEXE I

CARACTERISTIQUES DE QUALITE  
DES EAUX MINERALES NATURELLESI. - La concentration des substances énumérées  
ci-dessous ne doit pas dépasser les taux ci-après :

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Antimoine | 0,005 mg/l                          |
| Arsenic   | 0,05 mg/l, exprimé en As total      |
| Baryum    | 1 mg/l                              |
| Borates   | 5 mg/l, exprimé en B                |
| Cadmium   | 0,003 mg/l                          |
| Chrome    | 0,05 mg/l, exprimé en Cr total      |
| Cuivre    | 1 mg/l                              |
| Cyanures  | 0,07 mg/l                           |
| Fluorure  | 5 mg/l, exprimé en F                |
| Plomb     | 0,01 mg/l                           |
| Manganèse | 0,1 mg/l                            |
| Mercure   | 0,001 mg/l                          |
| Nickel    | 0,02 mg/l                           |
| Nitrates  | 50 mg/l, exprimé en NO <sub>3</sub> |
| Nitrites  | 0,02 mg/l en tant que nitrite       |
| Sélénium  | 0,05 mg/l                           |

II. - La présence des contaminants suivants ne doit  
pas être décelée :

- Agents tensioactifs
- Pesticides
- Diphényles polychlorés
- Huile minérale
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques



ANNEXE II  
CARACTERISTIQUES DE QUALITE DES EAUX DE SOURCE

| CARACTERISTIQUES                                                                       | UNITE                                                     | CONCENTRATIONS                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>1. - Caractéristiques organoleptiques :</b>                                         |                                                           |                                               |
| Couleur                                                                                | Mg/l de platine (en référence à l'échelle platine/cobalt) | au maximum 25                                 |
| Odeur (seuil de perception à 25° C)                                                    | —                                                         | au maximum 4                                  |
| Saveur (seuil de perception à 25° C)                                                   | —                                                         | au maximum 4                                  |
| Turbidité                                                                              | Unité JACKSON                                             | au minimum 2                                  |
| <b>2. - Caractéristiques physico-chimiques liées à la structure naturelle de l'eau</b> |                                                           |                                               |
| PH                                                                                     | Unité PH                                                  | 6,5 à 8,5                                     |
| Conductivité (à 20° C)                                                                 | µs/cm                                                     | au maximum 2.800                              |
| Dureté                                                                                 | Mg/l de Ca CO <sub>3</sub>                                | 100 à 500                                     |
| Chlorures                                                                              | Mg/l (Cl)                                                 | 200 à 500                                     |
| Sulfates                                                                               | Mg/l (SO <sub>4</sub> )                                   | 200 à 400                                     |
| Calcium                                                                                | Mg/l (Ca)                                                 | 75 à 200                                      |
| Magnésium                                                                              | Mg/l (Mg)                                                 | 150                                           |
| Sodium                                                                                 | Mg/l (Na)                                                 | 200                                           |
| Potassium                                                                              | Mg/l (K)                                                  | 20                                            |
| Aluminium total                                                                        | Mg/l                                                      | 0,2                                           |
| Oxydabilité au permanganate de potassium                                               | Mg/l en oxygène                                           | au maximum 3                                  |
| Résidus secs après dessiccation à 180° C                                               | mg/l                                                      | 1.500 à 2.000                                 |
| <b>3. - Caractéristiques concernant les substances indésirables</b>                    |                                                           |                                               |
| Nitrates                                                                               | Mg/l de NO <sub>3</sub>                                   | au maximum 50                                 |
| Nitrites                                                                               | Mg/l de NO <sub>2</sub>                                   | au maximum 0,1                                |
| Ammonium                                                                               | Mg/l de NH <sub>4</sub>                                   | au maximum 0,5                                |
| Azote Kjeldahl                                                                         | Mg/l en N <sup>(1)</sup>                                  | au maximum 1                                  |
| Fluor                                                                                  | Mg/l de F                                                 | 0,2 à 2                                       |
| Hydrogène sulfuré                                                                      |                                                           | Ne doit pas être décelable organoleptiquement |
| Fer                                                                                    | Mg/l (Fe)                                                 | au maximum 0,3                                |
| Manganèse                                                                              | Mg/l (Mn)                                                 | au maximum 0,5                                |
| Cuivre                                                                                 | Mg/l (Cu)                                                 | au maximum 1,5                                |
| Zinc                                                                                   | Mg/l (Zn)                                                 | au maximum 5                                  |
| Argent                                                                                 | Mg/l (Ag)                                                 | au maximum 0,05                               |
| <b>4. - Caractéristiques concernant les substances toxiques</b>                        |                                                           |                                               |
| Arsenic                                                                                | Mg/l (As)                                                 | 0,05                                          |
| Cadmium                                                                                | Mg/l (Cd)                                                 | 0,01                                          |
| Cyanure                                                                                | Mg/l (Cn)                                                 | 0,05                                          |
| Chrome total                                                                           | Mg/l (Cr)                                                 | 0,05                                          |
| Mercuré                                                                                | Mg/l (Hg)                                                 | 0,001                                         |
| Plomb                                                                                  | Mg/l (Pb)                                                 | 0,055                                         |
| Sélénium                                                                               | Mg/l (Se)                                                 | 0,01                                          |
| Hydrocarbures polycycliques aromatiques (H.P.A) :                                      |                                                           |                                               |
| * Pour le total des 6 substances suivantes :                                           | µ g/l                                                     | 0,2                                           |
| Fluoranthène,                                                                          |                                                           |                                               |
| Benzo (3,4) fluoranthène                                                               |                                                           |                                               |
| Benzo (11,12) fluoranthène                                                             |                                                           |                                               |
| Benzo ((3,4) pyrène                                                                    |                                                           |                                               |
| Benzo (1,12) pérylène                                                                  |                                                           |                                               |
| indeno (1,2,3 - cd) pyrène                                                             |                                                           |                                               |
| * Benzo (3,4) pyrène                                                                   | µ g/l                                                     | 0,01                                          |

