

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE SAAD- DAHLAB-BLIDA 1  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE**

## **Mémoire Master 2**

**Option : Eau et Environnement**

**Thème**

# **Les eaux embouteillées en Algérie**

**Par AIT-OUBELLI M'hamed**

Soutenu publiquement le 24/Juin/2018

Devant le jury composé de :

<b>Noms et Prénoms</b>	<b>Grades</b>	<b>Lieux d'exercices</b>	<b>Qualité</b>
YAHIA. N	MCB	Université de Blida 1	Président
ZELLA. L	Prof	Université de Blida 1	Promoteur
MIMOUNI. N	MA	Université de Blida 1	Examineur
HADJ MILOUD. S	MAA	Université de Blida 1	Examineur



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE SAAD- DAHLAB-BLIDA 1  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE**

## **Mémoire Master 2**

**Option : Eau et Environnement**

**Thème**  
**Les eaux embouteillées**  
**en Algérie**

**Par AIT-OUBELLI M'hamed**

Soutenu publiquement le 24/Juin/2018

Devant le jury composé de :

<b>Noms et Prénoms</b>	<b>Grades</b>	<b>Lieux d'exercices</b>	<b>Qualité</b>
YAHIA. N	MCB	Université de Blida 1	Président
ZELLA. L	Prof	Université de Blida 1	Promoteur
MIMOUNI. N	MA	Université de Blida 1	Examineur
HADJ MILOUD. S	MAA	Université de Blida 1	Examineur

*« Si la pensée est l'essence de la vie spirituelle*

*L'eau est l'essence de la vie matérielle »*

*- Thalès de Milet -*

## REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je tiens à remercier ma petite famille et ami(e)s, qui m'ont entretenue et qui ont cru en moi.

Je tiens à manifester ma profonde gratitude, estime et reconnaissance au professeur ZELLA Lakhdar, pour avoir dirigé ce travail et pour la confiance qu'il m'a témoigné. Il a été un model de rigueur scientifique et m'a apporté un soutien fraternel et moral considérable. Je salue sa patience, sa rigueur, son implication édifiante et surtout sa disponibilité pour ce travail.

J'adresse également mes sincères remerciements à Madame YAHIA.N, de m'avoir fait l'honneur de présider le jury de ma soutenance ; à Messieurs MIMOUNI. N et HADJ MILOUD. S pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

Mes vifs remerciements s'adressent aussi à tous mes camarades de la promotion « *Eau et Environnement* » à savoir : ***BENMIHOUB Amina, TAHRAOUI Lakhdar, SALLAH-EDIN Khalila, BOUHRAOUA Imane, DJAOUANE Kheira , ISSAAD Mounir, HAMADI Yasmina, GASMI Hassiba, KHELIFATI Ferdous, YAHIAOUI Abdallah, BOUGUERA Abdelhak, FARSI Farah, ECHIKR Kheiredine, MELLAK Ilham.***

Et bien évidemment l'ensemble des enseignants du département Biotechnologie.

Enfin, il m'est agréable d'exprimer mes remerciements les plus sincères aux nombreuses personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

***M'Hamed AIT-OUBELLI***

## **DEDICACES**

A la mémoire de mes chers parents, pour lesquels aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai eu, que je garde et que je garderais pour eux. Rien au monde ne vaut vos efforts et sacrifices consentis pour mon éducation, ma formation et mon bien être. Je vous dédicace ce modeste travail qui représente un des fruits de tout ce que vous aviez fait pour moi. Merci infiniment et je vous en serais reconnaissant pour le restant de mes jours.

A Nadia, ma merveilleuse épouse qui a su faire de moi un bon papa et qui a toujours été à mes côtés quelque soit les circonstances, qu'elle trouve ici mes sincères reconnaissances et mes vifs remerciements.

A Sid Ahmed, mon jeune homme en qui de grands espoirs sont nourries.

A Manel, ma chère fille qui prend toujours ma défense !

## Table des matières

Résumé .....	11
Summary .....	11
ملخص.....	12
Introduction - Problématique.....	13
PARTIE I. Etude Bibliographique .....	18
CHAPITRE I. Généralités sur l'eau .....	18
I. Introduction.....	18
1. Définition de l'eau.....	18
2. Structure de l'eau.....	19
3. Propriétés fondamentales des eaux.....	20
CHAPITRE II. Eaux de surfaces et eaux souterraines .....	24
1. Répartition de l'eau sur la terre .....	24
2. Cycle de l'eau.....	24
3. Provenance de l'eau.....	26
3.1. Les eaux de surface .....	26
3.1.1. Origines des eaux de surface .....	26
3.2. Les eaux souterraines .....	26
3.2.1. Les eaux souterraines dans le cycle de l'eau (origine) .....	27
3.2.2. Les nappes .....	27
3.2.2.1. Les nappes libres .....	28
3.2.2.2. Les nappes captives .....	28
3.2.3. Acquisition chimique .....	29
3.2.4. Caractérisations générales des eaux souterraines .....	29
3.2.5. Contamination des eaux souterraines .....	30
3.2.6. Potabilité des eaux souterraines.....	30
4. Echanges entre les eaux superficielles et les eaux souterraines .....	30
5. Principales différences entre eaux de surface et eaux souterraines .....	32
6. Les ressources hydriques en Algérie .....	32
CHAPITRE III. Eaux minérales et eaux de sources.....	34
1. Les eaux de sources.....	34
1.1. Définition légale des eaux de source .....	34
1.2. Autres définitions .....	34
1.3. Les différentes dénominations de l'eau de source embouteillée .....	34
1.4. Origines de l'eau de sources embouteillée .....	34
2. Les eaux minérales naturelles.....	34
2.1. Définition légale des eaux minérales naturelles .....	34

2.2. Définition selon la Communauté Economique Européenne (CEE) .....	35
2.3. Définition selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) .....	35
2.4. Les différentes dénominations de l'eau minérale naturelle embouteillée .....	35
2.5. Origine des eaux minérales .....	36
2.6. Classification des eaux minérales naturelles .....	36
<b>CHAPITRE IV. Principaux éléments minéraux de l'eau .....</b>	<b>38</b>
1. Eléments minéraux de l'eau .....	38
1.1. Les sels minéraux .....	38
1.1.1. Le calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) .....	38
1.1.2. Le magnésium ( $\text{Mg}^{2+}$ ) .....	38
1.1.3. Le potassium ( $\text{K}^+$ ) .....	38
1.1.4. Le sodium ( $\text{Na}^+$ ) .....	38
1.1.5. Les sulfates ( $\text{SO}_4^-$ ) .....	39
1.1.6. Les chlorures ( $\text{Cl}^-$ ) .....	39
1.1.7. Les bicarbonates ( $\text{HCO}_3^-$ ) .....	39
1.2. Les Oglie éléments .....	39
1.2.1. Le Fer ( $\text{Fe}^{++}$ ) .....	39
1.2.2. Le Fluor (F) .....	40
1.2.3. Le silicium (Si) .....	40
1.2.4. Le sélénium (Se) .....	40
1.2.5. Le Zinc (Zn) .....	41
1.2.6. Le Cuivre (Cu) .....	41
1.2.7. L'Iode (I) .....	41
1.2.8. Le Manganèse ( $\text{M}_n\text{O}_4$ ) .....	41
1.3. Les éléments indicateur d'une pollution .....	41
1.3.1. Les composés Azotés (nitrates, nitrites) .....	41
1.3.2. Le Cadmium (Cd) .....	41
1.3.3. Le mercure (Hg) .....	41
1.3.4. Le Plomb (Pb) .....	41
1.3.5. Les composés phosphorés .....	42
<b>PARTIE II. Expérimentale .....</b>	<b>43</b>
<b>Chapitre I. Évolution de la législation Algérienne .....</b>	<b>43</b>
1. Introduction .....	43
2. Cadre juridique de l'exploitation et de qualification des eaux minérales .....	45
2.1. Traitements autorisés .....	46
2.2. L'étiquetage .....	47
2.3. L'emballage .....	50

Chapitre II. Les mesures de protection du cadre environnemental des eaux minérales naturelles et des eaux de sources.....	51
1. Protection de l’environnemental des eaux minérales naturelles et des eaux de sources .....	51
1.1. Préservation et protection de la ressource .....	51
1.2. La préservation de la ressource .....	51
1.3. La protection de la ressource.....	52
1.4. Organisation et fonctionnement des organismes de contrôle de l’eau .....	52
1.4.1. Les organismes de contrôle .....	52
1.4.2. La commission permanente des eaux minérales naturelles et des eaux de source .....	52
2. Répartition des eaux minérales en Algérie.....	53
3. Caractérisation physico-chimique des eaux minérales en Algérie .....	57
Chapitre III. Questionnements et enjeux de l’industrie de l’eau embouteillée.....	59
1. Introduction .....	59
2. L’Industrie.....	60
3. L’oligopole.....	60
<b>3.1. IFRI</b> .....	60
<b>3.2. SAIDA</b> .....	61
<b>3.3. GUEDILA</b> .....	62
<b>3.4. NESTLE</b> .....	62
4. l’arnaque du prix .....	63
5. Changer l’eau en eau .....	64
6. De l’eau de qualité.....	65
7. Vente et mise en marché .....	66
8. Du plastique à la tonne.....	68
9. Recyclage des bouteilles .....	69
10. Instruments juridiques pour réguler et limiter la surexploitation des ressources en eaux .....	72
11. Recommandations .....	75
Conclusion Générale .....	77
Références Bibliographiques.....	78
ANNEXES .....	87

## Liste Des Abréviations

ADE	Algérienne des eaux
ANRH	Agence Nationale des Ressources Hydriques
AGIRE	Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eaux
ABH	Agence de Bassin Hydrographique
APAB	Association des producteurs algériens de boissons
BM	Banque Mondiale
CACQUE	Centre Algérien du Contrôle de la Qualité et de l'Emballage
CNRC	Centre National du Registre de Commerce
CNT	Centre National de Toxicologie
CBWA	Association des Embouteilleurs du Canada
EMG	Eau Minérale Gazeuse
EMAL	Entreprise des eaux minérales de l'Algérois
EMIB	Entreprise des eaux minérales de Batna
EMIS	Entreprise des eaux minérales de l'ouest (Saida)
FMI	Fond Monétaire Internationale
GBA	Groupe des Boissons Algérien
HDPE	Polyéthylène Haute Densité
IBWA	Association Internationale de l'eau embouteillée
JORADP	Journal officiel de république Algérienne démocratique et populaire
IPA	Institut Pasteur d'Algérie
MREH	Ministère des Ressources Hydriques
NRDC	Natural Resources Defense Council
PET	Polyéthylène Téréphtalique
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
SNMA	Société Nationale des Eaux Minérales

## Liste des tableaux

Tableau 1. Concentration en sels dissous des différentes eaux.....	20
Tableau 2. Répartition en volume et en pourcentage des différentes sources d'eau salée et d'eau douce présentes sur Terre.....	24
Tableau 3. Principales différences entre eaux superficielles et eaux profondes.....	31
Tableau 4. Les grandes marques des eaux minérales en Algérie.....	44
Tableau 5. Comparaison des indicateurs de qualité des eaux minérales naturelles.....	48
Tableau 6. Comparaison des indicateurs de qualité des eaux de .....	50
Tableau 7. Localisation géographiques des sites des eaux minérales en Algérie.....	55
Tableau 8. Localisations géographiques des sites d'eaux de sources en Algérie .....	56
Tableau 9. Caractéristiques physico-chimiques des eaux minérales en Algérie.....	57
Tableau 10. Symboles et thèmes publicitaires pour l'eau embouteillée.....	71
Tableau 11. La boucle de Möbius et identification du type de plastique du produit .....	74

## Liste des figures et des schémas

Figure 1. Répartition de l'eau sur la Terre. ....	17
Figure 2. Représentation de la molécule d'eau.....	18
Figure 3. Les différentes dispositions des molécules d'eau dans ses trois états. ....	19
Figure 4. Cycle de l'eau. ....	23
Figure 5. L'eau souterraine .....	26
Figure 6. Nappe libre et nappe captive contenues dans un aquifère.....	28
Figure 7. Evolution de la consommation annuelle de l'eau minérale en Algérie.....	45
Figure 8. Répartition des sites des eaux minérales naturelles et des eaux de sources en Algérie.....	57

## Résumé.

Elle symbolise la vie, la nature, la pureté, elle en est devenue la proie d'une industrie ; plus d'un milliard et demie de litres sont embouteillés chaque année en Algérie ; en trente ans, notre consommation a été multipliée par cinq.

Alors que l'eau arrive dans nos foyers, beaucoup la boude et lui préfère l'eau en bouteille, par goût mais aussi par peur de boire une eau polluée. C'est ainsi que grâce à une stratégie industrielle efficace, la bouteille d'eau s'est imposée dans notre mode de vie.

Il est loin le temps où l'exploitation artisanale se comptait sur les doigts d'une seule main et où l'eau de source s'exploitait comme un produit de terroir. Entre eau minérale, eau de source, eau gazeuse et eau aromatisée, il y a de quoi s'y perdre dans les grandes surfaces, mais inlassablement, les industriels innovent et les marques se disputent la place sur le marché.

On nous pousse à s'hydrater ou à éliminer, marketing étant, beaucoup d'Algériens sont devenus des adeptes de l'eau en bouteille sans savoir bien souvent différencier entre eau de source et eau minérale.

Cette étude a été réalisée pour explorer les raisons de ce succès ; embouteillée dans une cinquantaine d'usine, une quarantaine de sources font le bonheur d'une industrie avec un chiffre d'affaire approximatif de **22 milliards de Da/an**.

## Summary.

It symbolizes life, nature, purity, it has become the prey of an industry; more than a billion and a half liters are bottled each year in Algeria; in thirty years, our consumption has doubled.

While water arrives in our homes, many loathe her and prefer bottled water, for taste but also for fear of drinking polluted water. Thus, through to an efficient industrial strategy, the water bottle has become a part of our way of life.

It is a long time ago when the artisanal exploitation was counted on the fingers of one hand and where spring water was exploited like a local product. Between mineral water, spring water, sparkling water and flavored water, there is enough to lose, but tirelessly, industrial innovate and brands are competing for a place in the market.

We are pushed to hydrate or eliminate, marketing being, many Algerians have become followers of bottled water without knowing often differentiate between spring water and mineral water.

This study was conducted to explore the reasons for this success; bottled in about fifty factories, forty sources are the happiness of an industry with an approximate turnover of 22 billion Da / year.

## ملخص

إنه يرمز إلى الحياة والطبيعة والنقاء ، وقد أصبح فريسة للصناعة ؛ يتم تعبئة أكثر من مليار ونصف لتر كل عام في الجزائر ؛ إذ أنه في ثلاثين عاما ، تضاعف استهلاكنا.

وبينما تصل المياه إلى منازلنا، كثير من الناس يفضلون المياه المعبأة في زجاجات، من أجل المذاق ولكن أيضا خوفا من شرب المياه الملوثة. وهكذا ، وبفضل استراتيجية صناعية فعالة ، أصبحت زجاجة المياه جزءًا من أسلوب حياتنا.

لقد مضى وقت طويل عندما تم إحصاء الاستغلال الحرفي على أصابع اليد، حيث تم استغلال مياه الينابيع كمنتج محلي. ما بين المياه المعدنية ومياه الينابيع ومياه غازية والمياه المنكهة ، هناك ما يكفي لتضيق ، ولكن دون كلل ، الشركات المصنعة تبتكر والعلامات التجارية تتنافس للحصول على مكان في السوق.

نحن مدفوعون إلى الترطيب أو القضاء على سموم الجسم حيث أن التسويق جعل العديد من الجزائريين تابعين للمياه المعبأة من دون معرفة ما إذا كانوا يميزون ما بين المياه الينابيع والمياه المعدنية.

أجريت هذه الدراسة لاستكشاف أسباب هذا النجاح ؛ في قرابة خمسين مصنعًا ، هناك أربعون منبعًا أصبحت تشكل سعادة للصناعة التي يبلغ حجم مبيعاتها التقريبي 22 مليارًا سنويًا

## Introduction - Problématique

La première eau mise en bouteille remonte au début du 19<sup>ème</sup> siècle, mais depuis cette date, ce type de consommation capricieuse n'était réservé qu'aux nantis et aux puissants souverains. Cette consommation de luxe et de raffinement a depuis perdu cette exclusivité en passant d'abord par l'accès aux malades affaiblis dont on pensait que la consommation d'une eau visuellement nette et transparente et psychiquement propre et apaisante ne peut que soulager leur souffrance et renforcer leur santé approximative.

De nos jours, l'eau embouteillée a pris un essor considérable à tel point que des pans entiers de la société ne consomment que cette eau. Elle s'est extraordinairement démocratisée et les industriels de ce produit engrangent d'énormes bénéfices. Un développement frénétique s'est emparé de la filière et eu égard à cette croissance, on est en droit de se poser un certain nombre de questions. Quel est l'impact de cette croissance sur le secteur public dédié à l'eau potable ? Quel est l'impact de cette croissance sur les ressources en eau potables publiques ? Ce commerce n'est-il pas une forme de privatisation déguisée permettant au passage d'installer une accoutumance hydrique spécifique. N'est-il pas une arnaque pour subtiliser une ressource naturelle aussi vitale que l'eau pour la privatiser entièrement.

Notre modèle de consommation n'est-il pas en train de glisser vers ce piège qui se refermera un jour sur les pauvres gens n'ayant pas de quoi se payer le strict nécessaire d'eau pour survivre. A toutes ces questions, ce modeste travail essaie de répondre mais on peut d'ores et déjà se satisfaire d'avoir posé ces interrogations.

En introduisant cette problématique, l'objectif reste à comprendre le pourquoi de cette envolée dans le commerce de l'eau dite minérale aussi bien à l'échelle mondiale qu'à l'échelle du pays. On le sait trop bien maintenant, l'Algérie est un pays très vulnérable en matière de ressources hydriques. Est-il correct et éthique de développer ce secteur du commerce de l'eau embouteillée même s'il s'avère que les volumes de celui-ci ponctionnent les volumes des ressources en eau souterraines du domaine public. Quel serait l'impact de cette subtilisation sur la dotation en eau du citoyen algérien, déjà très mal doté, frôlant la limite conventionnelle admise dans le monde.

L'eau est l'essence de la vie et pourtant notre comportement est loin de tenir compte de cet égard. Les personnes en gaspillent sans se soucier des conséquences de sa raréfaction, les uns en lavant copieusement leur véhicule, les autres en nettoyant la route, le parterre, notre culture vis-à-vis de l'eau est à corriger afin de se prémunir de ses pénuries destructrices.

L'eau est la précieuse matière sur Terre, aucun organisme vivant ne peut s'en passer. Un être humain ne peut survivre sans eau au delà de trois jours. Une situation qui varie d'une espèce vivante à une autre. Sa quantité sur Terre est constante et à fortiori limitée, elle risque à manquer aux besoins d'une population humaine croissant rapidement et cherchant davantage de confort. Or on sait que toute chose qui nous entoure a une empreinte hydrique. Les angoisses que réservent les pénuries d'eau ont généré un nouvel élan de conscience. On assiste depuis plusieurs années déjà à des sommets mondiaux sur l'eau où l'on se rend compte des véritables dangers et enjeux. Ces derniers peuvent se transformer en source de guerres.

Les scientifiques s'accordent à dire que le premier siècle du troisième millénaire devra être définitivement écologique, sans quoi il n'y aura plus d'humanité ; cela dit, nous devons changer de paradigme et repenser notre rapport socio-économique et écologique à l'eau et rechercher le juste équilibre.

Ce juste équilibre est à trouver entre les trois principales conceptions de la nature qui se sont historiquement toujours confrontées :

- **Conception 1:** celle des tenants d'un libéralisme économique qui considère la nature comme une ressource et la ressource comme une marchandise. C'est pourquoi, ce libéralisme veut à tout prix la dominer, l'exploiter, la transformer en autant de produits possibles commercialisable.
- **Conception 2:** le citoyen lambda sensible, qui a le sentiment qu'il fait partie de la nature, que la Terre ne lui appartient pas, mais qu'il appartient à la Terre. C'est pourquoi, il respecte la nature et s'efforce d'être en harmonie avec tout ce qui vit sur Terre.
- **Conception 3:** celle du parfait romantique qui considère la nature comme une force extérieure, une force sacrée qu'il faut vénérer. Ce dernier considère que seul est naturel ce qui n'est pas encore dénaturé par l'homme et de ce fait, peut facilement tomber dans l'éco subversion et vouloir faire barrage à tous les investissements qui profanent la nature nourricière.

Ces trois différentes perceptions des rapports socio-économique et écologique avec la nature concernent directement l'éthique sociale, la dignité humaine. L'eau transcende le monde des affaires et le monde politique.

Le juste équilibre cité ci-dessus est à chercher aussi dans les thématiques majeures qui doivent activer notre vigilance, ces thématiques sont :

- ✓ l'embouteillage ;
- ✓ l'exploitation commerciale et l'exportation en vrac de l'eau ;
- ✓ les Institutions ;
- ✓ la privatisation du service de l'eau ;
- ✓ les commerces et les industries ;
- ✓ la contamination des eaux souterraines ;
- ✓ la pollution agroalimentaire ;
- ✓ la pollution industrielle ;

- ✓ la qualité des eaux potables ;
- ✓ la propriété de l'eau et la marchandisation de l'eau ;
- ✓ les traités commerciaux internationaux traitant de l'eau ;
- ✓ l'eau et la santé publique ;
- ✓ le gaspillage de l'eau.

La thématique qui a attirée notre attention est l'embouteillage, vu qu'on a constaté que la commercialisation de l'eau embouteillée sur ces 20 dernières années, ne cesse de progresser et ce, que ce soit à l'échelle nationale ou internationale. La consommation de l'eau en bouteille est devenue un phénomène de société, elle se banalise et se démocratise pour toucher un nombre d'individus de plus en plus important.

A l'échelle internationale, il est à constater que ce sont les pays les plus pauvres, qui sont le plus souvent en manque d'eau potable. Car pour que l'eau arrive au consommateur en quantité et en qualité, il faut dépenser beaucoup d'argent et de savoir faire. L'eau est devenue un aimant pour les capitaux privés, car celui qui contrôle cette substance contrôle la vie.

En ce sens que l'appropriation de l'eau par des intérêts privés malveillants menace la paix dans le monde et fragilise le développement des pays économiquement faibles. L'organisation mondiale de la santé (*OMS., 1995*) estime que 'toutes les 8 secondes, un enfant meurt d'une maladie liée à la pénurie d'eau potable et de service sanitaire'.

Pour le cas de l'Algérie qui se situe, à l'instar des 17 pays Africains touchés par le stress hydrique, dans la catégorie des pays les plus pauvres en matière de potentialités hydriques renouvelables, soit en dessous du seuil du ratio théorique de rareté fixé par la Banque Mondiale de 1000 m<sup>3</sup> par habitant et par an. Si en 1962, la disponibilité en eau théorique par habitant et par an était de 1500 m<sup>3</sup>, elle n'était plus que de 720 m<sup>3</sup> en 1990, 680 m<sup>3</sup> en 1995, 630 m<sup>3</sup> en 1998, elle ne sera plus que de 430 m<sup>3</sup> en 2020. La disponibilité en eau potable en Algérie en m<sup>3</sup>/habitant/an dépassera donc légèrement le seuil des 400 m<sup>3</sup>/h/an (*Nichane M., Khelil M A., 2015*).