(1) N de NO<sub>3</sub> et NO<sub>2</sub> exclus.

| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | 27 Rabie El Aouel 1427<br>26 avril 2006 |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------|---|
| ANNEXE III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                         |   |
| <p><b>A l'émergence</b> : ces valeurs visées à l'article 5 ne doivent pas dépasser respectivement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 20 par ml à 20°C à 22°C en 72 h sur agar-agar ou mélange agar-gélatine.</li> <li>— 5 par ml à 37°C en 24h sur agar-agar étant entendu que ces valeurs doivent être considérées comme des nombres guides et non comme des concentrations maximales.</li> </ul> <p><b>Après l'embouteillage</b> : la teneur totale en micro-organismes revivifiants ne peut dépasser 100 par ml à 20-22 °C en 72 heures sur agar-agar ou agar-gélatine et 20 par ml à 37°C en 24 heures sur agar-agar. Cette teneur doit être mesurée dans les 12 heures suivant l'embouteillage, l'eau étant maintenue à 4°C et à environ 1°C pendant cette période de 12 heures.</p> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                         |   |
| EXAMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | RESULTAT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                         |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | n                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | c | m                                       | M |
| Coliformes totaux dans 250 ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 0                                       | 2 |
| Coliformes termotolérants dans 250 ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 0                                       | 2 |
| Streptocoques fécaux dans 250 ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 0                                       | 2 |
| Anaérobies sporulés sulfite-réducteur dans 50 ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 0                                       | 2 |
| <i>Pseudo monas aeruginosa</i> 250 ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 0                                       | 2 |
| <p>n : nombre d'unités d'échantillonnage prélevées dans un lot qui doit être examiné en vertu d'un plan d'échantillonnage donné.</p> <p>c : nombre maximum admissible d'unités d'échantillonnage pouvant dépasser le critère microbiologique m. Le dépassement de ce nombre entraîne le rejet du lot.</p> <p>m : nombre ou niveau maximum de bactéries/g, les valeurs supérieures à ce niveau sont soit admissibles, soit inadmissibles.</p> <p>M : quantité servant à distinguer les aliments d'une qualité admissible de ceux d'une qualité inadmissible. Les valeurs égales ou supérieures à M dans l'un quelconque des échantillons sont inadmissibles à cause des risques qu'elles présentent pour la santé, des indicateurs sanitaires ou des risques de détérioration.</p>                     |  | <p>Vu le décret exécutif n° 02-453 du 17 Chaoual 1423 correspondant au 21 décembre 2002 fixant les attributions du ministre du commerce ;</p> <p>Vu l'arrêté interministériel du 19 Chaoual 1417 correspondant au 26 février 1997 relatif aux conditions de préparation et de commercialisation des merguez ;</p> <p>Vu l'arrêté du 24 Rabie Ethani 1421 correspondant au 26 juillet 2000, modifié et complété, relatif aux règles applicables à la composition et à la mise à la consommation des produits carnés cuits ;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                         |   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>MINISTERE DU COMMERCE</b> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | <p><b>Arrête :</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                         |   |
| <p><b>Arrêté du 23 Dhou El Kaada 1426 correspondant au 25 décembre 2005 rendant obligatoire la méthode d'échantillonnage et de préparation de l'échantillon pour l'essai de la viande et des produits de la viande.</b></p> <p style="text-align: center;">— — — —</p> <p>Le ministre du commerce,</p> <p>Vu le décret présidentiel n° 05-161 du 22 Rabie El Aouel 1426 correspondant au 1er mai 2005 portant nomination des membres du Gouvernement ;</p> <p>Vu le décret exécutif n° 90-39 du 30 janvier 1990, modifié et complété, relatif au contrôle de la qualité et à la répression des fraudes ;</p>                                                                                                                                                                                          |  | <p>Article 1er. — En application des dispositions de l'article 19 du décret exécutif n° 90-39 du 30 janvier 1990, modifié et complété, susvisé, le présent arrêté a pour objet de rendre obligatoire la méthode d'échantillonnage et de préparation de l'échantillon pour l'essai de la viande et des produits de la viande.</p> <p>Art. 2. — Pour l'échantillonnage et la préparation de l'échantillon pour l'essai de la viande et des produits de la viande, les laboratoires du contrôle de la qualité et de la répression des fraudes et les laboratoires agréés à cet effet doivent employer la méthode décrite en annexe du présent arrêté.</p> <p>Cette méthode doit être également utilisée par le laboratoire lorsqu'une expertise est ordonnée.</p> <p>Art. 3. — Le présent arrêté sera publié au <i>Journal officiel</i> de la République algérienne démocratique et populaire.</p> <p>Fait à Alger, le 23 Dhou El Kaada 1426 correspondant au 25 décembre 2005.</p> <p style="text-align: right;">Lachemi DJAABOUBE.</p> |   |                                         |   |