Si on se base sur une dotation jugée convenable de 150 l/ha/j, les besoins annuels des 40 millions d'algériens s'élèvent à quelques 2,2 km<sup>3</sup>. A ces besoins domestiques, il faut ajouter ceux destinés à l'industrie et surtout ceux relatifs à l'agriculture.

Il faudrait disposer entre 15 et 20 milliards de m<sup>3</sup> par an, en réservant 70% à l'agriculture, pour parvenir à une sécurité alimentaire satisfaisante. C'est un défi colossal lorsqu'on sait qu'on mobilise à peine au plus 5 à 8 milliards de m<sup>3</sup> d'eau par an. La pression exercée sur ces ressources ne cessera de s'amplifier sous les effets conjugués de la croissance démographique et des politiques appliquées vis-à-vis des activités consommatrices d'eau.

Il est devenu prévoyant pour une certaine population eu égard au manque d'eau et surtout à la suspicieuse qualité de se sentir obligée d'acheter l'eau embouteillée, notamment pour les membres vulnérables (malades, personnes âgées, bébés...).

L'offre d'eau embouteillée s'est, en effet, fortement diversifiée avec la présence, actuellement, de pas moins d'une quarantaine de marques sur le marché. L'abondance du produit incite les gens à la consommation même si les prix de l'eau dite minérale est **2644** fois plus grand que celui de l'eau publique du robinet (*sur une consommation moyennes de 25m<sup>3</sup>/trimestre*).

**Quatre vingt neuf milliards** de litres d'eau est mise en bouteille et consommés chaque année dans le monde, soit 2822 litres par seconde (*Planetscope., 2004*). Une consommation

qui est en progression régulière de 12% par an (*Zella L., 2007*) dans le monde depuis une trentaine d'années en dépit du prix excessivement élevé par rapport à celui de l'eau du robinet.

Il convient de noter que, ni la commission du Codex Alimentarius, ni l'OMS ne garantissent une quelconque norme d'eau minérale. S'il existe dans de nombreux pays des normes nationales et des procédures d'agrément, aucun système de certification international n'a été approuvé du fait de la difficulté d'établir une frontière entre une eau de source, une eau de puits ou une eau de forage.

La production d'eau minérale est aujourd'hui, l'un des secteurs qui connaît une fulgurante évolution en Algérie et ce, pour satisfaire une demande de plus en plus croissante. Une évolution due aux raisons suivantes :

- ✓ la qualité de l'eau domestique distribuée par les réseaux est de plus en plus douteuse ;
- ✓ changement des habitudes de consommation ;
- ✓ le profit facile et juteux pour les nouveaux marchands de l'eau.

Les eaux embouteillées constituent une nouvelle tendance dans la consommation des boissons, contrairement aux années 60 pendant lesquels, les unités de production des eaux embouteillées se limitaient à quelques marques tels que (Saida, Mouzaïa, Batna, Benharoun); la plus célèbre de ces eaux est **Saïda** . Ce n'est que pendant les années 90 que cette consommation a pris un grand essor. La première marque privée « IFRI » a constitué une innovation par son *conditionnement* et *l'image* d'un produit de qualité. L'offre des eaux embouteillées s'est fortement diversifiée, avec pas moins d'une quarantaine de marques sur le marché. Le produit est surtout recherché grâce à la réputation idoine à la bonne qualité de l'eau et de ses attributs 'thérapeutiques'.

Les bouteilles de petit format de (33cl) connaissent un grand succès car elles sont destinées à une consommation individuelle de tous les jours et aux occasions de regroupement comme les fêtes, les réunions ou les grands rassemblements. Economiquement, elles rapportent plus (*Kaci M., 2012*).

La filière des boissons en eaux embouteillées, connaît depuis quelques années, un saut spectaculaire, sa production nationale engendre un chiffre d'affaire de 12,6603 milliards de dinars (*Izouaouen N., 2014*) pour la seule année 2015.

L'Algérie produit chaque année **1,5 milliard de litres** d'eau minérale (*Bouattou M., 2016*). Cinq marques se partagent 70 % des parts de marché. Il s'agit des marques : Ifri, Saida, Lalla Khedidja, Guedila et Nestlé.

A l'échelle mondiale, les habitants d'Europe, sont les principaux consommateurs, ils absorbent près de la moitié des eaux en bouteille du monde, soit une moyenne de 85 litres par personne et par an. Les marchés les plus prometteurs sont l'Asie (notamment le Japon), où l'augmentation annuelle atteint 15 %. En Europe occidentale, avec une moyenne de 107 litres par personne et par an, les plus grands consommateurs d'eaux en bouteille sont les Italiens. Aux Etats-Unis, 57% des Américains boivent régulièrement de l'eau en bouteille, la croissance des parts de marché y est de 12,2%.

Ce travail s'articule autour de 02 parties principales, *la première partie* (chapitre 1,2, 3 et 4) ne prétend pas l'originalité et a trait sur des généralités sur l'eau, les différentes eaux existants sur terre, le cycle de l'eau, la chimie des eaux...Etc. pour abordé après les eaux minérales et les eaux de sources pour finir avec une rétrospective des différents éléments minéraux de l'eau.

*La deuxième partie*, dans son chapitre I, traite l'évolution du cadre juridique relatif à l'exploitation, la production, et la commercialisation des eaux minérales naturelles et des eaux de sources embouteillées ; le chapitre II soulève les besoins de protection du cadre environnementale des eaux minérales naturelles et des eaux de sources ; quant au Chapitre III , on essayera d'apporter quelques éléments de réponses à quelques problématiques qui refont surface lorsqu'on s'interroge sur l'industrie de l'eau embouteillée, ces questionnements vont êtres traités séparément et on tentera d'illustrer les stratégies des entreprises qui se sont organisées en oligopole (*Kaci M., Abtroun A., 2012*) pour dominer le marché des eaux embouteillées. En enfin, des recommandations en vue de bien cadrer l'exploitation de cette ressources et éviter de pénaliser les générations futures et le risque de non disponibilité d'une eau potable pour les citoyens modestes.

## PARTIE I. Etude Bibliographique

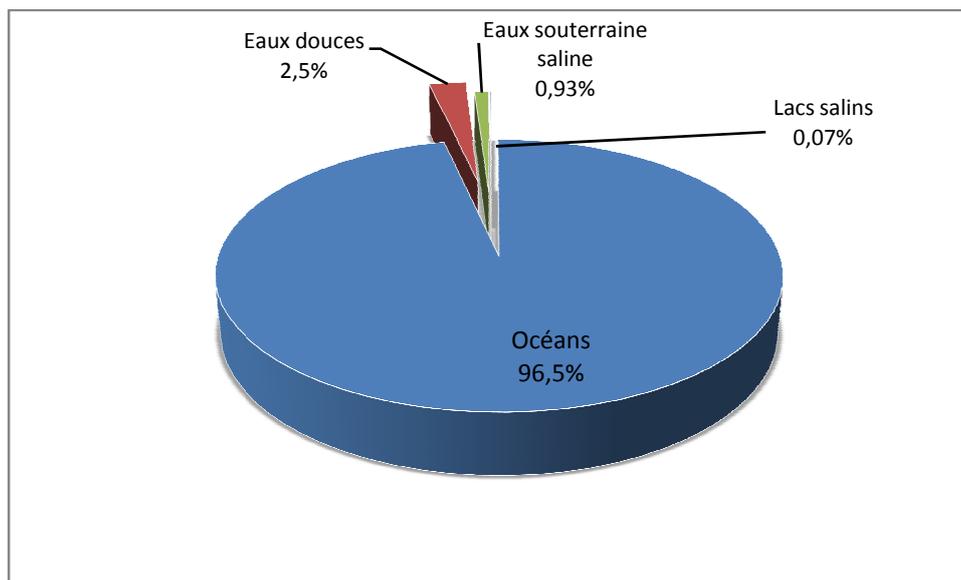
### CHAPITRE I. Généralités sur l'eau

#### I. Introduction

L'eau est quelque chose de magnifique qui est nécessaire à la vie humaine, animale et végétale. Nous pouvons distinguer deux catégories :

- ✓ **Eau douce** : L'eau que nous buvons.
- ✓ **Eau salée** : L'eau qui remplit nos océans. Pour que l'eau soit considérée comme salée, elle doit avoir une concentration en sels de 3-5%.

Nous pouvons voir ici que la majorité de l'eau sur Terre est de l'eau salée contenue dans nos océans :



**Figure 1.** Répartition de l'eau sur la Terre

#### 1. Définition de l'eau

D'après le dictionnaire Larousse, l'eau est un corps liquide à la température et à la pression ordinaires, incolore, inodore, insipide, dont les molécules sont composées d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène.

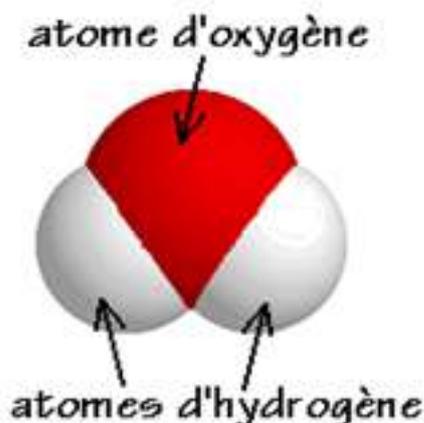
Du latin *aqua*, devenu au 11<sup>ème</sup> siècle *egua* et *ewe*, au 21<sup>ème</sup> siècle *aive*, *aigue*, *eve*, puis *eaue* (8<sup>ème</sup> siècle) dont l'e final a disparu au 16<sup>ème</sup> siècle. En français, aqua se retrouve en composition, comme préfixe : *aqu*, *aqui*.

L'eau est essentielle aux organismes vivants à la fois pour ses caractéristiques mécaniques et ses propriétés chimiques.

Du point de vue chimique, l'eau, dissout la majorité des sels solides et facilite ainsi les réactions chimiques, l'organisme humain bénéficie de ses propriétés pour le bon fonctionnement de son métabolisme. L'eau est en effet un solvant essentiel, parfois, qualifié de *solvant universel*.

## 2. Structure de l'eau

L'eau est un corps dont l'unité de base est une molécule, notée  $H_2O$ , formée d'un atome d'oxygène relié à deux atomes d'hydrogène par des liaisons covalentes: chaque atome d'hydrogène partage ainsi avec l'atome d'oxygène une paire d'électrons. L'assemblage d'atomes obtenu est non linéaire, formant un coude dans l'assemblage de  $H_2O$  : c'est la raison de la polarité de la molécule d'eau.



**Figure 2.** Représentation de la molécule d'eau

Source : [www.pinterest.fr](http://www.pinterest.fr)

Dans la molécule d'eau, l'atome d'oxygène, présente une charge partielle négative alors que les deux atomes d'hydrogène présentent une charge partielle positive. Comme, d'autre part, dans la molécule d'eau, l'angle formé entre les deux atomes d'hydrogène par rapport à l'atome d'oxygène est ouvert ( $104,45^\circ$ ), leur distance est relativement grande. La molécule d'eau est donc fortement polaire. Les molécules d'eau se lient entre elles du fait de cette polarité : les atomes d'oxygène électro-négatifs attirant les atomes d'hydrogène électro-positifs. Cette liaison électrique est appelée liaison hydrogène (*Souchu., 2014*).

La liaison hydrogène est donc une force intermoléculaire qui implique un atome d'hydrogène et un atome électro-négatif, l'oxygène. L'eau joue pour elle-même le **double rôle de donneur d'H** et de **récepteur d'H** ; la possibilité d'établir 4 liaisons hydrogène par molécule d'eau rend puissante cette liaison intermoléculaire. C'est donc la liaison hydrogène qui rend compte des anomalies de l'eau en expliquant la force de sa cohésion intermoléculaire. La portée de cette liaison peut s'étendre à de grandes distances d'interaction et, dans les milieux condensés (liquide et solide), s'appliquer à tout le milieu.

- Dans la structure cristalline de l'eau, chaque atome d'hydrogène se lie à un atome d'oxygène d'une molécule voisine pendant que ce même atome accepte une liaison hydrogène avec des H, liés de façon covalente à deux molécules d'eau distinctes. Les atomes d'hydrogène sont situés entre deux atomes d'oxygène et forment une liaison covalente avec l'un et une liaison hydrogène avec l'autre.
- En établissant ces liaisons hydrogène, les molécules d'eau s'organisent selon une disposition spatiale et une « directionnalité » qui structure un réseau hexagonal incluant un grand nombre de vides entre les molécules associées. C'est cette propriété qui permet la cristallisation de l'eau sous les conditions que l'on connaît : expansion de volume et moindre densité qui permet à la glace de flotter.
- La fusion de la glace entraînera la rupture de liaisons hydrogène de telle sorte que les molécules d'eau liquides plus proches les unes des autres rendront celle-ci plus dense

que sa forme solide. C'est à la température de 4° C que l'eau liquide connaît le maximum de sa densité.

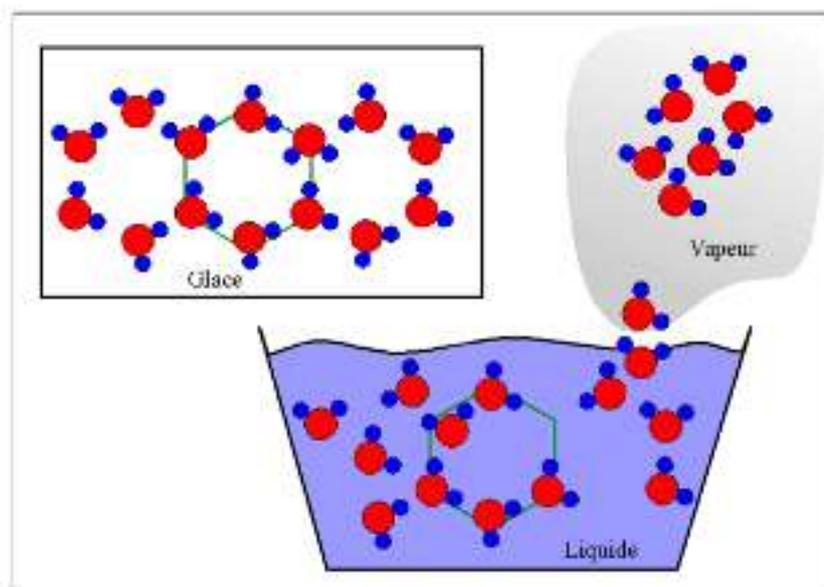
On a tâché de décrire la structure de l'eau liquide par de nombreux modèles qui permettent de rendre compte de ses singulières propriétés physiques. On admet que, du fait de l'élévation de la température, un certain nombre des liaisons hydrogène de sa forme cristalline se rompent. Sous forme fluide, les molécules d'eau sont donc regroupées par grappes du fait de liaisons hydrogènes maintenues au milieu de molécules libres dont le nombre croît avec la température.

La nature polaire de l'eau fait de l'eau liquide un **puissant solvant** des substances ionisables et des substances polaires. L'eau dissout rapidement le réseau cristallin des sels en dépit des fortes interactions électrostatiques entre ions positifs et négatifs, en raison des propres interactions entre les molécules dipolaires de l'eau avec les ions pour former des enveloppes d'hydratation. Ces dernières isolent ces ions, on dit alors qu'ils sont solvatés.

### 3. Propriétés fondamentales des eaux

Même si l'eau est (ou devrait toujours être) un liquide inodore, incolore et sans saveur, d'autres propriétés physiques ou chimiques lui confèrent des qualités qu'il faut connaître pour comprendre mieux le rôle fondamental que joue cette molécule sur notre planète aussi bien comme facteur essentiel pour les écosystèmes que comme élément vital pour les êtres vivants.

Normalement, aux températures moyennes qui règnent sur la Terre, l'eau, du fait de la taille de sa molécule, devrait être à l'état gazeux.



**Figure 3.** Les différentes dispositions des molécules d'eau dans ses trois états.

Source : [ecosociosystemes.fr/eau-proprietes-physicochimiques](http://ecosociosystemes.fr/eau-proprietes-physicochimiques)

Mais du fait des liaisons hydrogène qui relient les molécules entre elles, l'eau est sous forme liquide et présente un certain nombre de particularités sans lesquels la vie n'aurait pas pu être possible, au moins sous la forme que l'on connaît.

### ✓ Un liquide mobile

L'eau est un corps continu, sans rigidité, qui coule facilement, remplit tous les interstices, puis s'étale en surface.

L'eau possède un fort pouvoir mouillant qui lui donne des propriétés capillaires particulièrement importantes.

En outre, sa viscosité, très variable selon sa composition chimique ou sa température, est à l'origine de caractéristiques de miscibilité remarquables. Par exemple des courants marins chauds ou froids ne se mélangent guère avec les eaux voisines dont la température est différente.

### ✓ Un formidable solvant

L'eau est le plus formidable solvant naturel à la surface de la terre. L'eau est capable de dissoudre quasiment n'importe quel substrat, au point que l'on peut affirmer que l'eau pure n'existe pas.

Les eaux de pluies, pourtant issues essentiellement de l'évaporation de l'eau de mer, donc douces, se chargent de minéraux. Leur teneur totale en sels dissous avoisine les  $7 \text{ g/m}^3$ . Quand les pluies ruissellent ou s'infiltrent dans le sous-sol, leurs eaux se chargent de tous les minéraux ou de toutes les matières organiques qu'elles croisent, y compris des substances polluantes ou toxiques. C'est ainsi qu'en moyenne, les eaux de rivières ont une charge en sels dissous de l'ordre de  $120 \text{ g/m}^3$ .

**Tableau 1.** Concentration en sels dissous des différentes eaux  
Source : [www.ecosociosystemes.fr/eau-proprietes-physicochimiques](http://www.ecosociosystemes.fr/eau-proprietes-physicochimiques)

Concentration de l'Eau en sels dissous en $\text{g/m}^3$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{Mg}^{++}$	$\text{Ca}^{++}$	$\text{Cl}^-$	$\text{HCO}_3^-$	$\text{SO}_4^{--}$	$\text{SiO}_2$
Eau de pluie environ $7 \text{ g/m}^3$	1.7	3	4	2	3.7	2	5	0
Eau des rivières environ $120 \text{ g/m}^3$	8	3	5	12	9	60	10	13
Eau de mer environ $35\,000 \text{ g/m}^3$	11 000	400	1200	500	19 000	200	2700	0

Tous ces minéraux et substances organiques dissous sont des nutriments ou des oligoéléments indispensables aux organismes photosynthétiques (algues, plantes, phytoplancton, cyanobactéries, etc.) pour leur production primaire.

### ✓ Chaleur spécifique élevée

L'eau est l'élément naturel (à part l'ammoniaque  $\text{NH}_4^+$ ) dont la chaleur spécifique est la plus élevée sur terre. La chaleur spécifique étant la quantité d'énergie qu'il faut fournir à une

masse d'eau donnée pour élever sa température de 1° C, cela revient à dire que l'eau est difficile à chauffer, tout autant qu'elle est difficile à refroidir.

#### ✓ **Chaleur latente de fusion et de vaporisation élevées**

Les chaleurs latentes de fusion et de vaporisation représentent les quantités de chaleur qu'il faut fournir soit pour fondre de la glace, soit pour produire de la vapeur d'eau. L'énergie nécessaire est prélevée sur le substrat, cela revient à dire, par exemple, que si la majeure partie de la vapeur d'eau atmosphérique vient de l'océan, celui-ci est constamment refroidi par ce mécanisme de vaporisation.

Ces deux caractéristiques expliquent en grande partie pourquoi les hydro systèmes, surtout océaniques, mais aussi continentaux, se comportent comme de formidables tampons thermiques et pourquoi la température à la surface de la terre varie dans des proportions réduites.

#### ✓ **Variations de densité importantes**

L'eau présente un maximum de densité pour une température proche de +4° C. Cela revient à dire que les eaux des fonds des océans sont à une température de +4° C. Cela est vrai partout, sauf dans les Océans glaciaux pour la raison essentielle que leurs eaux n'atteignent pas cette température. C'est aussi la température des eaux au fond des lacs localisés dans des régions tempérées froides ou froides.

#### ✓ **Transparence**

Si l'eau apparaît incolore, c'est parce qu'elle est transparente dans le spectre visible. Les grandes masses d'eau absorbent les infrarouges sur quelques mètres d'épaisseur. C'est la raison essentielle qui fait que seules les couches les plus superficielles des eaux s'échauffent.

Les eaux restent transparentes sur des profondeurs importantes pour les verts et les bleus. C'est une des raisons qui expliquent pourquoi les lacs ou les océans, surtout si leurs eaux sont limpides, sont verts (moins profonds) ou bleus (plus profonds). Les eaux ne sont transparentes aux radiations utiles pour la photosynthèse que sur une épaisseur qui varie, en moyenne, de 10 à 50 mètres (zone euphotique).

#### ✓ **Constante diélectrique élevée**

La constante diélectrique élevée de l'eau, explique pourquoi les substances qu'elle dissout facilement se retrouvent fréquemment sous forme d'ions.

#### ✓ **Une molécule particulièrement stable**

La molécule d'eau est particulièrement stable pour la raison que les atomes d'hydrogène et l'atome d'oxygène qui la constituent mettent chacun en commun un électron pour établir leur liaison. De fait, les atomes d'hydrogène possèdent deux électrons et celui d'oxygène possède huit électrons sur sa couche périphérique. C'est cette saturation de la couche externe de la molécule qui lui confère sa grande stabilité.

### ✓ Une molécule à part

Même si la couche électronique externe reste saturée, les électrons ont tendance à migrer vers l'oxygène ( $O_2^{--}$ ) délaissant l'hydrogène ( $H^+$ ). Cette " disponibilité " électronique potentielle rend la molécule d'eau très affine pour de multiples substances qu'elle peut ainsi dissoudre.

### ✓ Le support du pH

Il arrive qu'un atome d'hydrogène d'une molécule d'eau soit capté par un atome d'oxygène d'une autre molécule. Deux molécules d'eau vont donc donner naissance à un ion  $OH^-$  et à un autre  $H_3O^+$  (hydronium). Dans l'eau pure, il y a le même nombre d'ions  $OH^-$  et  $H_3O^+$ . Mais qu'une substance dissoute apporte un excès d'ions  $OH^-$ , la solution devient basique ; qu'une autre substance apporte un excès d'ions  $H_3O^+$ , la solution devient acide.

Le pH traduit la concentration d'ions  $H_3O^+$  dans une solution : 0 à 7, acide ; 7 neutre ; 7 à 14 basique ou alcalin.

## CHAPITRE II. Eaux de surfaces et eaux souterraines

### 1. Répartition de l'eau sur la terre

La Terre porte le nom de planète bleue parce que c'est ainsi qu'elle apparaît depuis l'espace du fait que sa surface est couverte d'eau à 70 %. Mais si l'eau est abondante, l'eau douce ne représente que 2.53 % de toute l'eau de la planète et seule l'eau douce soutient la vie terrestre, notamment la vie humaine. L'eau douce est donc un bien rare et précieux qui, s'il est contaminé, peut ne plus pouvoir remplir ses différents rôles écologiques. Or, l'humanité s'approprie une part significative de l'eau douce, la retire aux écosystèmes terrestres dont nous dépendons tant, la rend inaccessible, y compris pour notre propre utilisation, et la contamine. Dans ce contexte, il est crucial de savoir comment l'eau est répartie sur Terre et dans quelles proportions (*Lefèvre T., 2013*).

### 2. Cycle de l'eau

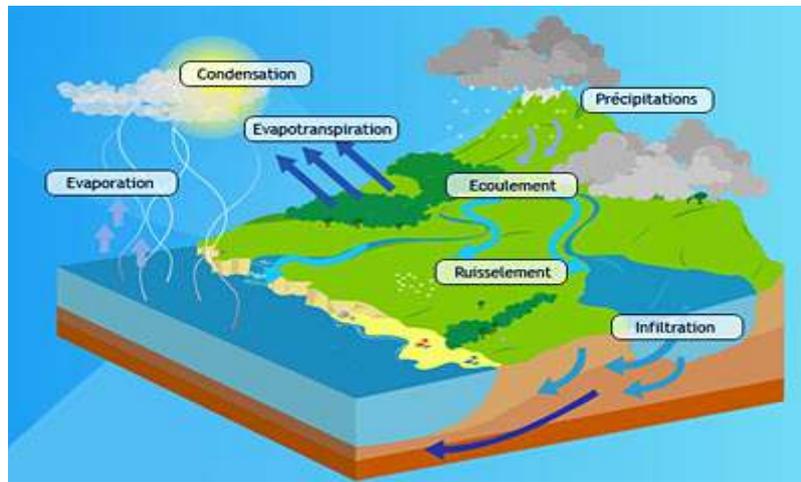
Le cycle de l'eau (ou cycle hydrologique) est un phénomène naturel qui représente le parcours entre les grands réservoirs d'eau liquide, solide ou de vapeur d'eau sur Terre, les océans, l'atmosphère, les lacs, les cours d'eau, les nappes d'eaux souterraines et les glaciers. Le « moteur » de ce cycle est l'énergie solaire qui, en favorisant l'évaporation de l'eau, entraîne tous les autres échanges.

La science qui étudie le cycle de l'eau est l'hydrologie. Elle peut se décomposer en hydrogéologie, hydrologie de surface, hydraulique urbaine.

Le cycle de l'eau au sens large obéit à des mécanismes très complexes, à la fois internes et externes, qui sont influencés par de nombreuses variables d'ordre physique et parfois chimique touchant les phénomènes météorologiques, géologiques, hydrologiques...etc. (*Ore., 2011*).

Il y a (quatre) 4 grandes étapes dans le cycle de l'eau :

- ***l'évaporation*** : le soleil chauffe l'eau des mers océans, lacs et rivières et la transforme en vapeur. L'évapotranspiration des végétaux et des animaux produit également de la vapeur,
- ***la condensation*** : en s'élevant la vapeur se refroidit et se condense sous forme de gouttelettes ou de cristaux et forme ainsi les nuages,
- ***les précipitations*** : les nuages déversent leur contenu (pluie, brume, neige ou grêle) sur les océans ou les continents,
- ***l'écoulement*** : soit les précipitations tombent sur les mers ou les océans, soit elles tombent sur les continents. Dans ce dernier cas, elles vont ruisseler et alimenter les eaux superficielles lacs et rivières ou s'infiltrer pour rejoindre des rivières ou des nappes souterraines pour inévitablement rejoindre un jour les mers ou les océans... et le cycle recommence.



**Figure 4.** Cycle de l'eau

Source : ECOMET.fr

La quantité d'eau présente sur Terre est identique depuis 3,5 milliards d'années. Il y a autant d'eau qui s'évapore que d'eau qui retombe sous forme de précipitations.

La fréquence des précipitations et leur quantité sont toutefois très différentes en fonction de la localisation et conditionnent la disponibilité de réserves d'eau douce. Cela implique un accès à l'eau potable très inégal en fonction des différentes zones géographiques terrestres.

*« L'eau est par conséquent un bien précieux car très inégalement réparti ».*

Pour fixer des ordres de grandeur, on estime le volume total d'eau que porte la Terre est de 1,4 milliards de km<sup>3</sup> ou 1,4 billions de m<sup>3</sup> (1,4.10<sup>12</sup> m<sup>3</sup>). De ce volume, 2,53 %, soit 35 millions de km<sup>3</sup>, est de l'eau douce. La majeure partie de l'eau de la planète est salée et est contenue dans les différentes mers et océans. Une petite partie d'eau salée se retrouve aussi dans des aquifères souterrains (1 %) et dans des lacs (0,006 %).

**Tableau 2.** Répartition en volume et en pourcentage des différentes sources d'eau salée et d'eau douce présentes sur Terre

Source: (Peter H., 2010)

	Volume (10 <sup>3</sup> Km <sup>3</sup> )	Pourcentage de l'eau totale (%)	Pourcentage de l'eau douce (%)
Eau totale	1,386 millions	100	-
Eau douce totale	35 000	2,53	100
Océans mondiaux	1,340 millions	96,5	-
Eau salée souterraine	13 000	1	-
Eau douce souterraine	10 500	0,76	30
Glaciers antarctiques	21 600	1,56	61,7
Glaciers du Groenland	2 340	0,17	6,7
Iles Arctiques	84	0,006	0,24
Glaciers montagneux	40,6	0,003	0,12
Pergélisol et glace souterraines	300	0,022	0,86
Lacs salins	85,4	0,006	-
Lacs d'eau douce	91	0,007	0,26
Humidité du sol	16,5	0,0012	0,047
Tourbières	11,5	0,0008	0,03
Rivières (flux moyens)	2,12	0,0002	0,006
Dans la matière biologique	1,12	0,0001	0,0003
Dans l'atmosphère (en moyennes)	12,9	0,0001	0,04

### 3. Provenance de l'eau

Il y a quatre sources principales d'eau, selon (*Desjardins., 1988*) :

- ✓ Les eaux de pluies ;
- ✓ Les eaux de surface ;
- ✓ Les eaux souterraines ;
- ✓ Les eaux océaniques.

Les eaux de surfaces et souterraines sont les plus utilisées dans l'alimentation humaine et les besoins industriels.

#### 3.1. Les eaux de surface

##### 3.1.1. Origines des eaux de surface

Une eau de surface est une eau issue d'un ruissellement, reste à la surface du sol et peut être stockée en étangs ou autres ouvrages de retenue. Elle résume la collecte de l'eau souterraine ou de l'eau atmosphérique.

L'eau de surface est de l'eau qui s'accumule sur le sol ou dans un cours d'eau, dans le lit d'une rivière, d'un lac, d'une zone humide, d'une mer ou d'un océan.

Par définition, les eaux de surface sont tirées des lacs, rivières, chutes d'eau et de la mer. Elles jouent le plus grand rôle dans la formation de l'hydrosphère sur Terre.

Cette eau de surface est naturellement alimentée par les précipitations et naturellement perdue par l'évaporation et l'infiltration souterraine dans le sol. Bien qu'il existe d'autres sources d'eaux souterraines, tels que l'eau fossile et l'eau magmatique, les précipitations sont le principal apport pour les eaux de surface.

On en distingue deux types : eaux océaniques et eaux continentales (*Desjardins., 1988*).

#### 3.2. Les eaux souterraines

Quand la pluie tombe sur le sol, une partie coule le long de la surface de la terre vers des ruisseaux, rivières ou des lacs et peut hydrater le sol. Une partie de cette eau est utilisée par la végétation, une autre partie s'évapore et retourne à l'atmosphère. Une partie de l'eau s'infiltré aussi dans le sol, traverse la zone non saturée et atteint la nappe phréatique, ce qui est une surface imaginaire où le sol est saturé en dessous.

La dernière est de l'eau souterraine ; toute l'eau qui se trouve *sous la surface* du sol dans la zone saturée.



### 3.2.2.1. Les nappes libres

Une nappe libre est une nappe d'eau souterraine dont le niveau supérieur peut varier sans être bloqué par une couche imperméable supérieure. Elle circule sous un sol perméable, elle est généralement peu profonde (1 à 20 mètres) et sa surface est à la pression atmosphérique.

Les nappes libres sont contenues dans des roches poreuses (sable, craie, calcaire) qui peuvent contenir de 50 à 100 litres d'eau par mètre cube. On distingue *deux types de nappes* libres (*Vilagines R., 2003*) :

#### ✓ Les nappes phréatiques

La nappe phréatique est une nappe d'eau que l'on rencontre à faible profondeur. Elle alimente traditionnellement les puits et les sources en eau potable. C'est la nappe la plus exposée à la pollution en provenance de la surface.

Par nappe, on entend la partie saturée en eau du sol, c'est-à-dire celle où les interstices entre les grains solides sont entièrement remplis d'eau, ce qui permet à celle-ci de s'écouler. Au-dessus, on peut trouver des terrains non saturés, dans lesquels les interstices contiennent aussi de l'air. Cette couche est appelée la zone non saturée. Il peut suffire d'un petit apport supplémentaire d'eau en provenance de la surface pour faire basculer la couche non saturée à l'état saturé. Si l'épaisseur de cette tranche de terrain est importante, et si la topographie s'y prête, ce mécanisme peut déclencher une inondation par remontée de la nappe phréatique.

#### ✓ Les nappes alluviales

Une nappe alluviale est un cas particulier de nappe libre (nappe peu profonde située sous un sol perméable).

Les nappes alluviales sont des nappes qui circulent dans les sédiments des rivières, c'est une masse d'eau se trouvant dans des terrains alluvionnaires. Elles se trouvent à faible profondeur et sont donc relativement faciles d'accès pour des prélèvements d'eau.

Une nappe alluviale est le plus souvent la nappe d'accompagnement d'un cours d'eau, avec lequel elle communique jusqu'à rencontrer une barrière géologique imperméable : si le niveau de la rivière s'élève rapidement (en période de crue), une partie de l'eau s'infiltrera pour recharger la nappe, tandis qu'au contraire en cas d'étiage, le débit du cours d'eau sera augmenté par l'écoulement de la nappe qu'il draine.

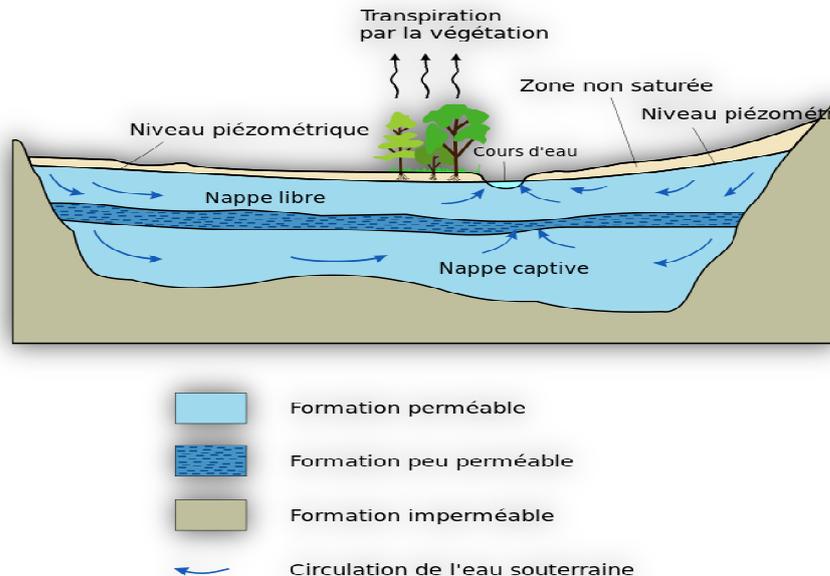
Les puits et forages en nappe alluviale permettent d'obtenir une eau de meilleure qualité que celle de la rivière (*syndicat-eau-reyssouze.fr*), ayant été filtrée par le sous-sol, et abondante si le débit de la rivière est élevé. Si ce débit est plus faible, des prélèvements importants dans sa nappe d'accompagnement auront pour effet d'aggraver l'étiage de la rivière, voire de l'assécher.

### 3.2.2.2. Les nappes captives

Une nappe captive est une nappe qui est surmontée par une formation peu perméable où la surface aquifère est très poreuse et dont la charge hydraulique (surface piézométrique) de l'eau qu'elle contient est supérieure au toit de la nappe. Elle est sous pression.

Lorsque la charge hydraulique est supérieure à la cote du sol, l'eau remonte jusqu'à la surface en cas de forage, on parle de puits artésien (et de nappe artésienne). Lorsqu'on exploite ce type de nappe, on baisse peu à peu la charge hydraulique et on peut perdre cet « artésianisme ».

Ces nappes sont difficilement rechargées car leur bassin d'alimentation en surface est limité. Elles représentent une ressource en eau particulière, moins importante sur le long terme que les nappes phréatiques, mais souvent mieux protégée des pollutions.



**Figure 6.** Nappe libre et nappe captive contenues dans un aquifère  
 Source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Nappe\\_libre](https://fr.wikipedia.org/wiki/Nappe_libre)

### 3.2.3. Acquisition chimique

Tout au long de son parcours, l'eau s'appauvrit en certains de ses constituants initiaux (oxygène dissous de l'eau de pluie ou des nappes peu profondes par exemple), elle en conserve d'autres, mais en acquiert aussi de nouveaux issus des roches traversées en fonction des températures et pressions rencontrées. La résultante sera une solution originale d'ions minéraux et de gaz dissous. Parmi ces derniers, le gaz carbonique a parfois une part importante. Son origine peut être soit magmatique ou plutonique, soit biogénique (il est alors moins profond) ; comme il peut résulter aussi de la thermo-décarbonatation des roches encaissantes. Dans les eaux peu profondes, il est météorique, dissous dans l'eau de pluie (*Maouchi., Maliou., 2013*).

Lors de sa remontée, l'eau traverse des couches de la zone de décompression superficielle : le tronç ascendant principale peut alors se ramifier, près de la surface, se mélanger avec des eaux peu profondes. On aboutit alors à des griffons de températures et compositions différentes mais de même profil géochimique (*Tampo., 1992*).

L'eau occupe les pores, de taille microscopique, situés entre les grains constitutifs de la roche dans lesquels elle circule. Ce contact avec la roche permet de nombreuses réactions physiques et chimiques (adsorption, désorption, piégeage, relargage...) ainsi que des réactions biochimiques. L'ensemble de ces réactions confère à ces eaux souterraines leurs caractéristiques et leurs effets bénéfiques (*Thuiller., 1990*).

### 3.2.4. Caractérisations générales des eaux souterraines

La nature géologique du terrain a une influence déterminante sur la **composition chimique** de l'eau retenue. À tout instant, l'eau est en contact avec le sol dans lequel elle stagne ou circule : il s'établit un équilibre entre la composition du terrain et celle de l'eau. Les eaux circulant dans un sous-sol sablonneux ou granitique sont acides et peu minéralisées. Les eaux circulant dans des sols calcaires sont bicarbonatées calciques et présentent souvent une dureté élevée.

De façon générale, les principales caractéristiques des eaux souterraines sont : une turbidité faible, une température et une composition chimique constantes, et absence presque totale d'oxygène. Les eaux souterraines de circulation peuvent avoir de grandes variations de

composition avec l'apparition de polluants et de divers contaminants. En outre, les eaux souterraines sont souvent très pures, microbiologiquement parlant (*Chaussade et al., 2015*).

Dans le cas des eaux karstiques, on peut cependant relever des variations brutales de qualité, avec apparition de turbidité et de pollutions diverses. Ces variations sont liées à la pluviométrie et aux ruissellements entraînés sans réelle filtration dans le réseau souterrain.

### **3.2.5. Contamination des eaux souterraines**

Les eaux souterraines, dans la plupart des conditions, sont plus sûres et plus fiables que l'eau de surface. Une des raisons est que l'eau de surface est plus facilement exposée aux polluants (des usines par exemple) que les eaux souterraines (*suez water handbook., 2017*). Ceci ne veut pas dire que les eaux souterraines sont invulnérables à la contamination. Bien qu'il ne soit pas aussi vulnérable que l'eau de surface, les contaminants peuvent atteindre toujours des puits et donc des ménages. Tous les produits chimiques qui sont facilement solubles et pénètrent le sol sont les principaux polluants des eaux souterraines.

Un polluant peut encore accéder à des puits éloignés grâce aux courants souterrains de l'eau. Par exemple, un produit chimique qui se renverse d'une usine industrielle située à grande distance, pourrait infiltrer la terre et, par la suite, infecter le système de couche aquifère qu'une communauté entière utilise pour leurs puits privés. Cette situation peut avoir des effets dévastateurs : une fois que des eaux souterraines sont souillées, il devient extrêmement coûteux d'enlever la contamination.

Si nous comparons un polluant organique d'une eau souterraine à un d'une eau de surface, l'eau souterraine a moins de microbe pour absorber les polluants organiques, elle a aussi moins d'oxygène et moins de soleil que l'eau de surface pour permettre une évaporation des polluants organiques. Spécialement dans des eaux souterraines lentes, les polluants peuvent persister indéfiniment.

### **3.2.6. Potabilité des eaux souterraines**

Les eaux souterraines ont, pendant longtemps, été synonymes « d'eaux propres » répondant naturellement aux normes de potabilité. Ces eaux sont en effet moins sensibles aux pollutions accidentelles.

Néanmoins, de nombreuses nappes sont « influencées » par la qualité des eaux de surface, c'est le cas déjà vu des réseaux karstiques, mais aussi des nappes alluviales.

Lorsqu'une nappe souterraine a été polluée, il est très difficile de récupérer sa pureté originelle : les polluants ayant contaminé la nappe sont en effet non seulement présents dans l'eau, mais également adsorbés sur les roches et minéraux du sous-sol.

Les eaux souterraines peuvent aussi contenir des éléments à des concentrations dépassant largement les normes de potabilité. Ceci est dû à la composition du terrain de stockage et, pour certains de ces éléments, au caractère réducteur de l'eau. On peut citer Fe, Mn, NH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S... (*Lenntech.fr., 2017*).

Les eaux souterraines doivent être traitées avant distribution toutes les fois que la concentration d'un ou plusieurs de ces éléments dépasse la valeur autorisée par les règlements en vigueur.

## **4. Echanges entre les eaux superficielles et les eaux souterraines**

Eaux souterraines et eaux de surface sont deux états de la ressource en eau, deux phases du cycle de l'eau. Elles présentent des relations et une interdépendance hydrologique si étroite qu'en fait toutes deux constituent une ressource unique (*Castany G., 1965*).

Généralement les eaux de surface sont connectées hydrauliquement aux eaux souterraines. Par exemple lorsqu'un aquifère contaminé est drainé par un cours d'eau, il peut

résulter une contamination durable des eaux de surface ; à l'inverse les cours d'eau peuvent représenter une source majeure de contaminants pour les aquifères. Cependant la zone à l'interface nappe-rivière est également le siège de processus d'atténuation mis en évidence sur divers sites d'études. Ces phénomènes naturels d'atténuation ont plusieurs atouts, ils permettent l'élimination des particules en suspension, la biodégradation de certains composés, des bactéries, virus et parasites. On peut également noter des effets néfastes pour la qualité de l'eau comme l'augmentation de la minéralisation, des teneurs en ammonium, des teneurs en fer et manganèse ou la formation de sulfures d'hydrogène ou autres composés malodorants du soufre liés aux modifications des conditions d'oxydoréduction (*Hiscock et al., 2002 dans Vernoux et al., 2010*).

Les interactions entre eaux de surface et eaux souterraines sont difficiles à observer et à caractériser et de fait ont longtemps été ignorées. De plus, ces interactions sont largement contrôlées par des processus naturels mais elles sont également affectées par les activités humaines (pompage, aménagement des cours d'eau, ...).

En période de hautes eaux, ou suite à des pompages importants à proximité de la rivière, le gradient hydraulique peut être dirigé de la rivière vers l'aquifère. Dans ce cas, les substances présentes dans la rivière peuvent voir leurs transferts facilités vers la nappe. L'inverse se produit généralement en période d'étiage alors que le débit de la rivière est principalement soutenu par les systèmes aquifères. Des substances présentes dans la nappe peuvent alors rejoindre la rivière. La caractérisation de ces flux et de ces sens d'échange peut nécessiter des études préalables, surtout lorsque plusieurs aquifères alimentent en parallèle la rivière.

Il s'avère donc important de prendre en compte la nature des échanges entre la rivière et la nappe, les mécanismes de filtration et les propriétés des contaminants qui régiront les échanges entre la nappe et la rivière. Par exemple, certains composés chimiques sont efficacement filtrés à l'interface nappe-rivière et la mesure d'une faible concentration dans la rivière ne traduira pas nécessairement une concentration faible dans la nappe.

## 5. Principales différences entre eaux de surface et eaux souterraines

**Tableau 3.** Principales différences entre eaux superficielles et eaux profondes

Source: (Valiron F., 2017).

Caractéristiques	Eaux de surface	Eaux souterraines
Température	Variable suivant les saisons	Relativement constante
Turbidité, matières en suspension	Variable, parfois élevées	Faible ou nulles
Minéralisation	Variables en fonction des terrains, des précipitations, des rejets.	Sensiblement constante, en général nettement plus élevée que dans les eaux de surface de la même région
Fer et Manganèse divalents (à l'état dissous)	Généralement absents, sauf au fond des pièces d'eau en état d'eutrophisation	Généralement présents
Gaz carbonique agressif	Généralement absent	Souvent présent en grande quantité
Oxygène dissous	Souvent au voisinage de la saturation	Absence totale la plus part du temps
Ammoniac	Présent seulement dans les eaux polluées	Présence fréquente sans être un indice systématique de pollution
Sulfure d'hydrogène	Absent	Souvent présent
Silice	Teneur modérée	Teneur souvent élevée
Nitrate	Peu abondant en général	Teneur parfois élevée, risque de methemoglobinémie
Éléments vivant	Bactéries (dont certaines pathogènes), virus, plancton	Ferro-bactéries fréquentes
Polluants et micropolluants organiques et minéraux liés à l'activité humaine	Risques importants	Risque faible

## 6. Les ressources hydriques en Algérie

Les capacités nationales de stockage sont estimées à 7 milliards m<sup>3</sup> et elles avoisineront les 9 milliards de m<sup>3</sup> à l'horizon 2018, alors qu'elles ne dépassaient pas les 4 milliards m<sup>3</sup> en 1999. Un effort important mais qui reste tributaire des précipitations et de la stratégie de gestion durable de cette ressource : le recyclage et l'utilisation rationnelle.

Les ressources en eau de l'Algérie sont limitées même si elles sont évaluées entre 12 et 19 milliards de m<sup>3</sup>, dont 12,4 milliards de m<sup>3</sup> d'eau de surface concentrés sur la partie septentrionale du pays, **1,9 milliards de m<sup>3</sup>** d'eau souterraine et 4,9 milliards de m<sup>3</sup>

exploitables respectivement au Nord et dans le Sud, selon le PNAE-DD de 2002 (*Valiron F., 2017*). Le Sahara, bien que pauvre en eau de surface, reste pourvu de ressources hydriques à travers de vastes nappes profondes sans renouvellement.

Les ressources en eau de l'Algérie devraient, selon la déclaration d'un cadre du ministère des Ressources en Eau, atteindre leurs limites à l'horizon 2020-2025. A cet échéancier, la population algérienne qui sera de 50 millions au moins, à laquelle il faudra ajouter la crise du changement climatique, sera confrontée à la grave dégradation des ressources hydriques et naturelles. Les hauts plateaux et toutes les régions steppiques qui restent préservées de l'urbanisation, constituent de véritables potentiels agricoles devant assurer une probable sécurité alimentaire de l'Algérie (*PNAE-DD., 2012*).