**Annexe 03** : Arrêté interministériel du 29 Dhou El Hidja 1435 correspondant au 23 octobre 2014 modifiant et complétant l'arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006 fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées.

**MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
ET DU DEVELOPPEMENT RURAL**

**Arrêté du 15 Ramadhan 1435 correspondant au 13 juillet 2014 modifiant l'arrêté du 29 Dhou El Kaada 1432 correspondant au 27 octobre 2011 portant désignation des membres du conseil d'administration du bureau national d'études pour le développement rural.**

Par arrêté du 15 Ramadhan 1435 correspondant au 13 juillet 2014 l'arrêté du 29 Dhou El Kaada 1432 correspondant au 27 octobre 2011 portant désignation des membres du conseil d'administration du bureau national d'études pour le développement rural, est modifié comme suit :

« .....(sans changement jusqu'à)

— Hafida Lamèche, représentante de la ministre chargée de l'environnement ;

..... (le reste sans changement) ..... ».

-----★-----

**Arrêté du 6 Moharram 1436 correspondant au 30 octobre 2014 modifiant l'arrêté du 20 Joumada El Oula 1433 correspondant au 12 avril 2012 portant désignation des membres de la commission sectorielle des marchés du ministère de l'agriculture et du développement rural.**

Par arrêté du 6 Safar 1436 correspondant au 30 octobre 2014 l'arrêté du 20 Joumada El Oula 1433 correspondant au 12 avril 2012 portant désignation des membres de la commission sectorielle des marchés du ministère de l'agriculture et du développement rural, est modifié comme suit :

« ..... (sans changement jusqu'à)

2- Lynda Hazem, représentante du ministre de l'agriculture et du développement rural, vice-présidente ;

7- Sara Kemche, représentante du ministre chargé des finances (direction générale de la comptabilité, membre titulaire ;

..... (le reste sans changement) ..... ».

**MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU**

**Arrêté interministériel du 29 Dhou El Hidja 1435 correspondant au 23 octobre 2014 modifiant et complétant l'arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006 fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées.**

Le ministre des ressources en eau,

Le ministre de la santé, de la population et de la réforme hospitalière,

Le ministre du commerce,

Le ministre de l'industrie et des mines,

Vu le décret présidentiel n° 14-154 du 5 Rajab 1435 correspondant au 5 mai 2014 portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 04-196 du 27 Joumada El Oula 1425 correspondant au 15 juillet 2004, modifié et complété, relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source ;

Vu l'arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006, modifié, fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées ;

**Arrêtent :**

Article 1er. — Le présent arrêté a pour objet de modifier et de compléter certaines dispositions de l'arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006, susvisé.