En ce qui concerne les contraintes, le communicant a mis l'accent sur :

- ✓ ***Connaissances imparfaites*** (nappes Hauts Plateaux) ;
- ✓ Données affichées par les différents organismes concernés quelque fois contradictoires, notamment sur les volumes prélevés ;
- ✓ Mauvaise coordination institutionnelle entre les organismes supposés détenir la connaissance sur les ressources et les structures chargées de l'exploitation et des autorisations de forages ;
- ✓ Conflits d'intérêt entre les objectifs de préservation et les besoins de rentabilité hydro agricole ;
- ✓ Les ***principaux aquifères*** du nord du pays en état de ***surexploitation*** ;
- ✓ De nombreuses nappes touchées par la pollution:
  - les nitrates d'origine agricole ;
  - les rejets urbains et industriels ;
  - l'intrusion marine pour les nappes côtières.

## CHAPITRE III. Eaux minérales et eaux de sources

Issues d'écosystèmes préservés, les eaux minérales naturelles et les eaux de sources répondent à un strict cahier des charges, gage de leurs qualités. Dépendantes de la nature des sols dans lesquels elles ont voyagé, ces eaux sont en constantes interactions avec l'écosystème dont elles dépendent. Aujourd'hui fragilisés par les changements climatiques et la surexploitation, ces écosystèmes fragiles sont menacés.

### 1. Les eaux de sources

#### 1.1. Définition légale des eaux de source

C'est une eau d'origine exclusivement souterraine apte à la consommation humaine microbiologiquement saine et protégée contre les risques de pollution (*Anonyme., 2012*).

#### 1.2. Autres définitions

Issues de nappes d'eaux souterraines non polluées, profondes ou protégées des rejets dus aux activités humaines, les eaux dites de source sont des eaux naturellement propres à la consommation humaine (*CNRS., 2017*).

L'eau de source est une eau naturelle qui ne subit pas de traitement. Sa composition physico-chimique n'est pas constante, elle peut provenir de sources différentes et elle est soumise à des normes de potabilité (*Schoeller., 1974*).

#### 1.3. Les différentes dénominations de l'eau de source embouteillée

Les eaux de sources sont classées en :

- ✓ **Eau de source** : qui est une eau de source introduite au lieu de son émergence, telle qu'elle sort du sol, sous réserve des traitements éventuels autorisés, dans des récipients de livraison au consommateur ou dans des canalisations l'amenant directement dans ces récipients (*Joradp., 2004*).
- ✓ **Eau de source gazéifiée** : L'eau de source gazéifiée désigne une eau de source qui, sous réserve des traitements éventuels, est rendue effervescente par addition de gaz carbonique (*Joradp., 2004*).

#### 1.4. Origines de l'eau de sources embouteillée

L'eau de source provient des nappes d'eaux souterraines profondes et protégées de toute pollution d'origine humaine. Elle est naturelle et apte à la consommation humaine.

### 2. Les eaux minérales naturelles

#### 2.1. Définition légale des eaux minérales naturelles

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 (*Arrêté., 2000*).

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

## 2.2. Définition selon la Communauté Economique Européenne (CEE)

Eau minérale naturelle est une appellation qui désigne une catégorie d'eau vendue en bouteille. Elle est définie par un certain nombre de caractéristiques selon les réglementations.

De manière générale une eau minérale naturelle doit avoir une origine souterraine ou géologique et une composition chimique stable, et ne doit subir aucun traitement chimique.

En Europe, les eaux minérales naturelles sont définies par la *Directive européenne 80/777* du **15 juillet 1980**, transposée dans le droit national de chaque pays. La Commission européenne publie au Journal officiel de l'Union européenne la liste des eaux minérales naturelles reconnues comme telles par les États membres. Au 3 avril 2013, la France reconnaissait ainsi 82 eaux minérales naturelles sur son territoire, contre 30 pour la Belgique, 25 pour la Bulgarie ou 342 pour l'Italie.

## 2.3. Définition selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

Les eaux minérales naturelles relèvent des normes du *Codex Alimentarius (Rome., 2007)*, qui définit l'eau minérale comme une eau qui se distingue nettement de l'eau de boisson ordinaire du fait que:

- a. elle est caractérisée par sa teneur en certains sels minéraux, les proportions relatives de ces sels et la présence d'oligo-éléments ou d'autres constituants;
- b. elle provient directement de nappes souterraines par des émergences naturelles ou forées pour lesquelles toutes les précautions devraient être prises afin d'éviter toute pollution ou influence extérieure sur les propriétés physiques et chimiques de l'eau minérale naturelle;
- c. elle est constante dans sa composition et stable dans son débit et sa température, compte dûment tenu des cycles de fluctuations naturelles mineures;
- d. elle est captée dans des conditions qui garantissent la pureté microbiologique et la composition chimique de ses constituants essentiels;
- e. elle est conditionnée à proximité de l'émergence de la source avec des précautions d'hygiène particulières;
- f. elle n'est soumise à aucun traitement autre que ceux autorisés par la présente norme.

## 2.4. Les différentes dénominations de l'eau minérale naturelle embouteillée

Les eaux minérales embouteillées sont mises sur le marché sous l'une des dénominations suivantes (*Décret exécutif., 2004*):

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 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 (*Joradp., 2004*).

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 et conditionnement, la même qu'à l'émergence compte tenu des tolérances techniques usuelles (*Joradp., 2004*).
3. **Eau minérale naturelle dégazéifiée** : L'eau minérale naturelle dégazéifiée est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz carbonique, après traitement éventuel autorisé et conditionnement, n'est pas la même qu'à l'émergence (*Joradp., 2004*).
4. **Eau minérale naturelle renforcée au gaz carbonique de la source** : L'eau minérale naturelle renforcée au gaz carbonique de la source est une eau minérale naturelle dont la teneur en gaz carbonique 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 (*Joradp., 2004*).
5. **Eau minérale naturelle gazéifiée** : L'eau minérale naturelle gazéifiée est une eau minérale naturelle rendue gazeuse, après traitement éventuel autorisé et conditionnement, par addition de gaz carbonique d'autre provenance (*Joradp., 2004*).

## 2.5. Origine des eaux minérales

Au 18<sup>ème</sup> siècle, trois courants d'idées ont existé, et, dans une certaine mesure, existent encore, en ce qui touche l'origine des eaux minérales. *Dans l'un*, l'eau avec ses principes minéraux, ses substances organiques, ses gaz, sa température, etc., serait un produit formé de toute pièce dans l'intérieur du globe; *dans l'autre*, l'eau serait un produit intérieur; elle s'élèverait à l'état de vapeur, rencontrerait diverses substances, les dissoudrait, se condenserait et viendrait sortir à l'état liquide; *dans le troisième*, enfin, les eaux minérales n'auraient pas une autre origine que les sources, ordinaires; elles seraient, comme ces dernières, le produit de l'infiltration des eaux superficielles (*Louis Dieulafait., 1876*).

Il est bien connu aujourd'hui que la totalité des eaux minérales naturelles provient de l'infiltration des eaux météoriques qui reviennent en surface après un long lent cheminement souterrain (*Blavoux., 1995*). Des apports d'eau juvénile (*Castany G., Margat J., 1977*) libérée par des processus magmatiques ou métamorphiques, peuvent contribuer à l'alimentation de ces ressources au moins dans certains contextes géologiques. La présence d'éléments d'origine profonde tels que bore, lithium, ou de radio éléments naturels signe alors ces apports. L'origine endogène du dioxyde de carbone est ainsi démontrée dans de nombreux cas (*Risler., 1999*).

## 2.6. Classification des eaux minérales naturelles

S'il existe plusieurs manières d'étudier la qualité des eaux minérales, celle qui semble à première vue la plus logique consiste à les classer d'après leurs caractéristiques physico-chimiques et en premier lieu d'après leur minéralisation, qui doit demeurer constante dans le temps.

Les eaux minérales présentent en effet la particularité d'avoir des compositions physico-chimiques variées. Ainsi leur minéralisation peut varier de quelques milligrammes par litre (*Medecine.savoir.fr., 2012*).

Le premier critère fondé sur la minéralisation est relativement simple : lorsque la minéralisation est inférieure à **50 mg/L**, il s'agit d'une eau très faiblement minéralisée. Si elle est comprise entre 50 mg/L et 500 mg/L, elle est faiblement minéralisée ; entre **500 mg/L** et **1000 mg/L**, elle est dite moyennement minéralisée (*Joradp., 2014*); entre **1000 mg/L et 1500**

**mg/L**, minéralisée et au-delà de **1500 mg/L**, l'eau est riche en sels minéraux ou fortement minéralisée.

Toutefois, ce paramètre n'est pas suffisant pour caractériser et différencier les eaux minérales entre elles puisqu'il n'intègre pas leur profil physicochimique et encore moins leurs dérivés que sont les gaz, les boues ou le plancton thermal.

A l'exception de certaines eaux minérales froides et peu minéralisées chez lesquelles on chercherait en vain des différences par rapport aux eaux potables, toutes les autres présentent en plus, à des degrés divers, des paramètres intéressants susceptibles d'ailleurs de présenter un rôle ou une action particulière.

Ces paramètres originaux sont les suivants : la température ; le pH

Les ions:  $[Cl^-]$ ,  $[SO_4]^{2-}$ ,  $[HCO]^{3-}$ ,  $[CO_3]^{2-}$ ,  $[HS]^-$ ,  $[Fe]^{2+}$ ,  $[Mn]^{2+}$ ,  $[H_3SiO_4]^-$ , etc. ;

Les gaz dissous :  $H_2S$ ,  $CO_2$ ,  $O_2$ ; les dépôts solides ou les phases solides en suspension ; la flore spécifique des eaux minérales et le développement de plancton thermal.

S'il y a présence de ces éléments en quantité notable, cela peut en faire une catégorie spécifique. Tel sera le cas par exemple :

- ✓ des eaux sulfurées ;
- ✓ des eaux sulfatées ;
- ✓ des eaux chlorurées ;
- ✓ des eaux bicarbonatées gazeuses.

Mais comme rien n'est simple en hydrologie, ces paramètres pris indépendamment les uns des autres sont en réalité souvent associés, de sorte qu'il est parfois impossible d'en faire à chaque fois une classe particulière. Les eaux minérales pouvant avoir un profil multiple, ***un classement par le mélange de catégories*** devient inévitable. Cependant, certaines eaux «atypiques» ne trouveront leur place dans aucune catégorie particulière car la répartition entre leurs espèces dissoutes est à peu près identique; elles seront alors dites «mixtes».

Tel sera également le cas des eaux faiblement minéralisées, contenant essentiellement des bicarbonates de calcium et parfois du magnésium.

## CHAPITRE IV. Principaux éléments minéraux de l'eau

### 1. Eléments minéraux de l'eau

Il n'y a pas sur terre autant de ressources d'eau sur terre qu'on le pense directement utilisable pour le genre humain. L'eau forme 50 à 60% du poids de notre corps et joue un rôle dans tous les procédés vitaux de notre corps: il permet la digestion, l'élaboration de la nourriture et l'élimination des déchets. Chaque jour, nous buvons de l'eau ou mangeons de la nourriture aqueuse pour compléter le niveau de notre réserve métabolique.

L'eau de pluie, la neige, et la glace sont presque similaires à l'eau distillée. L'eau présente dans la nature contient, même s'ils sont à l'état de trace, des minéraux très importants pour notre santé: sels et oligoéléments dissous durant son chemin vers le sol ou son écoulement sur les cours d'eau rocheux.

#### 1.1. Les sels minéraux

##### 1.1.1. Le calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )

Le calcium est l'un des éléments les plus communs sur terre. Il est essentiel pour notre corps pour la formation des dents et des os, la coagulation du sang et pour le bon fonctionnement du système nerveux (*Frenot M., Vierling J., 2001*). Les ions calcium sont présents dans tous les points d'eau, l'eau potable. Les effets sur la santé causés par une eau dure, très riche en calcium et en magnésium, sont inconnus. Il est important que la teneur en calcium ne descende jamais en dessous de 20 mg/l.

L'Organisation Mondiale de la Santé (*OMS*) a recommandé une consommation journalière minimale en calcium d'environ 700 mg. La consommation d'une eau pauvre en calcium est considérée dangereuse pour la santé à cause du risque des maladies coronaires. Le calcium permet aussi de prévenir les fractures chez les personnes âgées, particulièrement chez les femmes post-ménopausées (*Huncharek et al., 2009*) comme il a un effet protecteur vis-à-vis de l'apparition du cancer colorectal.

##### 1.1.2. Le magnésium ( $\text{Mg}^{2+}$ )

Le magnésium est, avec le sodium et le calcium, parmi les cations les plus fréquemment trouvés dans l'eau potable. Chez les hommes, le magnésium est important pour les fonctions métaboliques et pour les activités musculaire et nerveuse. La consommation journalière recommandée est de 150-500 mg.

##### 1.1.3. Le potassium ( $\text{K}^+$ )

Le potassium est un élément-clé de la contraction musculaire. La concentration de potassium est assez faible dans la plupart des eaux minérales. Un excès de potassium pourrait avoir des effets néfastes sur le système neuromusculaire et provoquer des contractions cardiaques. Une eau riche en potassium est déconseillée en cas d'insuffisance rénale.

##### 1.1.4. Le sodium ( $\text{Na}^+$ )

Le sodium est un élément très répandu sur terre et dans la biosphère, même si dans la nature, il n'est presque jamais sous sa forme pure, mais principalement sous forme de sel ( $\text{NaCl}$ ). Notre corps contient une moyenne de 100 g de sodium qui est un régulateur métabolique important pour les stimulations nerveuse et musculaire.

La consommation journalière de chlorure de sodium est de 20 mg. Dû à notre régime très riche en sel, il est recommandé de boire de l'eau avec une teneur en sodium inférieure à 20 mg/l, particulièrement pour les personnes ayant de l'hypertension et pour les enfants. La

consommation en sel dans les pays industrialisés est considérée plus élevée que les niveaux recommandés (environ 3.9 g/jour en moyenne).

Les eaux pauvres en sodium sont conseillées en cas d'hypertension ou de rétention d'eau.

#### **1.1.5. Les sulfates ( $\text{SO}_4^{2-}$ )**

Les sulfates sont des sels d'acides sulfuriques combinés avec des ions métalliques. L'eau peut naturellement contenir des quantités en sulfates mais, ils sont principalement transférés dans les plans d'eau par l'atmosphère et dans l'atmosphère par la circulation des véhicules, les industries et la production d'énergie. Le sulfure oxydé dans l'air peut venir dans le sol par les pluies acides, entraînant de sérieux problèmes environnementaux.

L'OMS préconisait en 1993 une teneur en sulfates de 500 mg/l. Depuis 1998, l'UE suggère un maximum de 250 mg/l. Lorsque les teneurs sont élevées en sulfates (plus de 400 mg/l), l'eau est laxative et peut provoquer des diarrhées. A partir de ces teneurs, elle aura un goût «médical» (tendance amère). Elle n'est pas recommandée durant la croissance car les sulfates peuvent interférer avec l'adsorption de calcium et l'inhiber.

La présence de sulfates dans l'eau facilite le transit intestinal. Par rapport aux autres constituants de base.

#### **1.1.6. Les chlorures (Cl)**

Les eaux chlorurées ont un effet stimulant sur la croissance et sont indiquées dans le traitement des troubles du développement.

La concentration maximale admise des chlorures dans les eaux destinées à la consommation humaine est de 200 mg/l. Les réglementations européenne et canadienne fixent le seuil à 250 mg/l. C'est d'ailleurs à partir de ce niveau de concentration que l'on commence à ressentir le goût de chlore (Javel). Le chlore est naturellement éliminé par l'urine, mais une surdose peut provoquer des vomissements.

L'eau à faible teneur en chlorures stimule la sécrétion gastrique. Elle peut avoir une action de protection du foie des composants toxiques. Les vomissements et les diarrhées répétées font perdre à l'organisme son chlore et provoquent ainsi des crampes musculaires et une grande fatigue.

#### **1.1.7. Les bicarbonates ( $\text{HCO}_3^-$ )**

Les bicarbonates dans les eaux (gazeuses) facilitent la digestion et calment les brûlures d'estomac grâce aux propriétés antiacides du bicarbonate de sodium.

De ce fait, les eaux bicarbonatées sont bonnes pour les sportifs pour lutter contre l'acidité produite par le muscle lors de l'effort.

### **1.2. Les Oligo éléments**

#### **1.2.1. Le Fer ( $\text{Fe}^{++}$ )**

Une alimentation riche en fer est très importante, particulièrement pour les enfants et les jeunes femmes. La consommation journalière recommandée est de 10 mg. Le fer est généralement présent en faible quantité dans l'eau. L'OMS recommande un maximum de 0.3 mg/l, et l'Union Européenne 0.2 mg/l. Une possible augmentation (inférieure à 200 mg/l) n'est pas considérée comme nocive, même si cela rend l'eau non bonne à boire et lui donne une couleur rougeâtre non plaisante.

### **1.2.2. Le Fluor (F)**

D'une part, le fluore est utile pour la bonne santé des dents et des os. Parfois, même s'il est essentiel, il n'est pas nécessaire pour les adultes, surtout s'il est en addition.

Le fluore est un halogène et c'est le plus électronégatif de tous les éléments, ainsi il réagit facilement avec la plupart des éléments.

Les valeurs utiles en fluore pour notre corps sont très proches de valeurs toxiques, ainsi une distribution non visée et personnalisée peut causer des risques élevés d'overdose et d'empoisonnement chronique, avec une déformation squelettique conséquente, des taches sur l'émail des dents, de l'ostéosclérose, des désordres neurologiques, des dommages sur les thyroïdes et même des tumeurs. Selon certaines recherches, 10% du fluore ne se dépose pas sur les dents et les os mais dans l'organisme (par exemple dans les reins). Le fluore a un effet négatif sur le système nerveux central, déterminant des changements de comportements, et influençant le développement du fœtus même pour des concentrations non nocives pour la mère.

Les eaux fluorées participent à la prévention des caries dentaires et à la solidité des os et du squelette mais l'excès de fluor peut perturber la qualité de l'émail dentaire (fluorose) et provoquer des taches brunes sur les dents.

Si le produit contient plus de 1 mg/l de fluorure, le producteur doit mentionner sur la bouteille :

«Ce produit ne convient pas aux nourrissons, ni aux enfants de moins de 7ans pour une consommation régulière».

### **1.2.3. Le silicium (Si)**

Le silicium permet la constitution du squelette humain qui en comporte 7 g. Les besoins liés à la croissance du squelette et des divers tissus conjonctifs sont puisés par le fœtus dans le corps de la future maman.

Le silicium est nécessaire pour la croissance car il accélère le processus de calcification et de fixation du calcium sur les os.

La teneur mentionnée sur les étiquettes d'eau minérale ou de source n'est pas de la silice, cette dernière étant insoluble dans l'eau. Selon le pH de l'eau elle se présente sous forme d'hydroxyde ou autre composé : acide ortho silicique, mono silicate et bi silicate.

Il n'y a pas de recommandation d'apport journalier pour le silicium. Cependant, il est utile de compléter certaines personnes avec 20 et 50 mg par jour : femmes enceintes, enfants en période de croissance, sportifs, adultes à partir de trente ans et les personnes âgées.

L'eau minérale ou de source riche en «silice» est recommandée à chaque personne fragile, surtout dès l'apparition des premiers froids car il renforce les défenses naturelles de l'organisme.

### **1.2.4. Le sélénium (Se)**

Même si le sélénium est considéré comme un élément toxique, pris à haute dose, c'est un important antioxydant. Le sélénium est utile pour attaquer les radicaux libres et ainsi empêcher le vieillissement. La consommation journalière recommandée par l'Union Européenne est 40 pico-grammes. Un manque en sélénium peut augmenter le risque de tumeur et de maladies cardiovasculaires.

### **1.2.5. Le Zinc (Zn)**

Le ZINC rare dans les eaux a une action bénéfique sur la peau. A doses plus élevées il aurait une action bénéfique sur la prostate et la fertilité.

### **1.2.6. Le Cuivre (Cu)**

Le cuivre est un élément essentiel pour notre santé, mais il est toxique à concentration élevée. Une consommation journalière de 1.2 mg est recommandée. La pollution au cuivre dans l'eau peut provenir de la corrosion de tuyaux en cuivre par une eau acide.

Le Cuivre existe en faible quantité dans certaines eaux dont celles de Bagnoles de l'Orne et de Saint Cristaux. Il intervient dans des réactions enzymatiques. Il a une action antiseptique sur les bactéries. Il renforcerait les défenses naturelles et aurait également une action antirhumatisme (d'où l'usage de bracelet de cuivre chez certaines personnes).

### **1.2.7. L'Iode (I)**

L'Iode est un métalloïde indispensable à la vie (d'où l'emploi de sel de table fluoré et ioduré). La carence en iode est mise en cause dans le retard mental et goitre. Les hormones thyroïdiennes renferment de l'Iode dans leur molécule.

### **1.2.8. Le Manganèse (MnO<sub>4</sub>)**

La nourriture couvre généralement la consommation journalière recommandée de 2 à 3 mg. Une concentration excessive dans l'eau n'est pas nécessairement nocive, mais cause les mêmes problèmes que le fer (goût et couleur désagréables).

## **1.3. Les éléments indicateur d'une pollution**

### **1.3.1. Les composés Azotés (nitrates, nitrites)**

Les nitrates sont indésirables en grande quantité car une fois ingérés, ils se transforment en nitrites et peuvent être à l'origine de problèmes toxicologiques. Les nitrites peuvent causer un problème d'oxygénation du sang.

### **1.3.2. Le Cadmium (Cd)**

Le cadmium est un métal hautement toxique, considéré comme cancérigène. Son action toxique est semblable à l'effet du plomb et peut être relâché dans l'eau potable par les tuyaux en fer zingué. Le zinc contient toujours une petite quantité de cadmium.

### **1.3.3. Le mercure (Hg)**

Le mercure peut ou non être toxique, en fonction de ses liaisons chimiques. L'OMS recommande une consommation quotidienne de 0.3 mg/jour pour une personne de 60 kg. Le mercure peut être relâché dans les eaux souterraines ou les eaux de surface par les rejets de déchets industriels dans les rivières et les estuaires, par nettoyage de décharges toxiques, par émissions de mercure par les volcans, les activités sismiques souterraines, l'incinération et la combustion de combustibles fossiles. Le mercure relâché dans l'atmosphère est très léger, ainsi il peut parcourir de longues distances et infiltrer les sols ou les plans d'eau par la pluie. Cependant, le mercure n'est généralement pas trouvé en tant que polluant dans notre eau potable.