Art. 2. — Les dispositions de l'arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006, susvisé, sont complétées par un *article 6 bis* rédigé comme suit :

« *Art. 6 bis.* — Pour la classification de l'eau de source en eau minérale naturelle, des analyses annuelles correspondant aux périodes des hautes eaux (avril-mai) et des basses eaux (septembre-octobre), visant à vérifier la stabilité de la composition de l'eau, seront effectuées durant les trois premières années consécutives de l'exploitation, en prenant en considération une amplitude de variation de +/-15% par rapport aux analyses de référence.

Dans tous les cas, les valeurs doivent répondre aux caractéristiques de qualité des eaux minérales naturelles fixées en annexe ».

Art. 3. — Les dispositions de l'*article 10* de l'arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006, susvisé, sont modifiées comme suit :

« *Art. 10.* — Outre les prescriptions ..... doivent comporter les mentions suivantes :

— .....(sans changement)..... ;

— si le produit contient plus de 1,5 mg/l de fluorure, ils doivent mentionner : "ce produit ne convient pas aux nourrissons, ni aux enfants de moins de sept (7) ans pour une consommation régulière ».

Art. 4. — Les dispositions des *annexes I, II et III* de l'arrêté interministériel du 22 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 22 janvier 2006, susvisé, sont modifiées conformément à l'annexe du présent arrêté.



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

Fait à Alger, le 29 Dhou El Hidja 1435 correspondant au 23 octobre 2014.

Le ministre des ressources en eau      Le ministre de la santé, de la population et de la réforme hospitalière

Hocine NECIB      Abdelmalek BOUDIAF

Le ministre du commerce      Le ministre de l'industrie et des mines

Amara BENOYOUNES      Abdesselem BOUCHOUAREB

#### ANNEXE 1

#### CARACTERISTIQUES DE QUALITE DES EAUX MINERALES NATURELLES

I- La concentration des substances énumérées ci-dessous, ne doit pas dépasser les taux ci-après :

- ..... (sans changement)..... ;
- Arsenic 0,01 mg/l exprimé en As total ;
- Baryum 0,7 mg/l ;
- ..... (sans changement)..... ;
- ..... (sans changement)..... ;
- ..... (sans changement)..... ;
- ..... (sans changement)..... ;
- ..... (sans changement)..... ;
- ..... (sans changement)..... ;
- Manganèse 0,4 mg/l ;
- ..... (sans changement)..... ;
- ..... (sans changement)..... ;
- ..... (sans changement)..... ;
- Nitrites 0,1 mg/l en tant que nitrite ;
- Sélénium 0,01 mg/l.

II- les contaminants suivants ne doivent pas être présents en concentration supérieure à la limite de détection des quantifications des méthodes d'analyse officielles ou reconnues à l'échelle internationale utilisées pour leur analyse :

- ..... (sans changement)..... ;
- ..... (sans changement)..... ;
- ..... (sans changement)..... ;
- ..... (sans changement)..... ;
- ..... (sans changement)..... ;

#### ANNEXE II

#### CARACTERISTIQUES DE QUALITE DES EAUX DE SOURCE

#### CARACTERISTIQUES — UNITE — CONCENTRATIONS

##### 1- Caractéristiques organoleptiques :

— ..... (sans changement)..... ;

##### 2- Caractéristiques physico-chimiques liées à la structure naturelle de l'eau :

— ..... (sans changement)..... ;

— ..... (sans changement)..... ;

|                                          |                 |             |
|------------------------------------------|-----------------|-------------|
| Chlorures                                | mg/l(Cl)        | maximum 500 |
| Sulfates                                 | mg/l(SO4)       | maximum 400 |
| Calcium                                  | mg/l(Ca)        | maximum 200 |
| Magnésium                                | mg/l(Mg)        | maximum 150 |
| Sodium                                   | mg/l(Na)        | maximum 200 |
| Potassium                                | mg/l(K)         | maximum 20  |
| Aluminium total                          | mg/l            | maximum 0,2 |
| Oxydabilité au permanganate de potassium | mg/l en oxygène | maximum 3   |