### **1.3.4. Le Plomb (Pb)**

Le plomb est un poison pour les microorganismes même à des faibles quantités, interférant avec la formation d'hémoglobine et avec le fonctionnement du système nerveux central. Le plomb est particulièrement nocif pour les enfants qui peuvent souffrir des désordres de comportements et neurologiques à long terme. Les principales sources de plomb

sont la peinture, les émissions des véhicules, l'eau et la nourriture. Les Directives Européennes concernant l'eau potable pour la consommation des hommes 98/93/EC établit que la concentration maximale permise en plomb dans l'eau potable devrait diminuer de 50 mg/l (actuellement) à 10 mg/l pour le 25 Décembre 2013. Le problème en Italie est que de nombreuses tuyauteries contiennent du plomb et de l'eau acide, avec une faible teneur en phosphate. Si cette eau stagne durant une longue période dans les tuyaux, elle peut absorber du plomb. Certaines précautions peuvent être prises pour diminuer la concentration en plomb dans l'eau potable:

- ✓ Faire couler l'eau avant de la boire, puisque la stagnation de l'eau dans les tuyaux tend à accumuler le plomb; pour éviter la dissipation de l'eau. Il est recommandé de collecter l'eau chassée dans des bouteilles et des réservoirs pour une prochaine utilisation;
- ✓ Ne pas utiliser des robinets d'eau chaude pour cuisiner, puisque l'eau chaude dissout plus facilement le plomb que l'eau froide;
- ✓ Eliminer périodiquement les crasses et les dépôts présents dans les tuyaux;
- ✓ Utiliser un filtre d'eau domestique est certainement un bon moyen d'éliminer le plomb.

### **1.3.5. Les composés phosphorés**

Le phosphore de l'eau est soit sous forme particulaire soit sous forme dissoute. On a :

$$\textit{Phosphore Total} = \textit{Phosphore particulaire} + \textit{Phosphore dissous}$$

Le phosphore peut être difficile à identifier quand les éléments sont très. Il peut être d'origine biologique ou minérale. Il peut être issu des roches contenant de la fluoro-apatite) ou des effluents urbains. Les minéraux phosphatés, phosphate de calcium, de fer et d'aluminium sont peu solubles de sorte que le transport se fait essentiellement sous forme particulaire.

Des teneurs supérieures à 0,5 mg de phosphates par litre permettent de suspecter la pollution d'une eau naturelle. La présence de phosphore dans les eaux de surface entraîne un développement important des algues microscopiques mais aussi macroscopiques, qui caractérise le phénomène d'eutrophisation. Les eaux souterraines peuvent aussi être contaminées par les infiltrations des eaux de surfaces polluées par les composés phosphorés (*Rejsek., 2002*).

Le phosphore en excès dans l'organisme peut provoquer une hypocalcémie sévère (taux sanguin insuffisant de calcium), (*Tampo D., 1992*).

## PARTIE II. Expérimentale

### Chapitre I. Évolution de la législation algérienne

#### 1. Introduction

Les eaux minérales de l'Algérie ont été convoitées depuis des lustres par les différentes expéditions coloniales. Les Vandales, par la suite les Romains, les Turcs et enfin de façon très particulière, les militaires, les médecins, les chimistes, les pharmaciens, les laborantins français se sont intéressés de près à cette denrée et son usage thérapeutique.

Les analyses effectuées par les meilleurs scientifiques de la France coloniale (*Bertherand., 1858*) et biens d'autres chimistes, pharmaciens, avaient révélé la supériorité qualitative de ces eaux chaudes ou froides, sur celles exploitées depuis longtemps déjà hors d'Afrique.

Au lendemain de l'indépendance, qu'on appel communément la décennie de « *l'Industrie industrialisante* », pendant laquelle l'Etat était le seul acteur dans le dispositif d'accompagnement de l'investissement, dans la mise en place de l'appareil industriel et aussi dans la gestion et la production. Les entreprises coloniales ont été nationalisées, cette phase a été caractérisée par la mise en place des premières structures de production des eaux minérales embouteillées. C'est ainsi qu'en 1966, la création de la société nationale des eaux minérales (*SNMA*) a vu le jour.

Cette institution s'est vue confier, conformément a une ordonnance (*Ordonnance n° 66-220, 1966*), la charge et le monopole de l'exploitation, de la production, de la gestion et de la commercialisation des eaux minérales embouteillées en Algérie. Pendant cette période, les unités de production des eaux embouteillées se limitaient à quelques marques dont les plus célèbres sont :

**Tableau 4.** Les grandes marques des eaux minérales en Algérie  
*Source : (HAZZAB., 2011)*

Sources	Localités	Production en 2007 (L/an)
Saida	Saida	60 x10 <sup>6</sup>
Mouzaïa	Blida	18 x10 <sup>6</sup>
Batna	Batna	11 x10 <sup>6</sup>
Benharoun	Bouira	6 x10 <sup>6</sup>

Jusqu'à 1983 et avant sa restructuration, la société nationale des eaux minérales couvrait le secteur et avait pour mission la satisfaction des besoins de la population en ces produits sur l'ensemble du territoire national.

La SNMA, regroupait 14 unités de production d'eaux minérales et de boissons gazeuses avec une capacité de production de 2 372 000 HL/an d'eau minérale.

A partir de cette décennie, dans le cadre des reformes économiques, les pouvoir publics ont mis en œuvre des mesures qui ont permis, conformément au décret relatif à la restructuration des entreprises (*Décret 80-242., 1980*), l'éclatement des grands complexes industriels et des sociétés mères nationales en petites unités et sociétés régionales.

Cette restructuration avait engendré en 1983, à partir de la SNMA, trois sociétés régionales, à savoir :

- ✓ Entreprise des eaux minérales de l'Algérois (*EMAL*) ;
- ✓ Entreprise des eaux minérales de Batna (*EMIB*) ;
- ✓ Entreprise des eaux minérales de l'ouest (Saida) (*EMIS*).

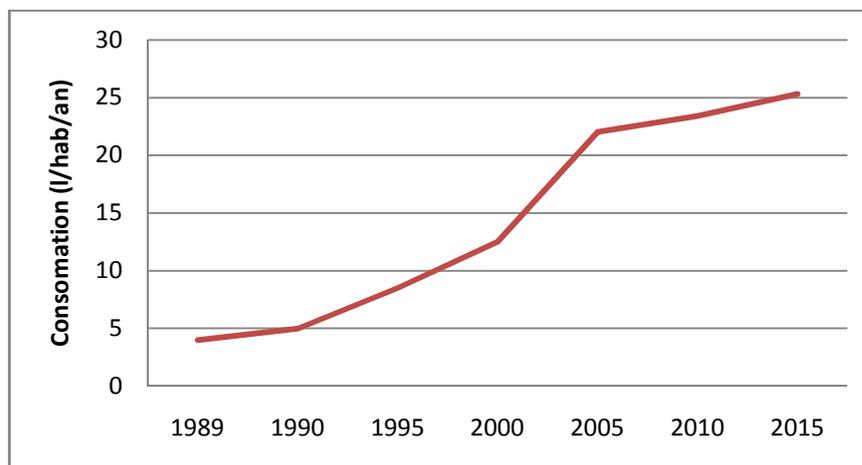
D'autres unités de production des eaux minérales ont été mises en exploitation. Il s'agit notamment de l'unité d'El Goléa dans la région de Ghardaia (1978), de l'unité de Mostaganem (1984), de celle de Hammamet dans la région de Tébessa (1986) et de celle de Djemorah dans la région de Biskra (1986).

La troisième période qui est celle du libéralisme économique, à partir de 1988 et avec l'appui du fond monétaire internationale (*FMI*) et du programme d'ajustement structurel (1995–1997), d'importantes mesures visant la libéralisation du marché ont été entreprises. Durant cette période, la politique économique préconisée et mise en œuvre avait pour objectif notamment la rupture avec le système de régulation administrative et centralisée de l'économie algérienne (*Boukella M., 1996*).

La première loi promulguée par les pouvoirs publics pour réglementer le secteur de l'eau (*Loi no 83-17., 1983*) a été amendée une première fois en 1996 (*Ordonnance n° 96-13., 1996*), puis en 2005 (*Loi n° 5-12., 2005*) instituant ainsi une nouvelle politique, relative à l'eau, adaptée au passage à l'économie de marché. Cette orientation a permis notamment la privatisation d'un grand nombre d'unités composant le tissu industriel de l'eau conditionnée en l'Algérie.

En parallèle au processus de privatisation qui a touché un grand nombre d'unités de production et de commercialisation des eaux minérales embouteillées, les mesures réglementaires mises en place pour favoriser *l'investissement* (*Ordonnance 01-03., 2001*) ont permis l'implantation, à travers l'ensemble du territoire national, d'un grand nombre d'unités d'exploitation et de production des eaux minérales et de sources embouteillées.

L'expansion de la production a contribué à travers un phénomène de vulgarisation exceptionnelle à une augmentation remarquable de la consommation des eaux conditionnées (*Hazzab A., 2011*). La Fig. 7 donne une indication de l'évolution annuelle de la consommation des eaux conditionnées en Algérie. Pour ces dernières années, cette évolution est très importante. Elle donne une indication sur l'évolution de la consommation future de l'eau embouteillée. On peut d'ores et déjà imaginer la masse d'investissement qui sera nécessaire pour produire cette quantité d'eau sans omettre l'énergie nécessaire à cet effet et les impacts environnementaux que cela va engendrer.



**Figure 7.** Evolution de la consommation annuelle de l'eau minérale en Algérie.

## 2. Cadre juridique de l'exploitation et de qualification des eaux minérales

La législation appliquée en Algérie jusqu'à juillet 2004, en matière d'exploitation et de production des eaux conditionnées, a engendré une situation de non contrôle et de confusion, notamment en matière de qualité (*Hazzab A., 2011*).

Cette situation a poussé les pouvoirs publics à adopter une série de textes relatifs à l'exploitation et à la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de sources embouteillées.

Le décret exécutif n° 04-196 publié le 15 juillet 2004 relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source consacre la définition des eaux minérales et de source dans leurs différentes variantes (gazéifiée ou pas) et définit les modalités de leur exploitation et de leur protection (*Cf. chapitre II*).

L'arrêté interministériel du 22 janvier 2006 fixe les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et les eaux de source ainsi que les conditions de leur traitement ou des adjonctions autorisées.

Un décret exécutif (n°11-219 du 12 juin 2011) fixe les objectifs de qualité des eaux superficielles et souterraines destinées à l'alimentation en eau des populations et les différencie des eaux minérales et de source.

Cet arsenal juridique démontre l'intérêt qu'accordent les autorités publiques à la qualité, le respect de l'environnement, l'hygiène de vie des populations par l'institution des contrôles requis. Les limites arrêtées pour chaque caractéristique physique, physico-chimique et microbiologique sont ainsi déterminées conformément aux recommandations des autorités sanitaires internationales et à celles des pays ayant une expérience avérée dans le traitement et la commercialisation des eaux : présence d'oligoéléments, de contaminants, de substances indésirables (nitrates, nitrites, ammonium, fluor, hydrogène sulfuré,...), caractéristiques organoleptiques (odeur, saveur, turbidité), physico-chimiques (celles qui sont mises sur les étiquettes), toxiques (arsenic, cadmium, cyanure, mercure, plomb,...). Les teneurs limites en micro-organismes sont aussi définies (coliformes, streptocoques, anaérobies sporulés, etc.).

Cela dit, suite aux textes cités, pour l'exploitation, la production et la commercialisation des eaux minérales et des eaux de sources, une autorisation des pouvoirs publics est exigée. Auparavant, et en application du décret relatif à la concession des travaux de recherche et de captage d'eau (Décret n° 86-227 du 2 Septembre 1986), cette autorisation s'effectuait au niveau local. Avec les nouveaux textes (*voir annexe IV*), cette démarche n'est devenue qu'une étape pour l'obtention de l'autorisation d'exploitation. Celle-ci est désormais subordonnée à l'étude et à l'analyse de la nature de l'eau à exploiter, aux études environnementales et aux études d'impacts, rendues obligatoires par la nouvelle réglementation.

## 2.1. Traitements autorisés

Dans son *article 8 (Arrêté interministériel, 2006)*, 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* du même arrêté doivent être respectés :
  - *l'absence de parasites et de micro-organismes pathogènes;*
  - *la détermination quantitative des micro-organismes revivifiables témoins de contamination fécale;*
  - *l'absence d'Escherichia coli et d'autres coliformes dans 250 ml à 37°C et 44,5 °C;*
  - *l'absence de streptocoques fécaux dans 250 ml;*
  - *l'absence d'anaérobies sporulés sulfite-réducteurs dans 50 ml;*
  - *l'absence de pseudo monas aeruginosa dans 250 ml;*
  - *la détermination de la teneur totale en micro-organismes revivifiables par millilitre d'eau.*

Dans son *article 9*, le même Arrêté, stipule que 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 (*Décret exécutif 04-196., 2004*) par *l'article 4* de l'arrête sous mentionné autres que :

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

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

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

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

## 2.2. L'étiquetage

Dans son *article 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.

**NB :** 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.

La qualification, de ces deux types d'eaux, établie au sens de l'arrêté interministériel du 22 janvier 2006, est semblable à celle donnée par les textes relatifs aux eaux minérales naturelles et aux eaux de sources (Codex Alimentarius : Normes Codex Stan 108-1981 ; Codex Alimentarius B, 1985 Codex Alimentarius : Code Codex CAC-RCP 33-1985; Codex Alimentarius : Code Codex CAC-RCP 48-2001 ; Codex Alimentarius : Normes Codex Stan 227-2001; Directive 98/83/CE du conseil du 3 novembre 1998 ; Directive de qualité pour l'eau de boisson ; Directive 2009/54/CE ).

La directive européenne illustre cette ressemblance, hors que celle du Codex et donc dans le continent américain, les dispositions de qualification des eaux minérales naturelles sont moins restrictives (*Ferrier W J., 2001*).

**Tableau 5.** Comparaison des indicateurs de qualité des eaux minérales naturelles.

Source : nous même à partir des doc.cités

Concentration maximale admissible selon les normes (en mg/l)				
Caractéristiques	Symbole	Algériennes (Arrête Interministériel du 22 janvier 2006)	Européennes (Directive 2003/40/CE de la commission du 16 mai 2003)	Codex (Codex Alimentarius : Normes Codex Stan 108-1981)
Antimoine	Sb	0,005	0,005	0,005
Arsenic	As	0,05	0,01	0,01
Baryum	Ba	1	1	0,7
Borates	BO <sub>3</sub>	5	PM	5
Cadmium	Cd	0,003	0,003	0,003
Chrome	Cr	0,05	0,05	0,05
Cuivre	Cu	1	1	1
Cyanure	Cn	0,07	0,07	0,07
Fluorure	F	5	5	1-2
Plomb	Pb	0,01	0,01	0,01
Manganèse	Mn	0,1	0,5	0,5
Mercure	Hg	0,001	0,001	0,001
Nickel	Ni	0,02	0,02	0,02
Nitrates	NO	50	50	50
Nitrites	NO <sub>2</sub>	0,02	0,1	0,02
Sélénium	Se	0,05	0,01	0,01

Les valeurs des seuils de ces substances (arrêté interministériel du 22 janvier 2006 et ce, avant sa modification le 27 janvier 2015), [ (**Arsenic=0,01mg/l; Baryum= 0,7mg/l; Manganèse= 0,4mg/l; Nitrites= 0,1mg/l ; Sélénium= 0,01mg/l**)] sont comparées à celles fixées par la réglementation européenne (**2003/40/EC., 16 Mai 2003**) et internationales à travers les normes du Codex Alimentarius : Normes Codex Stan 108-1981.

La comparaison montre qu'à l'exception de **l'arsenic** et du **sélénium** dont les seuils de concentration dans la réglementation algérienne sont cinq fois supérieurs à ceux des normes européennes et à ceux du Codex, les autres valeurs seuils, pour l'ensemble des réglementations, sont comparables entre elles. Notons aussi l'effort fait par les pouvoirs publics pour se mettre à niveau par rapport aux seuils cités et ce à partir de 2015<sup>1</sup> où nous constatons que l'arsenic passe de 0,05 mg/l à 0,01 mg/l et le sélénium passe de 0,05 mg/l à 0,01 mg/l.

La même comparaison est faite pour les eaux de sources, entre l'arrêté définissant les seuils dans la réglementation algérienne relatifs à ce type d'eaux et les normes de potabilité selon la réglementation européenne (**Directive 98/83., 1998**). On note que cette dernière est conforme à la directive de l'organisation mondiale de la santé (**Directive de qualité pour l'eau de boisson., 2004**).

<sup>1</sup> [Arsenic=0,01mg/l; Baryum= 0,7mg/l; Manganèse= 0,4mg/l; Nitrites= 0,1mg/l ; Sélénium= 0,01mg/l]

**Tableau 6.** Comparaison des indicateurs de qualité des eaux de sources.

Source : nous même à partir des doc.cités

Valeur maximale admissible selon les normes				
Caractéristiques	Symbole	Unités	Algériennes (Arrête Interministériel du 22 janvier 2006)	Européennes (Directive 98/83/CE du conseil du 3 novembre 1998)
<b>Caractéristiques physico-chimiques</b>				
pH	-	-	6,5–8,5	6,5–9,5
Conductivité à 20° C	-	µs/cm	2800	2500
Chlorure	Cl	mg/l	200–500	250
Sulfate	SO <sub>4</sub>	mg/l	200–400	250
Magnésium	Mg	mg/l	150	50
Sodium	Na	mg/l	200	200
Potassium	K	mg/l	20	12
Aluminium total	Al	mg/l	0,2	0,2
<b>Substances indésirables</b>				
	NO <sub>3</sub>	mg/l	50	50
Nitrates	NO <sub>2</sub>	mg/l	0,1	0,5
Nitrites	NH <sub>4</sub>	mg/l	0,5	0,5
Ammonium	Fe	mg/l	0,3	0,2
Fer	Mn	mg/l	0,5	0,05
Manganèse	Cu	mg/l	1,5	2
Cuivre	Zn	mg/l	5	3
Zinc	Ag	mg/l	0,05	0,01
Argent	F	mg/l	0,2–2	1,5
Fluorures	N	mg/l	1	1
Azote				
<b>Substances toxiques</b>				
Arsenic	As	mg/l	0,05	0,01
Cadmium	Cd	mg/l	0,01	0,005
Cyanure	Cn	mg/l	0,05	0,05
Chrome	Cr	mg/l	0,05	0,05
Mercure	Hg	mg/l	0,001	0,001
Plomb	Pb	mg/l	0,055	0,01
Selenium	Se	mg/l	0,01	0,01
Benzo (1,2,3-cd) pyrène	-	µg/l	0,01	0,01

Notons que pour certains éléments, notamment les *substances toxiques*, la réglementation européenne semble plus stricte. Ainsi, il y'a lieu de noter que la réglementation algérienne relative aux eaux de sources ne donne aucune indication pour certains éléments indésirables ou toxiques comme le *bore*, les *bromates*, le *nickel*, les *Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène (Somme des concentrations de paramètres spécifiés)* et les *pesticides (Note 8)*, mentionnés dans les annexes de la directive européenne.

Il y a lieux de signaler aussi que la législation algérienne impose des critères applicables aux examens microbiologiques à l'émergence (*Arrêté interministériel ., 2006*); Les dispositions relatives aux critères et examens microbiologiques arrêtés par la législation algérienne sont exactement les mêmes que celles prévues par la législation européenne (*Directive., 1998*), (*Directive., 2009*), *celles du Codex ( Codex Alimentarius : Normes Codex Stan108-1981 ; Codex Alimentarius : Code Codex CAC-RCP 33-1985 ; CAC-RCP 48-2001; Codex Alimentarius : Normes Codex Stan 227-2001) et de l'organisation mondiale de la santé( Directive., 2004)*.

### 2.3. L'emballage

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 (*article 40., 2004*).

L'emballage ne doit pas créer de confusion sur la nature de l'eau en lui attribuant de fausses caractéristiques ou propriétés curatives.

## **Chapitre II. Les mesures de protection du cadre environnemental des eaux minérales naturelles et des eaux de sources**

### **1. Protection de l'environnemental des eaux minérales naturelles et des eaux de sources**

La protection du cadre environnemental des ressources hydriques a été spécifiquement renforcé par l'adoption de la loi portant sur le code des eaux (*Loi no 83-17., 1983*), modifiée en 1996 (*Ordonnance no 96-13., 1996*) et en 2005 (*Loi 5-12., 2005*).

#### **1.1. Préservation et protection de la ressource**

Dans son premier article, la loi (*Loi 05-12 ., 2005*) a pour objet de fixer les principes et les règles applicables pour l'utilisation, la gestion et le développement durable des ressources en eau en tant que bien de la collectivité nationale.

Font partie du domaine public hydraulique naturel :

- ✓ les eaux souterraines, y compris les eaux reconnues comme eaux de source, eaux minérales naturelles et eaux thermales,
- ✓ les eaux de toute origine injectées dans les systèmes aquifères par la technique de recharge artificielle.

Les sources minérales constituent une ressource précieuse pour le bien être de la collectivité et l'Etat doit assurer sa protection.

La protection et la préservation des ressources en eau sont assurées par, *article 26 et article 27 (Décret exécutif 04-196 ., 2004)* :

- ✓ des périmètres de protection quantitative ;
- ✓ des plans de lutte contre l'érosion hydrique ;
- ✓ des périmètres de protection qualitative ;
- ✓ des mesures de prévention et de protection contre les pollutions ;
- ✓ des mesures de prévention des risques d'inondations

#### **1.2. La préservation de la ressource**

La pérennité des sources d'eaux est une priorité pour l'Etat et les industriels (minéraliers).

Les gisements d'eaux minérales devraient être gérés selon un principe essentiel : la quantité d'eau prélevée est toujours inférieure à ce que la nature renouvelle.

Bien que les eaux minérales se renouvellent régulièrement, elles ne sont pas moins sensibles à toutes actions imprudentes de l'homme, telles que : l'épandage excessif, l'utilisation des pesticides et insecticides, qui perturbent les équilibres naturels (*Tampo D., 1992*).

Outre les dispositions relatives à la protection des sites des sources d'eau, la mise en exploitation de chaque source d'eau est subordonnée à l'établissement d'une étude d'impact. Cette dernière fait l'objet de l'alinéa 4 de l'article 21 du décret (*Décret exécutif no 04-196 du 15 juillet 2004*).

### 1.3. La protection de la ressource

L'instauration de périmètres de protection autour des captages, rendue obligatoire par la législation Algérienne, n'offre qu'une protection limitée. En effet, une pollution éloignée finira malgré tout, plusieurs années après l'événement polluant, par parvenir, même diluée, à ces eaux protégées.

Pour mieux protéger les nappes, les sources de pollution diffuse doivent donc être impérativement réduites afin de stopper, sinon de limiter à des valeurs tolérables, les flux de polluants parvenant aux nappes. Mais une telle politique risque de ne pas suffire. Aussi, certains experts préconisent *une voie complémentaire* : la création de parcs naturels hydrogéologiques. Il s'agirait de constituer de vastes espaces de terres non cultivées mais entretenues, dont la fonction essentielle serait de préserver les nappes d'eau ayant une qualité irréprochable. De tels parcs constitueraient des zones où toute activité polluante serait interdite. Ils protégeraient en priorité les zones d'alimentation des nappes captives profondes et des sources minérales.

### 1.4. Organisation et fonctionnement des organismes de contrôle de l'eau

#### 1.4.1. Les organismes de contrôle

Deux années après le décret exécutif n°04-196 du 15 juillet 2004 et en application des dispositions de son article 13, la législation Algérienne s'est dotée d'un arrêté et ce le 18 janvier 2006 (*Arrêté, 2006*) dans le but de fixer la liste des laboratoires effectuant les analyses de la qualité des eaux minérales naturelles et des eaux de source.

Le nouvel arrêté a pour objet de fixer la liste des laboratoires effectuant les analyses de la qualité des eaux minérales naturelles et des eaux de source.

Ces laboratoires sont considérés comme laboratoires de références et relèvent des organismes suivants :

- ✓ *le centre national de toxicologie (CNT)* pour les analyses des paramètres physico-chimiques, toxiques et éléments indésirables des eaux minérales naturelles et des eaux de source,
- ✓ *l'institut Pasteur d'Algérie (IPA)* pour les analyses des paramètres bactériologiques des eaux minérales naturelles et des eaux de source,
- ✓ *l'agence nationale des ressources hydrauliques (ANRH)* pour les analyses des paramètres physico-chimiques, minéralogiques et de potabilité des eaux minérales naturelles et des eaux de source.

#### 1.4.2. La commission permanente des eaux minérales naturelles et des eaux de source

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

- ✓ de donner un avis technique sur la reconnaissance, le classement et la concession des eaux minérales naturelles et des eaux de source,
- ✓ d'étudier, d'évaluer, et d'émettre un avis sur le développement, l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source ainsi que sur toute question en rapport avec son objet qui lui serait soumise, d'étudier, d'évaluer, de vérifier la conformité, et d'émettre un avis sur les dossiers de demande de reconnaissance, les dossiers de demande d'octroi de concession,

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

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

- ✓ du représentant du ministre chargé des collectivités locales,
- ✓ du représentant du ministre chargé du domaine national,
- ✓ du représentant du ministre chargé de la protection des consommateurs,
- ✓ du représentant du ministre chargé de l'environnement,
- ✓ du représentant du ministre chargé de l'agriculture,
- ✓ du représentant du ministre chargé du tourisme,
- ✓ du représentant du ministre chargé de la santé,
- ✓ du représentant du ministre chargé de la culture,
- ✓ du représentant du ministre chargé de la normalisation,
- ✓ du directeur général du centre national de toxicologie,
- ✓ du directeur général de l'institut Pasteur d'Algérie,
- ✓ du directeur du centre algérien de contrôle de la qualité et de l'emballage,
- ✓ du directeur général de l'agence nationale des ressources hydriques.

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

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

La commission se réunit chaque trimestre pour l'examen des dossiers de concessions d'exploitations. Elle émet un avis technique sur le classement des eaux et détermine leurs conformités ; comme elle est habilitée à se prononcer sur la mise en activité de l'unité de production d'eau minérale ou d'eau de source.

## 2. Répartition des eaux minérales en Algérie

Au début de l'année 2007, autrement dit, à partir de la mise en application des textes relatifs à la protection et à l'exploitation des eaux minérales et des eaux de sources, le gouvernement Algérien avait décidé de mettre fin à l'anarchie qui régnait dans le secteur (*Tamani., 2007*).

C'est ainsi que le ministre de l'époque, ne reconnaissait que 13 marques d'eau minérale naturelle et 10 labels pour les eaux de source qui sont autorisés à commercialiser leurs produits ; quant aux autres, un délai leur a été accordé en vue de régulariser leur situation administrative de mise en conformité prévue par la réglementation (*voir liste*<sup>2</sup>).

---

<sup>2</sup> *Il s'agit de* : Mansourah/Tlemcen ; Sidi Okba/Biskra ; Lalla Khadidja/de Tizi Ouzou ; Aghbalou / Bejaïa ; Daouia / Sétif, et Milok / Laghouat. On y trouve aussi Fendjel/ Guelma, Sidi Yakoub/ (Sarl Texanna) Jijel ; El-Meniaâ /Ghardaïa et Sidi El-Kebir (Nestlé) / Blida.

Les Tableaux 7 et 8 donnent les localités et les bassins hydrographiques concernant les sites des eaux minérales et ceux d'eaux de sources en Algérie.

**Eaux minérales :** *Ben Haroun* / Bouira ; *Guedila* / Biskra ; *Saïda, Youkous* / Tébessa ; *Djemila* / Sétif ; *Mouzaïa* / Blida et *d'El-Goléa* / Ghardaïa. Il faut ajouter à cette liste, *Batna* ; *Toudja* / Bejaïa ; *Ifri* / Bejaïa ; *Misserghine* /Oran ; *Sidi Driss* / Skikda, ainsi que *Hammamet* / Tébessa.

**Eau de source :** *Sidi Khelifa Marhoum* / Sidi Bel-Abbés ; *Hayet* /d'Alger ; *Alma* /Bejaïa ; *El-Melez* / Bordj Bou-Arredj ; *Helouane* / Bejaïa ; *Oumalou* / Tizi Ouzou, et *Togi* / Bouira. Dans le même registre, le communiqué cite également la marque *Ayris* / Bejaïa ; *Ovitale* / Bejaïa ainsi que *Thevest* /Tébessa.

#### **Le classement officiel à la fin du mois d'août 2010 était comme suit:**

- ✓ 21 concessions, correspondant généralement à des marques, pour les Eaux minérales naturelles : Ben Haroun, Guedila, Saida, Youkous, Djemila, Mouzaïa, El Goléa, Batna, Toudja, Ifri, Messerghine, Sidi Dris, Hammamet, Mansourah, Sidi Okba, Lala Khadidja, Aghbalou, Milok, Fendjel, Sidi Yakoub, El Meniaa.
- ✓ 28 marques pour les Eaux de source : Sidi Khelifa Marhoum, Hayet, Alma, El Melez, Helouane, Oumalou, Togi, Ayris, Ovitale, Theveste, Fontaine des gazelles, Sfid, Ladjar, Star, Guerioun, Saby, Mont du Djurdjura, Nestlé, Moughel, Salha, Kniaa, Ifren, Bourached Monts des Babors, Gaya, Ain Bouglez, Tua, Chréa, Moza.

**Tableau 7.** Localisation des sites des eaux minérales en Algérie

Nom des eaux	Localité	Bassin hydrographique
Mansoura Misserghine Saïda	Tlemcen Oran Saïda	Oranie - Chott Chergui
Ben Haroun Ifri Lala Khedidja Mouzaïa Sidi El Kebir (Nestlé) Toudja Aghbalou	Bouira Bejaia Tizi Ouzou Blida Blida Bejaia	Algérois-Hodna Soummam
Sidi Yakoub (Texenna) Djemila Batna Fendjel Hammamet Youkous Sidi Driss	Jijel Sétif Batna Guelma Tébessa Tébessa Skikda	Constantinois-Seybousse-Mellegue
Guedila Sidi Okba Baniane Milok El Goléa El Meniaa	Biskra Biskra Biskra Laghouat Ghardaia Ghardaia	Sahara

La *figure 8* donne la répartition géographique de l'ensemble de ces sites en Algérie, cette répartition indique que le bassin hydrographique de **Chelif-Zahrez** est dépourvu de sites d'eaux minérales, contrairement aux deux bassins : Algérois-Hodna-Soummam et Constantinois-Seybousse-Mellegue, qui sont caractérisés par un maximum des sites implantés. **30,43%** des sites des eaux minérales se trouvent dans le **bassin Algérois-Hodna-Soummam** et **30,43%** dans le **bassin Constantinois-Seybousse-Mellegue**.

Nous avons remarqué une augmentation par rapport aux années 2000 pour les marques d'eaux minérales se trouvant dans le bassin du Sahara, ces dernières occupent **26%** des sites algériens.

**Tableau 8.** Localisations des sites d'eaux de sources en Algérie

Nom des eaux	Localité	Bassin hydrographique
Sidi A. Benyoub Sidi khelifa Lejdar Sfid Ain Bouglez	Sidi Bel Abbes Sidi Bel Abbes Tiaret Saïda Saïda	Oranie-Chott Chergui
Etjar Moza Aghbalou Alma Bourached El Melez Halouane Hayet Mont Djurdjura Oumalou Qniaa Ifren Gaya Ovitale Star Ayris Toggi	Tiaret Blida Bejaïa Bejaia Bejaia Bordj Bou Arreridj Bejaia Alger Bouira Tizi Ouzou Akbou Akbou Akbou Bejaïa Bejaïa Bejaïa Bouira	Chelif-Zahrez Algérois-Hodna-Soummam
Guerioune	Oum El Bouaghi	Constantinois-Seybousse- Mellegue
Thevest Texanna Fontaine des Gazelles	Tébessa Jijel Biskra	Sahara

Pour les eaux de sources, la même remarque semble pouvoir être faite avec une légère différence liée au fait que le bassin hydrographique de Chelif-Zahrez abrite le site de la source *Etjar de Tiaret*. Le maximum des sources est observé au niveau du bassin Algérois-Hodna-Soummam (**65,38 %**). Mais c'est entre le nord et le sud que la répartition des sites des eaux de sources semble être plus contrastée, pour l'ensemble des sites, **83,46%** se trouvent localisés dans le nord.

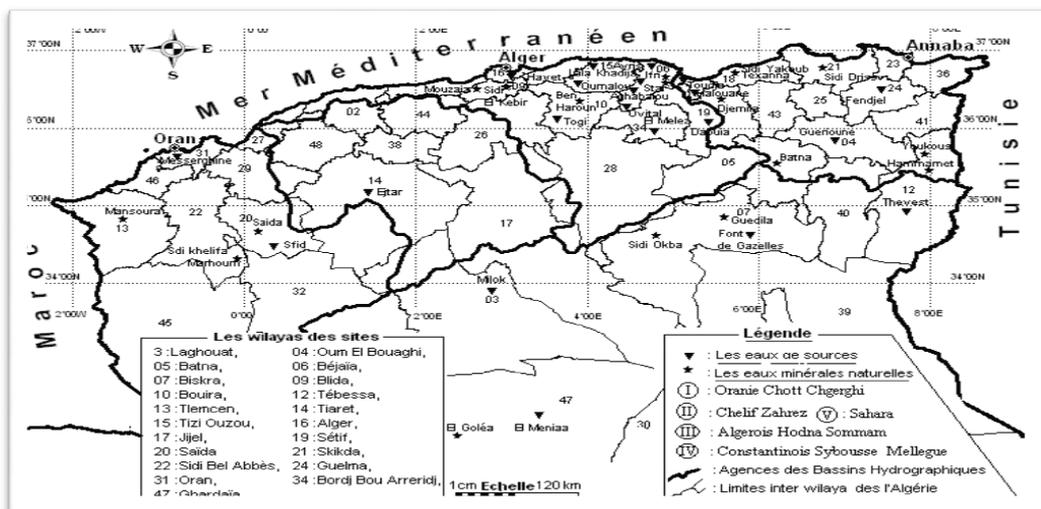


Figure 8. Répartition des sites des eaux minérales naturelles et des eaux de sources en Algérie.

Source : Google

### 3. Caractérisation physico-chimique des eaux minérales en Algérie

Les caractéristiques physico-chimiques de l'ensemble des eaux minérales en Algérie sont données dans le Tableau 9. Ces caractéristiques ont été relevées à partir de l'étiquetage des différents produits.

Tableau 9. Caractéristiques physico-chimiques des eaux minérales en Algérie.

N°	Sources	Années	Concentration des anions en (mg/l)					Concentration des cations en (mg/l)				PH	Résidus sec (mg/l)
			SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>		
1	Benharoun	2018	514,40	399,29	1809,30	0,1	20	413	63,18	680	9,60	6,70	2800
2	Mouzaïa	2018	85	150	-	0	8	136	75	145	1	6,57	1280
3	Mansoura	2018	128	65	395	-	-	79	64	30	2	7,1	680
4	Baniane	2018	158	41	-	0	2,6	91	56	34	03	7,5	673
5	Batna	2018	40	22	378,2	0	0	59	45	15	2	6,9	650
6	Guedila	2018	81	38	6	0	2,59	72	39,6	29	2	7,34	572
7	Saida	2018	65	81	376	0	15	68	50	58	02	7,5	478
8	Djemila	2006	45	28	354	-	-	112	24	20	11	7,5	468
9	Sidi Okba	2007	75	55	213	-	-	83	18	30	21	7,3	425
10	Ifri	2018	68	72	265	0,02	15	99	24	15,8	2,1	7,2	380
11	Daouia	2007	19	41	280	-	0,4	32	20	75	07	7,8	325
12	Messerghine	2018	50	78	260	0	5	52	42	45	3	7,2	320
13	Nestlé (Sidi El Kebir)	2018	31	15	210	0	8	57,9	16,3	12	0,5	7,6	300
14	Youkous	2018	35,8	25,7	218	00	2,00	77,4	14,5	13,4	4,65	7,4	285
15	Fendjel	2007	24	5	244	6	15	73	15	10	2,5	7,9	268
16	Toudja	2018	19,6	54,6	-	0,02	2,55	56,6	15,2	36	0,7	7,19	256
17	Hammamet	2006	29	21	209	0,01	05	63	15	13	4,4	7,4	238
18	Sidi Driss	2006	10	17	127	0,02	0,1	39	03	7,2	0,1	7,7	202
19	Lalla Khadidja	2018	7	11	160	0	0,42	53	7	5,5	0,54	7,22	187
20	El Goléa	2018	32	24	118	0	0	70	30	40	0,5	7,3	180
21	Milok	2018	80	10	65	0	6	52,3	12	7,4	4	7,6	160
22	Sidi Yakoub (Texenna)	2018	11	28,4	60	0	00	30	9,1	11	1	7	152

Ces résultats d'analyses sont effectuées dans des laboratoires officiellement autorisés pour la réalisation de l'opération de caractérisation des eaux et ce, conformément à la réglementation en vigueur. Ces laboratoires sont ceux du centre national de toxicologie (CNT), de l'agence nationale des ressources hydrauliques (ANRH) et de l'institut Pasteur d'Algérie (IPA) (*Joradp., 2006*).

Les données sont présentées en fonction des valeurs décroissantes du résidu sec. Il ressort du tableau que la valeur moyenne et les extremums du pH sont respectivement 7,31, 6,57 et 7,9.

Les eaux de source sont légèrement basiques; leurs pH présentent des écarts assez faibles et le pH moyen est de 7,40 (*Sekiou.F., Kellil.A., 2014*).

Parmi les eaux minérales en Algérie, on trouve que 86,36 % ont un pH supérieur à 7. Trois des eaux présentent un caractère acide. Il s'agit des eaux de Benharoun, Mouzaia et Batna.

Pour les eaux minérales naturelles en Algérie, les valeurs de concentrations des constituants ioniques varient entre 30 et 413 mg/l pour le calcium, 5,5 - 680 mg/l pour le sodium, 0,5 - 9,60 mg/l pour le potassium, 3 - 63,18 mg/l pour le magnésium, 5 - 399,29 mg/l pour les chlorures et 7 - 514,40 mg/l pour les sulfates.

## Chapitre III. Questionnements et enjeux de l'industrie de l'eau embouteillée

### 1. Introduction

La première eau mise en bouteille remonte au début du 19<sup>ème</sup> siècle mais depuis cette date, ce type de consommation capricieuse n'était réservé qu'aux nantis et aux puissants souverains.

Cette consommation de luxe et de raffinement a depuis perdu cette exclusivité en passant d'abord par l'accès aux malades affaiblis dont on pensait que la consommation d'une eau visuellement nette et transparente et psychiquement propre et apaisante ne peut que soulager leur souffrance et renforcer leur santé approximative.

De nos jours l'eau embouteillée a pris un essor considérable à tel point que des pans entiers de la société ne consomment que cette eau. Elle s'est extraordinairement démocratisée et les industriels de ce produit engrangent d'énormes bénéfices. Un développement frénétique s'est emparé de la filière et eu égard à cette croissance, on est en droit de se poser un certain nombre de questions :

- ✓ Quel est l'impact de cette croissance sur le secteur public dédié à l'eau potable ?
- ✓ Quel est l'impact de cette croissance sur les ressources en eau potable publiques ?
- ✓ Ce commerce n'est-il pas une forme de privatisation déguisée permettant au passage d'installer une accoutumance hydrique spécifique. N'est-il pas une arnaque pour subtiliser une ressource naturelle aussi vitale que l'eau pour la privatiser entièrement ?
- ✓ Notre modèle de consommation n'est-il pas en train de glisser vers ce piège qui se refermera un jour sur les pauvres gens n'ayant pas de quoi se payer le strict nécessaire d'eau pour survivre.
- ✓ Les procédés utilisés pour le traitement de l'eau embouteillée ?
- ✓ Est-ce que l'eau embouteillée est plus sûre que l'eau du robinet ?
- ✓ Les fausses affirmations sur les qualités thérapeutiques des eaux embouteillées.
- ✓ Question environnementale, l'eau embouteillée contribue-elle aux changements climatiques ? est-ce que nos industriels contribuent à la récupération du plastique (PET) ?

A toutes ces questions, ce chapitre essaiera d'apporter quelques éléments de réponses, ces questionnements vont être traités séparément et on tentera d'illustrer les stratégies des entreprises qui se sont organisées en oligopole pour dominer le marché des eaux embouteillées. On peut d'ores et déjà se satisfaire d'avoir posé ces interrogations. En introduisant ces problématiques, l'objectif reste à comprendre le pourquoi de cette envolée dans le commerce de l'eau dite minérale aussi bien à l'échelle mondiale qu'à l'échelle du pays. On le sait trop bien maintenant, l'Algérie est un pays très vulnérable en matière de ressources hydriques. Est-il correct et éthique de développer ce secteur du commerce de l'eau embouteillée même s'il s'avère que les volumes de celui-ci ponctionnent les volumes des ressources en eau souterraines du domaine public. Quel serait l'impact de cette subtilisation sur la dotation en eau du citoyen algérien, déjà très mal doté, frôlant la limite conventionnelle admise dans le monde.

## 2. L'Industrie

L'industrie de l'eau embouteillée est très dynamique ; de nombreuses entreprises d'eau embouteillée sont en concurrence sur ce marché.

L'eau embouteillée est la catégorie de boissons qui connaît la plus forte croissance au monde et ce depuis une vingtaine d'années: «elle est passée d'un substitut de l'eau du robinet à l'arène des boissons» (*Lenzner., 1997*).

Après la reprise économique qui suivra la récession des années 1989-90, les ventes d'eau embouteillée explosent. En 2000, près de 89 milliards de litres d'eau embouteillée ont été vendus et consommés dans le monde (*Catherine Ferrier., 2001*), ce qui se traduisait par des ventes totalisant alors 22 milliards de dollars américains (*Groupe Danone., 2000*). L'eau embouteillée est alors apparue comme une industrie avec un taux de croissance phénoménal, parmi les moins réglementée au monde.

Quelles sont les principales entreprises et marques dans ce secteur? Quelles sont les principales tendances du marché de l'eau embouteillée?

En Algérie, actuellement le marché est dominé par quelques entreprises leaders dans leur filière : Dans les eaux embouteillées, une quarantaine de marques sont sur le marché.

L'entreprise Ibrahim & Fils IFRI maintient son leadership, occupant environ 50% de part de marché des eaux embouteillées. Cette société bénéficie sur le marché domestique de sa forte publicité et de l'utilisation régulière de promotions sur les prix. La société est présente dans toutes les catégories de produits et offre un large éventail de tailles et de formats d'emballage. Elle a développé une stratégie axée sur l'innovation, la diversification par produits liés, l'accroissement de l'échelle de production et l'intégration amont (emballage) et aval (transport et dépôts). L'entreprise vise par ailleurs l'export. La filière s'illustre aussi par la présence de marques réputées à l'image de SAIDA, GUEDILA, NESTLE, etc. (*Kaci M., 2012*).

## 3. L'oligopole

Afin de mieux situer le développement de l'industrie de l'eau embouteillée et comprendre comment elle opère, il est utile de jeter un coup d'œil aux grandes entreprises qui dominent l'industrie de l'eau embouteillée en Algérie.

### 3.1. IFRI

En 1995, l'entreprise obtient le titre de concession. Elle deviendra après une société par actions, plus encore, la marque Ifri est devenue, une marque générique du terroir qui la place au premier plan en Algérie, à l'instar de son activité-phare, la production d'eau minérale. Cette activité principale rayonne sur tout le territoire national (les 48 wilayas), à travers un réseau très dense de distribution.

L'entreprise Ifri a consacré, depuis plus d'une décennie, un plan de développement sans précédent, dont les retombées socio-économiques ont eu des impacts profonds dans la région et au plan national, aussi bien par les effets induits par ses exportations (les ressources importantes générées en devises), qu'en termes de création d'emplois et de

richesse. «La diversification de sa gamme de boissons s'est renforcée par la création de nouvelles filiales, consacrant l'intégration de sa production en amont, au niveau de la fabrication de préformes en PET et de capsules (Sarl General Plast), ainsi qu'en aval, par le renforcement de sa chaîne logistique venue appuyer sa politique de distribution sur l'ensemble du territoire national». La société Ifri a été la première entreprise privée à lancer la production d'eaux minérales plates et gazéifiées. Depuis, elle a élargi sa gamme à près de 80 références de produits, eau minérale, sodas et eaux fruitées. La Sarl familiale est devenue, leader dans le domaine avec près de 50% de parts de marché des eaux embouteillées. La preuve : ayant couvert la demande sur le marché national, Ifri est parti à la conquête de nouveaux marchés dans le monde. Les débouchés à l'export existent depuis le début des années 2000 et recèlent même un fort potentiel nécessitant une vision confortée par des réseaux structurés à l'international. Et leur stratégie, en matière de développement des exportations, est confortée notamment par une gamme élargie de boissons et, à un degré moindre, celle de la filière oléicole recelant des avantages comparatifs certains.

Leurs boissons sont exportées vers la France qui est leur premier client, à travers notamment la grande distribution (Carrefour, Auchan, Leclerc) et des circuits de proximité. Certains pays européens, à l'instar de la France, l'Angleterre, l'Espagne, l'Italie, le Luxembourg et la Belgique, ainsi que certains pays arabes et africains, le Canada, figurent parmi les principaux partenaires.

### 3.2. SAÏDA

L'eau en bouteille Saïda est devenue avec le temps une référence sur le marché des boissons minérales en Algérie. En dépit des effets de la concurrence, elle demeure une marque prestigieuse, « faisant partie de notre patrimoine historique et assimilée chez nous à la marque générique de l'eau minérale »,.

Pour rappel, l'entreprise Saïda a connu moult péripéties et difficultés jusqu'à son rachat et sa privatisation par le groupe Yaici. Ce dernier s'est lancé le défi de ranimer l'activité de Saïda et la relancer sur le marché des eaux minérales, en Algérie. « La réussite de cette privatisation tient au challenge fixé par le groupe,

Afin de réussir ce défi de reconfiguration de l'entreprise et sa remise à niveau, le groupe a adopté une stratégie de développement offensive et a conjugué ses efforts par la signature d'un important projet de partenariat avec le numéro 2 mondial des boissons rafraîchissantes. Des projets d'envergures qui ont permis à l'entreprise de s'adapter au marché des boissons minérales et renforcer son positionnement et s'imposer de nouveau.

L'objectif assigné par le groupe à travers cette stratégie est de revaloriser qualitativement la filière, « qui doit être tirée vers le haut, avec des grands Player, à l'instar de ce leader mondial, *le Groupe Japonais Suntory*.

En reprenant cette grande marque pour un montant global de 700 millions de dinars. Le groupe Yaici s'était engagé à maintenir la totalité de l'effectif existant qui est au nombre de 183 travailleurs.

L'entreprise Saïda produit un million de bouteilles d'eau minérale par jour, contre 3 millions de bouteilles par an en 2008. Sur un autre plan, l'activité de l'entreprise s'est faite selon un programme de développement et d'investissement d'un montant de 1,3 milliard de dinars, portant sur l'acquisition de nouveaux équipements modernes, la réhabilitation des infrastructures et la mise à niveau du personnel ;

### 3.3. GUEDILA

La source a été découverte en 1986 et ce n'est qu'à partir de la privatisation de la source et sa reprise par la famille HOGGUI, en 2003, que débute véritablement les activités de l'entreprise Guedila.