Résidus secs après dessiccation à 180°C      mg/l      maximum 2,000

##### 3- Caractéristiques concernant les substances indésirables

|           |             |              |
|-----------|-------------|--------------|
| Nitrates  | mg/l de N03 | maximum 50   |
| Nitrites  | mg/l de N02 | maximum 0,1  |
| Ammonium  | mg/l de NH4 | maximum 0,5  |
| Fluor     | mg/l de F   | maximum 2    |
| Fer       | mg/l (Fe)   | maximum 0,3  |
| Manganèse | mg/l (Mn)   | maximum 0,5  |
| Cuivre    | mg/l (Cu)   | maximum 1,5  |
| Zinc      | mg/l (Zn)   | maximum 5    |
| Argent    | mg/l (Ag)   | maximum 0,05 |

##### 4- Caractéristiques concernant les substances toxiques :

|              |           |            |
|--------------|-----------|------------|
| Arsenic      | µg/l (As) | maximum 10 |
| Cadmium      | µg/l (Cd) | maximum 5  |
| Cyanure      | µg/l (Cn) | maximum 50 |
| Chrome total | µg/l (Cr) | maximum 50 |
| Mercur       | µg/l (Hg) | maximum 1  |
| Plomb        | µg/l (Pb) | maximum 10 |
| Sélénium     | µg/l (Se) | maximum 10 |

Hydrocarbures polycycliques aromatiques (H.P.A) :

\* Pour le total des 6 µg/l      0,1

substances suivantes :

..... (le reste sans changement)..... ;

#### Annexe III

**A l'émergence** : les valeurs citées à l'article 2 ci-dessus, ne doivent pas dépasser respectivement :

- ..... (sans changement)..... ;
- 5 par ml 37°C en 24h sur agar-agar ou mélange agar-gélatine étant ..... maximales.

**Après l'embouteillage** : la teneur totale ..... à 4°C plus ou moins 1°C pendant cette période de 12 heures.

..... (le reste sans changement).....

-----★-----

**Arrêté du 25 Moharram 1436 correspondant au 18 novembre 2014 fixant la nomenclature des ouvrages et installations hydrauliques soumis à l'obligation de contrôle technique.**

Le ministre des ressources en eau,

Vu le décret présidentiel n° 14-154 du 5 Rajab 1435 correspondant au 5 mai 2014 portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 2000-324 du 27 Rajab 1421 correspondant au 25 octobre 2000 fixant les attributions du ministre des ressources en eau ;

Vu le décret exécutif n° 11-394 du 28 Dhou El Hidja 1432 correspondant au 24 novembre 2011 fixant les règles en matière de contrôle technique des ouvrages et installations hydrauliques ;

#### Arrête :

Article 1er. — En application des dispositions de l'article 5 du décret exécutif n° 11-394 du 28 Dhou El Hidja 1432 correspondant au 24 novembre 2011, susvisé, le présent arrêté a pour objet de fixer la nomenclature des ouvrages et installations hydrauliques soumis à l'obligation de contrôle technique.

Art. 2. — Les ouvrages et installations hydrauliques soumis à l'obligation de contrôle technique sont :

I - les ouvrages de mobilisation et de transfert des ressources en eau pour tous usages et comprenant :

- les retenues collinaires ;
- les ouvrages de prise en oued ;
- les ouvrages d'exploitation des champs de captage des eaux souterraines ;
- les systèmes de transfert d'eau par conduites et/ou galeries.

II- Les ouvrages et installations d'alimentation en eau potable comprenant :

- les stations de traitement ;
- les châteaux d'eau et réservoirs ;
- les stations de pompage ;
- les adductions et réseaux de distribution.

III- Les ouvrages et installations d'assainissement comprenant :

- les réseaux de collecte et de transport d'eaux usées et d'eaux pluviales ;
- les stations de relevage d'eaux usées ;
- les stations d'épuration d'eaux usées ;
- les infrastructures de protection des zones inondables.

IV- Les aménagements hydro-agricoles comprenant, selon le cas :

- les stations de pompage ;
- les réservoirs et bassins de régulation ;
- les réseaux d'amenée et de distribution d'eau ;
- les réseaux d'assainissement-drainage.

Art. 3. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 25 Moharram 1436 correspondant au 18 novembre 2014.

Hocine NECIB.

-----★-----

**Arrêté du 25 Moharram 1436 correspondant au 18 novembre 2014 fixant la composition et les modalités de fonctionnement de la commission technique placée auprès du conseil national consultatif des ressources en eau.**

Le ministre des ressources en eau,

Vu le décret présidentiel n° 14-154 du 5 Rajab 1435 correspondant au 5 mai 2014 portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le décret exécutif n° 2000-324 du 27 Rajab 1421 correspondant au 25 octobre 2000 fixant les attributions du ministre des ressources en eau ;

Vu le décret exécutif n° 08-96 du 7 Rabie El Aouel 1429 correspondant au 15 mars 2008 fixant les missions, la composition et les règles de fonctionnement du conseil national consultatif des ressources en eau ;

Vu l'arrêté du 6 Moharram 1431 correspondant au 23 décembre 2009 portant composition du conseil national consultatif des ressources en eau ;

#### Arrête :

Article 1er. — En application des dispositions de l'article 13 du décret exécutif n° 08-96 du 7 Rabie El Aouel 1429 correspondant au 15 mars 2008, susvisé, le présent arrêté a pour objet de fixer la composition et les modalités de fonctionnement de la commission technique placée auprès du conseil national consultatif des ressources en eau, désignée ci-après « la commission ».

### Annexe N°04

#### • Mesure du pH

La mesure de pH a été effectuée à l'aide d'un pH-mètre électronique relié à une électrode en verre. L'électrode a été d'abord étalonnée dans une solution tampon de pH égale à 7 et à 4 puis introduit dans l'eau à analyser. Et la lecture se fait directement sur l'enregistrement électronique quand l'affichage est stabilisé.

#### • Mesure de la température

La température de l'eau a été mesurée sur le terrain à l'aide thermomètre à mercure graduée au 0.1°C. La lecture se fait après une immersion du thermomètre pendant 10 minutes au point de prélèvement.

#### • Mesure de la conductivité

On utilise une verrerie rigoureusement propre et rince avant usage avec de l'eau distillée.

- On ajuste l'appareil à zéro.
- On ajuste la température de l'eau sur l'appareil.
- On rince plusieurs fois l'électrode de platine d'abord avec l'eau distillée puis on le plongeant dans le récipient contenant de l'eau à analyser en prenant soin que l'électrode soit complètement immergée.

- On rince abondamment l'électrode avec de l'eau distillée après chaque mesure.

#### • Dosage de la dureté totale (titre hydrométrique TH)

##### ➤ Réactifs utilisés

- Solution d'EDTA (0.02N) ;
- Solution tampon NaOH (pH=10) ;
- Indicateur coloré Noir d'Eriochrom T (N.E.T) ;

##### ➤ Mode opératoire

Dans un erlenmeyer de 250 ml, on prélève 10 ml d'eau à analyser, on ajoute 0.5ml de la solution tampon (pH= 10), et b3 gouttes d'indicateur coloré (N.E.T), puis on titre à l'aide de l'EDTA jusqu'au virage du rouge au bleu.

- **Détermination du titre alcalimétrique (TA)**

- **Réactif utilisés**

- Acide chlorhydrique HCL 0.1 N ;
- Solution de phénophtaléine (pp) ;

- **Mode Opérateur**

Dans un erlenmeyer de 250ml, on prélève 10ml d'eau à analyser, on ajoute 2 gouttes de solution phénophtaléine, une couleur rose doit se développer.

- **Détermination du titre alcalimétrique complet (TAC)**

- **Réactifs utilisés**

- Acide chlorhydrique HCl 0.1N ;
- Solution de méthyle orange ;

- **Mode opératoire :**

Dans un erlenmeyer de 250ml : on prélève 10ml à analyser, on ajoute 2 gouttes de méthyle orange, on titre ensuite avec HCL jusqu'au virage du jaune au jaune orange.

- **Dosage du l'ion de calcium**

- **Réactifs utilisés**

- Solution d'EDTA 0.02N ;
- Solution NaOH 0.1N ;
- Murixide ;

- **Mode opératoire**

Dans un erlenmeyer de 250ml, on prélève 10ml d'eau à analyser, on ajoute 0.4ml de solution NaOH et une pincée de murixide, puis on titre par la solution d'EDTA jusqu'au virage du rose au pourpre.

- **Dosage des ions des chlorures « méthode de mohr »**

- **Réactifs utilisés**

- Solution de chromate de potassium à 10 % ;
- Solution de nitrate d'argent à 0.1 N ;

### ➤ Mode opératoire

Dans un erlenmeyer de 250ml, prélève 10ml d'eau à analyser, puis on ajoute 3 gouttes de chromate de potassium à 10 % puis on titre avec le nitrate d'argent ( $\text{AgNO}_3$  0.1N) jusqu'au virage au rouge brique.