A la levée du monopole de l'Etat, la première rencontre entre Guedila et Sidel (*entreprise Italienne*<sup>3</sup>), au lancement de la société, Celui-ci leur suggère d'investir dans une capacité de production supérieure à celle estimée. Le choix de Guedila se porte alors sur une capacité de 21 000 bouteilles par heure. Si les deux premières années d'exploitation leur font douter de leur choix, au vu des faibles volumes écoulés, l'avenir leur donnera raison avec une croissance annuelle de production de 15 à 20%.

En 2010, la société avait même du mal à satisfaire ses clients, et ce n'est qu'à partir de ce moment que les managers de la société ont compris ce que cela voulait dire d'avoir de la capacité de production sous la main.

Pour garantir la disponibilité du produit et toujours avoir une réserve de production pour pouvoir anticiper les besoins du marché, l'entreprise Guedila a investi dans une nouvelle ligne à **36 000 bouteilles par heure** en 2010.

GUEDILA a opté pour un choix stratégique d'un haut niveau d'automatisation qui permet à la ligne de tourner en toute fiabilité avec seulement trois opérateurs. Afin d'absorber les importantes quantités de produits qui sortent du Combi 20 et garantir une production continue, elle est dotée de deux tables AQ-HC, la toute dernière innovation de Sidel pour l'accumulation à haute capacité. Elle présente également des technologies encore peu présentes en Algérie, comme une fin de ligne entièrement robotisée. En matière de design de ligne, Sidel a mis l'accent sur l'ergonomie des postes de travail. Ainsi, en partie sèche, le passage des convoyeurs packs sous les convoyeurs bouteilles a permis une configuration en îlot central qui offre une accessibilité optimum aux machines.

### 3.4. NESTLE

Nestlé Waters Algérie représente l'unique marque étrangère activant dans le domaine de l'eau embouteillée, en Algérie après la fermeture de l'usine de Danone. Avec un chiffre d'affaires en évolution d'année en année, l'entreprise compte profiter de sa position sur le marché de l'eau embouteillée en Algérie afin de pénétrer les autres marchés de l'Afrique du Nord

Nestlé Waters Algérie est l'association entre la SPA source Taberkachent des frères Zahaf et le géant suisse de l'agroalimentaire Nestlé. Cette société dans laquelle Nestlé Waters détient 51%, produit de l'eau minérale embouteillée à Sidi El-Kébir (Blida).

Cette société, née du partenariat entre Nestlé Waters et les boissons Sidi El-Kébir, opérationnelle depuis juin 2006. "Nestlé Waters Algérie trouve sa source d'eau naturelle et son eau minérale à Sidi El-Kébir, un hameau non loin du centre-ville de Blida.

Le projet abrité sur un site de 25 000 m<sup>2</sup> acquis dans le cadre de l'investissement. Le groupe Sidi El-Kébir commercialise en exclusivité sur le territoire national les marques Orangina et Mecca Cola. Depuis janvier 2001, il a ajouté à son portefeuille l'eau minérale

---

<sup>3</sup> Sidel : est une entreprise Italienne parmi les principaux fournisseurs mondiaux des solutions pour l'emballage des liquides alimentaires.

Sidi El-Kébir qui se positionne à la deuxième place du marché. Nestlé Waters est un acteur global de l'eau minérale embouteillée. Présent dans 73 pays à travers le monde, il est numéro un mondial dans cette filière.

Nestlé emploie plus de 300 personnes à travers toutes ses autres unités, y compris celle de « Vie Pure » qui commercialise de l'eau en bouteille. Nestlé Waters Algérie a affiché tout au long de sa présence sur le marché des résultats positifs et compétitifs sur le marché de l'eau embouteillée. En 2012, l'entreprise a réalisé un chiffre d'affaires de 15 millions d'euros. Ce qui lui donne un privilège concurrentiel comme l'unique et première marque étrangère à investir dans ce créneau en Algérie. Elle a pu se positionner parmi les 52 autres entreprises spécialisées dans le même domaine. Durant l'exercice 2012, l'entreprise a enregistré une croissance de 67% de croissance en quantité et 62% de sa valeur sur le marché. Une perspective et opportunité pour développer davantage sa marque et renforcer sa présence sur le marché Nord Africain.

L'entreprise a bien étudié son offre sur le marché. Elle a adopté une stratégie marketing adéquate avec les exigences de la demande et les indicateurs socio-économiques en proposant des prix à la portée de tous avec une bonne qualité de l'eau à vertu nutritionnelle. Le concept de Nestlé Waters Algérie s'est focalisé dans ses campagnes publicitaires et sa stratégie de communication, sur la nécessité d'introduire dans les habitudes alimentaires des adultes et enfants, son eau en se référant à sa qualité et son apport en vitamines minéraux nécessaires pour une bonne nutrition équilibrée. Avec ces stratégies, Nestlé Waters a gagné du marché et a enregistré des résultats positifs durant l'exercice 2013. Elle a affiché une croissance de 30% par rapport à 2012 et une bonne performance sur le marché.

D'ailleurs, en 2013, la capacité de production de l'entreprise a atteint près de 800 000 bouteilles par jour. Nestlé Waters Algérie est déterminée, selon ses responsables, à investir à long terme et pénétrer à travers le marché algérien les autres marchés voisins

Après cette rétrospective qui nous a permis de connaître les plus importantes industries, nous allons nous intéresser aux problématiques les plus importantes que pose le commerce de l'eau embouteillée. Pour se faire, nous avons identifié les sept (07) problématiques qui ressortent le plus souvent lorsqu'on s'interroge sur l'industrie de l'eau embouteillée.

Notre but est d'examiner chacune de ces questions séparément et d'illustrer les pratiques des entreprises oligopolistiques.

#### **4. l'arnaque du prix**

Lorsque le citoyen Lambda achète une bouteille IFRI, GUEDILLA ou autres, considère-t-il que le prix payé pour l'eau de cette bouteille est des milliers de fois plus élevé que celui de l'eau du robinet ?

Lorsqu'il s'agit de gonfler les prix, l'industrie de l'eau embouteillée est dans une classe à part. Dans ce travail, nous avons procédé à un petit calcul à travers lequel nous pourrions dire qu'aujourd'hui, en Algérie, le prix d'un litre d'eau embouteillée est **2644** fois plus grand que celui de l'eau publique du robinet (avec une consommation moyennes de 25m<sup>3</sup>/trimestre).

Nous avons aussi remarqué la même tendance et ce à l'échelle internationale, prenons comme exemple le Canada et l'Amérique du nord ; dans une étude du Natural Resources Defense Council (*NRDC*) de 1999, on estimait que le coût d'une bouteille d'eau était de 240 à 10 000 fois plus cher que celui de l'eau du robinet (*Erik Olson., 1999*). L'équipe du NRDC a compilé les prix des bouteilles achetées et les a comparés avec ce qu'il en coûte pour l'eau du robinet.

En comparant le prix de la bouteille la moins chère avec celui de l'eau du robinet la plus chère, le prix était 240 fois plus élevé. Inversement, comparant le prix de la bouteille d'eau le plus élevé avec celui de l'eau du robinet la plus abordable, l'équipe obtenait un prix 10 000 fois plus élevé.

Au Canada, l'association des embouteilleurs (*CBWA*) estime que la proportion d'eau embouteillée provenant du robinet serait ici aussi de 25 pour cent (*Site officiel de l'Association canadienne des embouteilleurs d'eau (CBW)*). Dans le fond, les gens achètent quelque chose qu'ils ont déjà payé avec leurs taxes : l'eau du robinet de qualité. Dans la plupart des cas, l'eau est simplement filtrée, minéralisée, embouteillée et vendue dans un joli contenant.

Il est aisé aujourd'hui d'établir des comparaisons méthodiques entre les prix des eaux embouteillées et de l'eau du robinet par rapport aux différentes zones tarifaires territoriales algérienne même avec les différentes tarifications de bases.

Il n'en demeure pas moins qu'il y a des signes évidents d'une arnaque quand on parle du prix de l'eau embouteillée, prenons par exemple les petits formats qui sont les moins bon marché, à cause de leurs coûts de production et de commercialisation élevés. Celui de 330 ml se détaille entre 25 Da et 30 Da, le même prix que les formats de 1,5 litre.

Ce qui est inquiétant de ce gonflement du prix de l'eau embouteillée, c'est que les citoyens sont prêts à payer le prix. Cela devient encore plus évident lorsqu'on compare la réaction du public à l'égard du prix de l'essence. Les hausses du prix de l'essence font, presque sans exception, les manchettes des quotidiens lorsqu'elles se produisent.

Pourtant, un litre d'eau se vend presque à moitié prix que l'or noir, dans un passé récent, l'eau valait plus cher. Alors que la première est essentielle à la vie, l'autre ne l'est pas (bien que très importante dans la société Algérienne). C'est donc dire que les consommateurs sont réellement prêts à accepter des prix ridiculement élevés pour quelque chose que l'état offre déjà pour une fraction du prix. En plus, contrairement à l'eau embouteillée, l'essence est taxée, ce qui permet de financer des services comme la santé ou l'éducation. La vente d'eau embouteillée ne génère pas de tels revenus.

Cette arnaque sur le prix continuera probablement encore étant donné que les industriels mettent sur le marché des produits «améliorés», comme les eaux plates, gazéifiées, avec saveurs de fruits.

## **5. Changer l'eau en eau**

Si l'eau embouteillée provient des sources souterraines ou superficielles, que font les embouteilleurs pour transformer de l'eau en eau embouteillée ? Est-ce que l'eau embouteillée contient ce que l'on pourrait appeler de la «vraie» eau ?

Les industries qui puisent leur eau à même les sources souterraines, s'efforcent tous de vanter des procédés élaborés de filtration et de purification. Le problème c'est que contrairement à d'autres matériaux bruts, comme le minerai de fer, le bois ou le pétrole qui

après transformation deviennent d'autres produits (finis ou semi-finis), l'eau restera toujours de l'eau.

Malgré toutes les publicités autour des procédés développés afin d'offrir aux consommateurs une eau prétendument pure et fraîche, il n'en demeure pas moins qu'il s'agit essentiellement de changer de l'eau en eau. Dans les faits, qu'il soit question d'IFRI et de son procédé de production aseptique ou encore de GUEDILLA qui prétend carrément ne pas filtrer son eau et son procédé de filtration, à leurs dires « à la fine pointe de la technologie », le Combi ultraclean de Sidel»: dépoussiérage et traitement UV des préformes, filtration de l'air, suppression de l'enceinte de remplissage ; rien ne justifie le prix exigé pour un produit qui coule à même les robinets de toutes les maisons en Algérie.

Disons que la quasi-totalité des industries d'eau embouteillée utilisent dans leurs procédés des filtres à sable, à charbon actif et microbiologiques, chose qu'ils ne déclarent pas ; ce qu'ils mettent en avant, c'est les processus d'embouteillage et les technologies acquises pour les machines et la logistique.

Voici donc les traitements auxquels ont recours les entreprises pour changer l'eau en eau. Il faut noter que certaines de ces techniques sont nécessaires afin de stabiliser le produit, d'une part, en minimisant les chances de voir les bactéries s'y développer et d'autre part, en réduisant les risques d'altération du produit une fois celui-ci embouteillé et mis sur les tablettes.

## 6. De l'eau de qualité

L'affirmation selon laquelle l'eau embouteillée est plus sécuritaire et mieux encadrée que l'eau produite par les services publics est une des pierres angulaires de la tacite stratégie de commercialisation mise en avant par les industries.

L'eau en bouteille n'est pas plus protégée de la pollution que l'eau du robinet, mais qu'en est-il réellement de la qualité quand on sait que plus de 8,71 tonnes de boissons, dont de l'eau minérale, destinées à la consommation ont été saisies par les équipes de contrôle de la qualité et de répression de fraude à la Direction du Commerce de la wilaya d'Alger durant les 10 mois de l'année 2014.

La réalité est pourtant tout autre. Ne pouvant procéder à l'analyse des différentes marques sur le marché par les laboratoires spécialisés et le CACQ (Contrôle algérien de la Qualité et de l'Emballage) qui ne peuvent être saisis que sur réquisition ou demande émanant du commerce.

Des études (*faculté de médecine de Constantine., 2014*) et des analyses menées par des universitaires ont démontré que l'eau embouteillée n'était pas plus sécuritaire ou plus «pure» que l'eau du robinet. L'étude a surtout démontré que le commerce de l'eau embouteillée n'était pas encadré de façon plus stricte que l'eau du robinet. Il ne s'agit surtout pas ici d'incriminer l'eau embouteillée car, à l'instar de l'eau du robinet, elle est, la plupart du temps, de très bonne qualité.

Cependant, un certain discours, tacite toujours, mis en avant par les embouteilleurs/ l'industrie laisse croire que l'on tente de miner la confiance des consommateurs face aux infrastructures publiques de production d'eau potable.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> En 2014, des étudiantes en fin de cycle de formation en pharmacie de la faculté de médecine de Constantine se sont intéressées, dans leur mémoire de fin d'études, à l'analyse de la qualité toxicologique de l'eau de boisson dans le constantinois.

L'étude a démontré que souvent, les produits commercialisés n'ont pas les caractéristiques d'une eau minérale<sup>5</sup>.

La faible qualité de l'eau potable dans certaines régions incite les ménages à acheter l'eau embouteillée pour les membres vulnérables (malades, personnes âgées, bébés...)

L'offre d'eaux embouteillées s'est, en effet, fortement diversifiée avec la présence, actuellement, de pas moins d'une quarantaine de marques sur le marché. Les eaux minérales sont officiellement des eaux qui possèdent des caractéristiques chimiques stables « de nature à apporter des propriétés favorables à la santé ». En réalité, ce sont surtout de belles opérations de marketing.

En effet, même si les eaux minérales sont astreintes aux normes réglementaires, la réalité du terrain est tout autre, elles sont généralement beaucoup trop minéralisées pour être consommées à longueur de journée ou même obtenir l'appellation de "potable".

Elle est même moins contrôlée. Les opérateurs mentionnent toujours sur les étiquettes d'emballage que leurs produits sont une eau minérale naturelle. Or, le citoyen n'a pas les moyens de vérifier si tel produit est une eau minérale ou eau de source. Cette tâche incombe principalement au ministère des Ressources en eau chargé de l'attribution des concessions aux opérateurs. De plus, les analyses réglementaires effectués par les laboratoires *CNT-IPA- ANRH* délivrent la première autorisation d'exploitation après avoir effectué un premier contrôle de la source avant le conditionnement, plus rien après. De leur côté, les services du contrôle de la qualité et de la répression des fraudes affirment assurer le contrôle régulier des eaux minérales commercialisées sur le marché national. Ils vérifient surtout l'étiquetage des eaux minérales préemballées et les caractéristiques de qualité définies par l'arrêté interministériel du 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.

De l'embouteillage à la consommation, l'eau subit de nombreuses transformations dues notamment aux conditions de transport et de stockage qui ne respectent pas sa fragilité face à la lumière, à la chaleur et à la pollution électromagnétique. Cette fragilité est proportionnelle à sa richesse en minéraux.

## 7. Vente et mise en marché

Quelle est la valeur réelle d'une bouteille d'eau ? À quelles techniques de vente et de mise en marché les grands embouteilleurs d'eau ont-ils recours ? Quelles perceptions tentent-ils de créer chez le consommateur ? Et finalement, jusqu'à quel point ces images rendent-elles compte de la réalité ?

A l'image de la vidéo avec son slogan publicitaire de l'eau ARWA, montrant une famille aisée autour d'une table à manger, vide sauf des bouteilles d'eau autour, « propre, pure et santé pour le Corp. » (Tellement pure parce que ramenée des hautes plaines d'Algérie) ; le consommateur qui achète de l'eau embouteillée achète avant tout une image, voire une émotion.

Comme nous avons précédemment tenté de le démontrer, l'eau embouteillée n'a rien de vraiment spécial. Bien que les entreprises oligopolistiques soulignent à grands traits la « pureté » de leurs produits, il n'existe pas, à proprement parler, d'eau pure à l'exception, peut-être, des eaux distillées utilisées notamment dans l'industrie pharmaceutique et dans celle des

---

<sup>5</sup> Dix (10) marques ont été traitées : Youkous , Ifri, Guedila, Batna, Thevest, Oniaa , Togi, Okba , Djurdjura et Manbaâ.

semi-conducteurs. L'eau, qu'elle soit embouteillée ou qu'elle provienne du robinet, possède certaines caractéristiques (sels minéraux, bactéries, etc.) qui dépendent de sa source, de la composition du sol et de son emplacement géographique. L'industrie se plaît aussi à mettre en lumière la fraîcheur de leur produit. Cependant, si par fraîcheur on fait référence au temps qui s'écoule entre le moment où l'eau est puisée et sa consommation, alors l'eau du robinet est plus fraîche puisqu'elle ne séjourne dans le système d'approvisionnement que d'un à trois jours. Quant à l'eau embouteillée, le temps qui s'écoule entre «sa production» et sa consommation peut s'étendre sur une période allant de quelques semaines à quelques mois.

En réalité, la valeur marchande d'une bouteille d'eau ne se trouve pas au niveau de son contenu, mais plutôt dans la perception de la valeur sociale accordée au produit. Aujourd'hui, l'eau embouteillée s'est imposée comme un symbole de statut social et d'étiquette, si bien que c'est devenu gênant d'offrir un verre d'eau du robinet lorsqu'on reçoit des invités chez soi.

L'eau est devenue un synonyme d'étiquette, acheter de l'eau embouteillée, c'est avant tout acheter la démarcation sociale.

Il est évident que la publicité et tout ce qui touche la mise en marché sont les éléments qui font la différence lorsque qu'il est question de la vente d'eau embouteillée. Les embouteilleurs ainsi que leurs équipes marketing auront réussi un véritable tour de force en réussissant à différencier, par le biais de la fidélisation à la marque, un produit sans réelle différence (inodore, incolore et pratiquement sans goût) et en associant le produit à un mode de vie sain et actif.

**Tableau 10.** Symboles et thèmes publicitaires pour l'eau embouteillée

Marques	Source éloignée et protégée	Pureté	Fraîcheur	Accent sur l'hydratation	Mode de vie sain et actif	Goût	Slogan
<b>Ifri</b>	Des montagnes de Kabylie	x	-	x	x	x	Recommandée pour les régimes sans sel, l'obésité
<b>Nestlé</b>	Jaillit dans les montagnes de Chréa	x	x	x	x	x	Vie Pure
<b>Guedila</b>	Jaillit au pied de la montagne	x	-	x	x	x	Vous accompagne durant votre période de grossesse
<b>Saida</b>	-	x	-	x	x	x	Recommandée pour les femmes enceintes et la préparation des biberons

Le tableau ci-dessus résume les différents symboles, thèmes et slogans tirés du matériel publicitaire utilisé par Nestlé, Guedila, Saida et Ifri afin de positionner leurs produits sur le marché. Nous avons noté que toutes les marques insistent sur la pureté de leurs produits. Les embouteilleurs d'eau dite minérales mettent l'accent sur la nature sauvage ou intacte pour faire ressortir la pureté. Du côté de Nestlé, la marque a bien su profiter de cette

association. On constate que même le slogan de la marque Nestlé «Vie Pure») renvoie explicitement aux montagnes, aux milieux sauvages éloignés où l'air est pure. Quant à Ifri, la référence aux montagnes de Kabylie est une référence explicite aux milieux naturels des montagnes kabyles.

Dans le cas de Guedila et Ifri, ont développé une approche marketing quelque peu différente, Les slogans «Vous accompagne durant votre période de grossesse» et «Recommandée pour les régimes sans sel, l'obésité et essentiellement pour le tractus digestif et la sphère rénale » ainsi que la « préparation de biberon » dans ce cas, l'industrie attribue des vertus bénéfiques pour la santé. Cependant, et si on tient compte de l'étude faite par les étudiants en pharmacie de l'université de Constantine (cité plus haut), (*Dix marques ont été traitées*), les eaux commercialisées sont trop minéralisées, entre autre Ifri, hors que les nutritionnistes recommandent de ne pas utiliser une eau trop minéralisée du moment que le lait des bébés est déjà très riche en minéraux.

De toute évidence, Guedila et Ifri veulent tirer profit de la tendance «soyez en santé» et de la demande des consommateurs pour des produits dits «santé», ou du moins ceux qui y sont associés.

## 8. Du plastique à la tonne

L'eau en bouteille, par l'utilisation de multiples symboles de pureté, est associée à la nature et à une bonne santé. Mais qu'en est-il de toutes ces bouteilles en plastique qui sont jetées tous les jours ? Comment affectent-elles notre santé et celle de notre environnement ?

L'industrie de l'eau embouteillée aime bien se décrire comme faisant partie prenante de la génération verte et santé. Elle le fait sans relâche en associant ses produits à des images de la nature comme les paysages inexplorés. Mais ce dont l'industrie ne parle jamais, c'est des dommages que les contenants en plastique, qu'elle utilise abondamment, causent à l'environnement. Aujourd'hui, la croissance fulgurante de l'eau embouteillée se traduit par un nombre presque incalculable de déchets plastiques, d'émission de substances toxiques dans l'air et dans l'eau en plus d'une demande accrue de ressources non renouvelables.

Au cours des dix à vingt dernières années, il y a eu un mouvement important vers le plastique comme substitut au verre et au papier pour la fabrication de contenants et les emballages.

La transition vers des contenants faits de plastique au lieu du verre s'est produite dans les années 1990. Historiquement, les boissons gazeuses étaient les grandes responsables de la production des déchets de bouteilles de plastique mais aujourd'hui, l'eau embouteillée est en voie de prendre le dessus. La part de l'industrie de l'eau embouteillée dans la consommation de la résine plastique couramment utilisée pour ce type de contenant est très mal estimée en Algérie ou du moins personne n'en parle.

Deux types de résines plastiques comptent pour presque la totalité de tous les types de résines utilisées pour la production des emballages alimentaires, des contenants et des bouteilles sur le marché aujourd'hui. Le premier type de résine est le **HDPE** (polyéthylène haute densité ou n° 2) avec lequel on produit le tiers des bouteilles plastiques. L'autre est le **PET** (Polyéthylène téréphtalate ou n° 1) qui sert à produire presque tout le reste (près de 66%) (*TheDinger B., 2004*). La résine de PET sert principalement aux petites et moyennes bouteilles (les formats individuels); alors que la résine de HDPE sert surtout aux grosses bouteilles (les 18 litres par exemple) parce qu'elle est plus durable et qu'elle résiste mieux à l'humidité.

Peu de gens prennent conscience que les bouteilles de plastique sont faites de ressources fossiles et de produits chimiques. Ce n'est pas vraiment surprenant étant donné que l'industrie du plastique a toujours évité le sujet. Le gaz naturel et le pétrole sont les ingrédients à la base des plastiques, tous deux sont des ressources non-renouvelables. Lors de la production de résine plastique, une quantité non-négligeable de substances toxiques (comme le benzène, l'oxyde d'éthylène et des xylènes) sont libérées dans l'air et dans l'eau. Plusieurs études avancent que ces substances peuvent causer des cancers, des défauts de naissance et d'autres dommages au système nerveux, au sang, aux reins et au système immunitaire. Sans oublier les dommages aux écosystèmes (*Harry SC., Kenneth A. B., 1993*).