#### • Dosage des ions des sulfates

##### ➤ Réactifs utilisés

- Solution de chlorure de baryum ;
- Solution stabilisante ;

##### ➤ Mode opératoire

- On prend 5 ml de la solution stabilisante ;
- On ajoute 2 ml de chlorure de baryum ;
- On agite énergiquement pendant 1 mn ;
- Ensuite on effectue la lecture à 420 nm ;

#### • Dosage des ions des hydrogénocarbonates

##### ➤ Réactifs utilisés

- Solution de vert de bromocresol ;
- Solution d'acide chlorhydrique (0.1M) ;

##### ➤ Mode opératoire

On met 25ml d'eau à analyser dans un bécher et on ajoute 3 gouttes de bromocresol et on mélange bien, puis on titre par l'acide chlorhydrique jusqu'au virage de la couleur verte vers la couleur bleue.

#### • Dosage des ions de sodium et potassium

##### ➤ Réactifs utilisés

- Acide nitrique ;
- Solution de sodium à 1 g/L ;
- Solution étalon de potassium à 1 g/L.

### ➤ **Etablissement de la gamme d'étalonnage**

Préparer à partir de chacune des solutions étalons quatre dilutions couvrant la gamme des concentrations à doser. Poursuivre comme pour le mode opératoire. Tracer la courbe d'étalonnage.

### ➤ **Mode opératoire**

Nébuliser l'échantillon dans une flamme air-acétylène en intercalant de l'eau permutée entre chaque solution. Effectuer les lectures au spectrophotomètre de flamme à la longueur d'onde de 589 nm pour le sodium et 766,5 nm pour le potassium. Régler le zéro de l'appareil avec de l'eau permutée. Se reporter à la courbe d'étalonnage.

### • **Dosage de l'ion d'ammonium par spectrophotomètre UV visible**

#### ➤ **Réactifs utilisés**

##### - **Réactif 1**

- Acide dichloroisocyanurique..... (2 g) ;
- Hydroxyde de sodium.....(NaOH) (32 g) ;
- H<sub>2</sub>O distillée.....q.s.p 1000 ml ;

##### - **Réactif 2**

- Tricarbonate de sodium..... 130 g ;
- Salicylate de sodium ..... 130 g ;
- Nitroprussiate de sodium ..... 0,97 g ;
- H<sub>2</sub>O distillée..... q.s.p 1000 ml ;

#### ➤ **Mode opératoire**

- On remplit 40 ml d'eau à analyser dans une fiole de 50 ml ;
- On ajoute 4 ml de réactif 1 ;
- On ajoute 4 ml du réactif 2 et on complète la fiole jusqu'à la jauge ;
- On attend 1 heure ensuite on effectue la lecture à 655 nm ;

Remarque : l'apparition de la couleur verdâtre indique la présence de : NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

• **Dosage des ions des phosphates ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) par spectrophotomètre UV visible :**

➤ **Réactifs utilisés**

- **Réactifs mixte**

- Heptamolybdate d'ammonium.....13 g } A  
- Eau distillé.....100 ml }

- Tartrate d'antimoine.....0.35 g } B  
- Eau distillée.....100 ml }

Acide sulfurique.....150 ml } C  
Eau distillée .....150 ml }

(A+B)+C  $\longrightarrow$  500ml d'eau distillée.

**Acide ascorbique à 10 %**

- Aide ascorbique ..... 10 g ;
- Eau distillée .....100 ml.

➤ **Mode opératoire**

- On prélève 40ml d'eau à analyser.
- On ajoute 1 ml d'acide ascorbique.
- On ajoute 2ml du réactif mixte.
- Attendre 10 mn de développement de la couleur bleue.
- On effectue la lecture à une longueur d'onde de 880nm

• **Le dosage de l'ion de nitrite par spectrophotomètre UV visible :**

Appuyer sur programme HACH, sélectionner le programme 371 nitrite GB et appuyer sur démarrer ;

Transférer le contenu d'une pochette de réactif pour le nitrate Ver dans la cuve ronde

(L'échantillon préparé), boucher et agiter pour homogénéiser, une coloration rose se développera en présence de nitrite ;

Appuyer sur l'icône représentant la minuterie puis sur OK, une période de réaction de 20 mn va commencer ;

Lorsque la minuterie retentit, transférer 10 ml de l'échantillon (le blanc) dans une deuxième cuve ronde et propre ;

Essuyer l'extérieur du blanc (la cuve) et l'introduire dans le compartiment de la cuve ;

Appuyer sur zéro, l'indication suivante apparaît à l'écran : 0,000 mg/L NO<sub>2</sub>N ;

Essuyer l'extérieur de la cuve contenant l'échantillon préparé, et l'introduire dans le compartiment de la cuve, ensuite lire le résultat.

- **Le dosage de l'ion de nitrate par spectrophotomètre UV visible :**

Appuyer sur programme HACH, sélectionner le programme 344N, nitrate GHTNT et appuyer sur démarrer ;

Retirer le capuchon d'un tube de réactif A Nitr Ver x et pipeter 1ml de l'échantillon ;

Renfermer le tube et renverser dix fois pour homogénéiser ;

Essuyer l'extérieur du blanc (la cuve) et l'introduire dans le compartiment de la cuve ;

Appuyer sur Zéro, l'indication suivante apparaît à l'écran : 0,000 mg /L NO<sub>3</sub>N ;

Retirer le tube à l'aide d'un entonnoir, transférer le contenu d'une pochette de réactif B NitrVer x dans le tube ;

Renfermer le tube et le renverser dix fois pour homogénéiser (l'échantillon préparé), certaines particules solides ne se dissoudront pas ;

Appuyer sur l'icône représentant la minuterie puis sur OK, une période de réaction de 5 mn va commencer. Ne plus retourner le tube, une coloration jaune apparaîtra en présence de nitrate ;

Lorsque la minuterie retentit, essuyer l'extérieur de la cuve contenant l'échantillon préparé, et l'introduire dans le compartiment de la cuve, ensuite lire le résultat.

- **Le dosage du fer total par spectrophotomètre UV visible :**

Pour faire ce dosage il faut suivre les étapes suivantes

- Appuyer sur programme HACH, sélectionner le programme 255 Fer, Ferro ver et appuyer sur démarrer ;

- Transférer 10 ml de l'échantillon dans une cuve ronde et propre ;



- Transférer le contenu d'une pochette de réactif pour le fer, Ferro ver dans la cuve ronde (l'échantillon préparé), boucher et agiter pour homogénéiser ;
- Appuyer sur l'icône représentant la minuterie puis sur ok, une période de réaction de 3 mn va commencer ;
- Transférer 10 ml de l'échantillon (le blanc) dans une deuxième cuve ronde et propre ;
- Essuyer l'extérieur u blanc (la cuve) el l'introduire dans le compartiment de la cuve ;
- Appuyer sur zéro, l'indication suivante apparaît à l'écran : 0,000 mg/L Fe ;
- Essuyer l'extérieur de la cuve contenant l'échantillon préparé et l'introduire dans le compartiment de la cuve, ensuite lire le résultat.

- **Le dosage du manganèse par spectrophotomètre UV visible :**

Pour faire ce dosage il faut suivre les étapes suivantes

- Appuyer sur programme HACH, sélectionner le programme 290 manganèse GB et appuyer sur démarrer ;
- Transférer 10 ml d'eau déminéralisée dans une cuve ronde et propre (le blanc) ;
- Transférer 10 ml de l'échantillon dans une cuve ronde et propre (l'échantillon préparé) ;
- Transférer le contenu d'une pochette de réactif de l'acide ascorbique dans chaque cuve, boucher et agiter pour homogénéiser ;
- Ajouter 15 gouttes de la solution réactive de cyanure alcalin dans chaque cuve, boucher et homogénéiser et la solution peut devenir trouble, la turbidité devrait se dissiper à l'issue de l'étape suivante ;
- Ajouter 21 gouttes de la solution indicatrice au PAN à 0,1 % dans chaque cuve, boucher et homogénéiser, l'échantillon virera à l'orange en présence du manganèse ;
- Appuyer sur l'icône représentant la minuterie puis sur ok, une période de réaction de 3 mn va commencer ;
- Lorsque la minuterie retentit, essuyer l'extérieure du blanc (la cuve) et l'introduire dans le compartiment de la cuve ;
- Appuyer sur zéro, l'indication suivante apparaît à l'écran : 0,000 mg/L Fe ;
- Essuyer l'extérieur de la cuve contenant l'échantillon préparé et l'introduire dans le compartiment de la cuve, ensuite lire le résultat.