Pour obtenir de la résine plastique, il faut polymériser de l'acide téréphtalique purifié et de l'éthylène glycol. L'acide se présente sous la forme d'une fine poudre blanche cristalline qui est considérée comme ayant des effets néfastes sur le système nerveux des humains. Parallèlement, l'éthylène glycol est suspecté d'avoir des effets neurotoxiques.

Bien qu'aucune étude n'ait prouvé que l'utilisation des bouteilles de plastique puisse avoir ces mêmes effets, il est important de savoir que d'autres produits toxiques se trouvent dans la production des bouteilles. Ce qui nous conduit à parler de la migration des substances toxiques vers les produits alimentaires contenus dans les emballages de plastique. Des études scientifiques sérieuses démontrent bien que certaines substances toxiques peuvent migrer du contenant vers le contenu (*Evandri MG., Tucci P., Bolle P., 2010*). Des antioxydants, comme le polyéthylène et l'acétaldéhyde utilisés dans la fabrication des plastiques, sont reconnus pour avoir contaminé des aliments dans des contenants de plastique. Également, les phthalates, souvent utilisés pour ajouter de la souplesse aux contenants rigides comme ceux dont on se sert pour la livraison d'eau embouteillée, migreraient dans l'eau après de longues périodes et pourraient potentiellement contaminer cette eau. Plus la bouteille est entreposée longtemps, plus il y a de chances qu'il y ait migration et contamination.

Dans la transformation de la résine, il y a des émissions de dioxyde de carbone, de dioxyde de soufre et d'oxyde de nitrogène. Le premier contribue à l'effet de serre alors que les deux autres participent à la formation des pluies acides. Dans le recyclage, on doit aussi sérieusement considérer les conséquences environnementales.

Le problème des plastiques et de l'eau embouteillée pourrait se résumer ainsi : des milliards d'unités sont produites chaque année dans le monde et la grande majorité de ces bouteilles ne sont pas recyclées. Encore pire, ce sont les ventes d'eau en bouteille qui accentuent la production de bouteilles de plastique.

Le mythe à bannir est celui qui veut nous convaincre que l'industrie de l'eau embouteillée est amie de l'environnement afin de camoufler le vrai visage des plastiques qui pourrait freiner la croissance du produit. Ce qui est particulier ici, c'est que l'industrie de l'eau embouteillée travaille intelligemment avec l'industrie du plastique de façon à maintenir ce mythe. On doit faire face non seulement aux géants mondiaux des eaux embouteillées comme Nestlé, Danone ou Coca-Cola qui ont jeté l'usage du plastique dans le domaine des boissons mais on doit aussi contrer les géants qui fournissent la matière première.

## **9. Recyclage des bouteilles**

L'eau en bouteille est «écologique» parce que les bouteilles de plastique sont recyclables, avancent les embouteilleurs. Mais seulement un faible pourcentage de ces bouteilles est réellement recyclé.

La question qui nous tracasse est pourquoi et est ce que nos industries embouteilleuses aident ou sont engagées dans le recyclage de leurs bouteilles en plastiques ?

Dans les années 90, les géants mondiaux à l'instar de coca cola et Pepsi cola, disaient même qu'ils s'engageraient à la réutilisation de 25% de matière recyclée pour leur produit, façon de montrer leur volonté de protéger l'environnement, promesse non tenue. En Algérie, rien n'est fait dans ce sens là, et nos embouteilleurs n'ont jamais été inquiétés ni taxés sur la pollution que leur industrie engendre.

Stratégiquement, les industries embouteilleuses qui travaillent très étroitement avec les industries du plastique élaboraient deux stratégies visant à opposer le recyclage du plastique. La première consiste à créer un plan de communication qui décrit le plastique comme écologique. La deuxième stratégie vise à organiser une opposition solide et crédible aux mesures réglementaires visant un recyclage accru du plastique.

### **Un logo trompeur**

La première stratégie de l'industrie du plastique a été réussie. En effet, cette dernière a réussi à imposer un logo similaire au véritable logo de recyclage qui se trouve pratiquement sur tous les produits plastiques (*La boucle de Möbius*). Ce logo triangulaire, fourni par les industriels du plastique, est formé de trois flèches avec un nombre au centre (de 1 à 7 généralement). Ce logo a pour but de simplifier le partage des matières plastiques en indiquant la résine ayant servi à les créer. Il n'a donc rien à voir avec le recyclage. Mais parce qu'il est si semblable au véritable logo de recyclage, il induit trop souvent le consommateur en erreur.

Nous avons remarqué que les embouteilleurs algériens n'affichent pas tous ce logo, à l'exception de certaines marques, telles que, Ifri et Nestlé, sauf que la première marque affiche le logo PET sans mentionner un numéro et la deuxième n'affiche aucun autre logo.

Pour mieux illustrer notre remarque, le tableau 12 ci-dessous, nous renseigne sur la boucle de Möbius et comment identifier le type de plastique du produit et son utilisation.

**Tableau 11.** La boucle de Möbius et identification du type de plastique du produit.

N° de recyclage	Abréviation	Nom du polymère	Utilisation
	Le point vert		Logo européen ne veut pas dire que l'objet est recyclable. Seulement l'industriel a versé une contribution à un éco-organisme. C'est un peu la responsabilité élargie du producteur: il produit un déchet donc doit contribuer financièrement à son élimination. Cet argent est ensuite reversé aux collectivités ou communes s'occupant de la gestion des déchets.
	La boucle de Möbius		Logo universel des matériaux recyclables depuis 1970. En pratique ce logo indique que le produit est recyclable ou composé de matériaux recyclés (dans ce cas le pourcentage est parfois indiqué à l'intérieur). La mise en avant de ce logo sur les produits est sous la responsabilité totale de l'industriel et n'est contrôlé par aucune autorité. Donc rien ne nous garanti que ce déchets sera ou a bien été recyclé.
	PET ou PETE	Polyéthylène Teraphtalate	Recyclé pour produire, des plateaux de traiteur et de boulangerie, des tapis, <i>bouteilles d'eaux minérales</i> et de jus de fruits et de limonade
	HDPE ou PEHD	Polyéthylène haute densité	Recyclé pour produire, bouteille de lait, bouchon vissés, flacons pour cosmétique, jouets, sacs à provisions, poubelles, tuyaux agricoles, sous tasses.
	PVC ou V	Polychlorure de Vinyle	Le vinyle recyclé devient des tuyaux, des grillages et des bouteilles non alimentaires, boîtes alimentaires, flacons, jouets.
	LDPE ou PEBD	Polyéthylène basse densité	Recyclé pour fabriquer, barquettes, films alimentaires, flacons, jouets, sacs congélations, sacs poubelles.
	PP	Polypropylène	Recyclé en pièces de voitures, tapis et fibres géotextiles et industrielles. Barquettes (beurre et margarines), pots de yaourt, biberons.
	PS	Polystyrène	Recyclé dans une grande variété de produits incluant accessoires de bureaux, cassettes vidéo, boîtiers, panneaux isolants.
	Autres	Autres plastique, incluant le polycarbonate, l'acrylique et le nylon	Utilisations courantes, récipients alimentaires (bouteilles de ketchup), biberons, les bouteilles en plastique de 20 litres, gourdes, gobelets en plastiques rigides.

L'industrie du plastique continue de laisser croire que ses produits sont recyclables en utilisant massivement son logo trompeur. D'ailleurs, les directives de l'industrie pour les manufacturiers expliquent clairement que le logo n'a rien à voir avec le recyclage. Malgré le risque de confusion, l'industrie refuse fatalement de *retirer ou de modifier* son logo.

Dans le fond, l'industrie demeure ferme dans son intention d'envoyer un double message : d'un côté, vers les consommateurs afin de soutenir les ventes de produits dans les contenants de plastique (incluant l'eau en bouteille) et d'un autre côté, vers les manufacturiers afin de les protéger contre les recours. La résistance de l'industrie à modifier le code des résines suggère que le manque de clarté du symbole profite aux ventes de plastique (*Rapport du Berkeley Ecology Center., 1996*).

## **10. Instruments juridiques pour réguler et limiter la surexploitation des ressources en eaux**

La première question ou la principale problématique qu'on voulait résoudre ou à laquelle on voulait apporter des éléments de réponses était :

Est-ce qu'il n'y a pas une surexploitation des nappes souterraines par l'industrie d'eau minérale ? Une surexploitation qui se fait au détriment des besoins des populations locales.

«Ce que la communauté de Lalla Khedidja a vécu en 2004 peut très bien se reproduire n'importe où ailleurs si certaines nappes d'eau souterraines ont la qualité recherchée par les embouteilleurs.»

Dans la plupart des régions de l'Algérie, les problèmes soulevés dans cette thèse demeurent largement théoriques. Des sites d'exploitation des sources d'eau jugées commercialisables ont suscité la grogne des populations locales. Certaines populations se sont pourtant mobilisées afin de faire échec à l'implantation d'une usine d'embouteillage ou l'octroi de permis à des embouteilleurs sur leur territoire. Nous présentons 02 cas de campagne citoyenne contre ces embouteilleurs : un à Bejaia et un à Tizi Ouzou.

### **✓ Massif de Toudja, dans la wilaya de Bejaïa**

A *Toudja*, les populations locales ont fermé à maintes reprises le site d'exploitation du site en question accusant la société qui porte le même nom de pratiques d'abus estimant que les ressources hydriques utilisées dans cette industrie constituent un bien collectif des populations locales.

### **✓ Dans la région d'Agouni Gueghrane, à Tizi Ouzou**

Le groupe agro-alimentaire Cévital a été contraint de retarder de plusieurs mois le lancement de son unité de production de la marque *Lala Khedidja* après son rachat en 2004 dans le cadre de cession des entreprises publiques en difficultés. Les populations d'Agouni Gueghrane ont manifesté une opposition vive à l'arrivée du leader national de l'agroalimentaire Cévital. Les revendications légitimes de ces populations conscientes quant à la préservation des ressources hydriques locales, compte tenu de l'absence quasi-totale à l'époque d'instruments juridiques adéquats pour réguler et limiter la surexploitation de ces ressources par les entreprises de commercialisation des eaux mises en bouteille.

Comme il ressort de la loi relative à l'eau, les ressources en eau sont considérées comme étant un bien public auquel un accès est garanti à l'ensemble de la communauté nationale dans divers domaines, consommation individuelle, agriculture, industrie. Mais la loi en question n'évoque pas la liberté d'exploitation commerciale des ressources en eau.

Certes, la mise en bouteille et la commercialisation des eaux est une activité économique qui a toujours existé depuis des années mais sa régulation s'impose. Or, dans sa composante actuelle, le tissu réglementaire censé réguler une branche d'activité en pleine expansion accuse des insuffisances apparentes en l'absence, notamment, d'instrument de contrôle efficace à même de contraindre les entreprises d'exploitation des ressources en eau à une gestion rationnelle et bannir les comportements abusifs.

Dans les secteurs du commerce ou de l'industrie, les seules réglementations qui en ressortent, ont trait uniquement aux cahiers des charges comprenant les normes que les industriels doivent respecter en termes de composition des eaux commercialisées en minéraux et autres substances naturelles et physiques ou en matière d'étiquetage et la conformité au régime fiscal.

L'absence d'une *autorité de régulation* devant suivre de près et en permanence les entreprises de commercialisation des eaux minérales et de source constitue, elle aussi, une lacune permettant des dépassements répétés dans le fonctionnement de la branche d'activité en question.

Il a fallu attendre jusqu'en 2016 pour que les pouvoirs publics mettent en place un décret (*Décret exécutif n° 16-271., 2016*), qui a pour objet de fixer les modalités d'application de la redevance due en raison de l'usage à titre onéreux du domaine public hydraulique pour les eaux minérales et les eaux de source.

La redevance est fixée à un (1) dinar le litre d'eau expédiée des ateliers d'emballage, notons au passage que cette tâche a été confiée aux agences nationales de gestion intégrée des ressources en eaux (*AGIRE*) à travers ses agences de bassins hydrographiques, chacune sur son territoire de compétence et qui ont pour missions de :

- ✓ recenser et de tenir à jour le fichier des titulaires d'une concession d'exploitation d'eau minérale ou d'eau de source ;
- ✓ déterminer la quantité de litre d'eau, expédiée des ateliers d'emballage sur la base des documents comptables ;
- ✓ facturer et de recouvrer auprès des concessionnaires les montants dus au titre de la redevance prévue.

Cela dit, l'AGIRE a pour mission d'élaborer un système de facturation, qui devra évaluer les volumes d'eau prélevés, et prendre en considération la quantité d'eau minérale ou d'eau de source expédiée des unités d'emballage en vue de procéder au recouvrement des redevances, et ce à partir de l'année 2016.

Dans ce même contexte, (l'ABH- CSM) Bassin Hydrographique Constantinois-Seybousse-Mellegue a procédé à l'installation de 70 compteurs d'eau en 2016 au profit des entreprises industrielles recensées, actuellement au nombre de 360 au niveau de ce bassin, en attendant de doter le reste des entités en compteurs « en 2018 pour mettre un terme au paiement forfaitaire déclaratif ».

Si c'est le cas de l'agence du Bassin Hydrographique Constantinois-Seybousse-Mellegue, est ce que c'est aussi le cas des quatre (4) autres bassins de l'Algérie ? Apparemment, pas encore.

Nous ne pouvons qu'être satisfaits d'une telle mesure venant de la part des pouvoirs publics et espérons que les agences des autres bassins hydrographiques fassent pareil et sans perdre de temps.

Dans son article 4, le décret stipule que les concessionnaires d'exploitation d'une eau minérale ou d'une eau de source sont tenus :

- de présenter, avant le 20 de chaque mois, à l'agence du bassin hydrographique dont ils relèvent :
  - ✓ un état des qualités d'eau expédiées des ateliers d'emballage du mois précédent, accompagné d'une copie de la déclaration fiscale G n ° 50 ou une copie de la déclaration du chiffre d'affaires G n° 12 ;
  - ✓ un état des **volumes d'eau prélevés** du (ou des) point (s) d'eau exploités ;
- de présenter à la demande de l'agence, tout document justificatif permettant d'évaluer les quantités d'eau expédiées des ateliers d'emballage.

En voilà aussi une bonne nouvelle, chose qui permettra de rationaliser l'exploitation des nappes par les embouteilleurs. Cela est d'autant plus faisable du moment que le même décret en son article 5, permet à l'agence nationale de gestion intégrée des ressources en eau à travers ses agences de bassins hydrographiques d'effectuer toutes vérifications qu'elle jugera utiles pour s'assurer de la fiabilité des renseignements fournis par les concessionnaires.

La vérification de la fiabilité des informations fournies par les concessionnaires (embouteilleurs) se fera au travers de l'obligation qui leur est imposé **d'installer un système de comptage** approuvé par l'office national de métrologie légale, accessible aux agents de l'agence chargée du recouvrement de la redevance est ce :

- à la sortie de chaque point d'eau de prélèvement ;
- sur les canalisations menant aux ateliers d'emballage.

## **11. Recommandations**

Pour mieux encadrer l'industrie et le commerce de l'eau embouteillée et des mesures pour renforcer la gestion communautaire en leur donnant le contrôle de la ressource.

Les initiatives et recommandations ci-dessous ont été inspirées des rapports et d'études réalisées à l'international et proposées par divers groupes s'étant penchés sur la problématique de l'eau embouteillée. On doit préciser que même réglementée, l'industrie de l'eau embouteillée ne règlera pas toutes les problématiques soulevées dans cette thèse. Même si tout ce qui se trouve ci-dessous était appliqué demain matin, cela ne voudrait pas nécessairement dire que l'industrie se trouverait complètement réglementée ou que les autres problèmes plus fondamentaux que posent l'eau embouteillée seraient résolus. Néanmoins, il est utile de considérer les initiatives que les gouvernements pourraient entreprendre afin de redonner à certaines communautés le contrôle sur cette précieuse ressource ainsi qu'une régulation efficace de nos réserves en eau.

### **1. Réhabiliter les réseaux publics d'eau potable**

L'eau en bouteille n'est pas une solution à long terme pour les besoins en eau potable de la société. Au mieux, l'eau embouteillée n'est nécessaire que lorsque l'eau du robinet est contaminée et qu'il y a des avis de faire bouillir l'eau. Mais à long terme, il est préférable, d'un point de vue économique, environnemental et pour la santé publique, d'améliorer les réseaux publics d'eau potable que d'en arriver à des changements sociaux majeurs qui feraient que les gens consomment de l'eau embouteillée plutôt que de l'eau du robinet. Nous ne pouvons nous permettre de laisser aller la qualité de l'eau du robinet.

### **2. Contrôle des captages à visée commerciale**

Le décret cité ci-dessus (Décret exécutif n° 16-271 du 31 octobre 2016) est une très bonne mesure s'il est appliqué à la lettre.

### **3. Recycler les bouteilles de plastique**

Passé des lois imposant la consignation de tous les contenants de plastique de façon à réduire leur enfouissement dans les dépotoirs. Il est crucial que les associations de protection de la nature ainsi que les politiciens inquiets, en Algérie, fassent des efforts pour proposer des projets de loi afin de réduire l'impact des contenants de plastique. Projet de loi de consignation ayant pour but de :

- ✓ protéger l'environnement et augmenter le recyclage;
- ✓ prévenir les détritiques et garder les espaces propres;
- ✓ réduire les coûts d'enfouissement des matières résiduelles ;
- ✓ créer des nouveaux emplois dans le domaine du recyclage.

### **4. Établir l'accès à l'information**

Le manque d'information sur le contenu d'une bouteille d'eau est probablement l'élément le plus troublant de l'industrie de l'eau embouteillée. Le public est en droit d'en savoir autant sur l'eau embouteillée qu'il consomme que sur l'eau du robinet.

Aux États-Unis, par exemple, deux groupes militent pour l'adoption d'une réglementation imposant aux embouteilleurs d'eau la divulgation de plus d'information à propos de leurs produits. Voici un aperçu des données que les embouteilleurs devraient rendre disponibles au public.

- ✓ Le niveau, exprimé en nombre entier, de tous les polluants et sources de contamination trouvés dans l'eau au-dessus des recommandations faites en matière de santé en plus d'indiquer les niveaux de fluore;
- ✓ Les recommandations faites en matière de santé pour ces polluants et les taux maximum prescrits;
- ✓ Un énoncé indiquant si l'embouteilleur est en conformité avec la réglementation en vigueur. Sinon, indiquer quelles infractions ont été commises;
- ✓ Écrire, en une phrase simple, les effets sur la santé associés aux polluants trouvés en excès des recommandations en matière de santé;
- ✓ Un simple énoncé rappelant aux personnes ayant un système immunitaire déficient quel traitement l'eau doit recevoir pour éviter la contamination au cryptosporidium (ou cryptosporidium) et si l'eau de la bouteille respecte ce critère; exemple : trop de bicarbonates est mauvais pour les hypertendus ;
- ✓ Pour le cas spécifique de l'Algérie, mentionner le nom de la source sur la bouteille en plus de la marque.
- ✓ Mentionner les effets indésirables sur les étiquettes.

## **5. Certification indépendante des eaux embouteillées**

Bien que l'industrie (à travers l'IPA, le CNT et l'ANRH) fournisse une forme de certification aux consommateurs, il serait préférable qu'une organisation plus indépendante et/ou un laboratoire plus ouvert conduit ce genre d'analyse et les rendent accessibles au public. Cela permettrait aux consommateurs d'avoir une plus grande confiance dans le processus de certification. De plus, on doit indiquer que cette piste de solution, la certification, est peut-être plus appropriée pour le marché Algérien.

## Conclusion Générale

Alors que depuis le 28 Juillet 2010, l'ONU a déclaré « l'accès à l'eau potable » comme un droit humain, le marché des eaux en bouteilles redouble d'efforts et use de méthodes bien peu éthiques pour vendre son or bleu.

Les réponses apportés aux questionnements qu'on s'est posé, illustrent bien à quel point l'eau embouteillée est devenue un leurre dans notre société.

Cependant, ça ne veut pas dire qu'il ne peut y avoir un rôle pour l'eau embouteillée à l'avenir. Comme nous l'avons précisé plus haut, l'eau embouteillée joue un rôle primordial lors des situations urgentes. On ne doit pas non plus rejeter l'apport économique qui peut être associé à la présence d'une usine d'embouteillage. Dans plusieurs collectivités rurales situées à proximité de nappes d'eaux souterraines, une telle usine peut être une importante source d'emplois et de revenus. Fermer l'usine pourrait avoir des conséquences négatives tant au plan social qu'économique. Le captage continu et sans fin des réserves souterraines pour l'embouteillage peut avoir de sérieuses conséquences sur le plan écologique tout en n'étant pas une solution à long terme pour le développement économique local. Les gains économiques de l'embouteillage de l'eau doivent contribuer au développement des territoires.

Il devient évident que l'exploitation des réserves souterraines et les autres menaces écologiques doivent faire partie de l'équation avant d'accorder des subventions ou des avantages aux embouteilleurs. Sans oublier la faible création d'emplois qui pourrait ne pas être permanente.

Dans quelles conditions alors devrions-nous embouteiller l'eau ? Dans certaines collectivités où les réserves d'eau semblent abondantes, on suggère quelques pistes.

- ✓ Un contrôle communautaire : Le captage et l'embouteillage de l'eau devraient être sous le contrôle et la propriété de la collectivité là où ça se fait;
- ✓ Un approvisionnement durable : L'embouteillage devrait être durable écologiquement parlant ;
- ✓ Un système de récupération : Voir à ce qu'on utilise des matières recyclées et recyclables.

# Références Bibliographiques

## Par ordre d'apparition :

### Auteurs :

1. **OMS. (1995).** Approvisionnement public en eau et assainissement : besoins, défis et objectifs sanitaires, Quarante-huitième assemblée mondiale de l'OMS, rapport du Directeur général.
2. **Nichane M., Khelil M.A. (2015).** Changements climatiques et ressources en eau en Algérie, vulnérabilité, impact et stratégie d'adaptation. Larhyss Journal, n°2, pp.25-33, d'après : PNUD (2009). Problématique du secteur de l'eau et impacts liés au climat en Algérie. PNUD. Algérie, 19 p.
3. **Zella L. (2007).** L'eau, pénurie ou incurie. OPU, 144 p.
4. **Kaci M. (2012).** Mise à jour de l'étude sur la filière des boissons. Conclusions et recommandations. Rapport de mission pour le compte du programme PME/PMI.
5. **Izouaouen N. (2014).** Dossier de L'Eco n° 101/ du 1<sup>er</sup> au 15 décembre 2014.
6. **Kaci M., Abtroun A. (2012).** Mise à jour de l'étude sur la filière des boissons », conclusions et recommandations. Rapport de mission.
7. **Peter H., Gleick., Meena P. (2010).** Peak water limits to freshwater withdrawal and use. *Proceedings of the National Academy of Science.*
8. **Desjardins R., (1988).** *Le traitement des eaux.* Éditions de l'École Polytechnique de Montréal.
9. **Vilagines R. (2003).** Eau, environnement et santé publique. Introduction à l'hydrologie. Editeur : TEC ET DOC / EM INTER. 198 p.
10. **Maouch B., Maliou D. (2013).** Etude comparative des eaux minérales de commerce et mise au point de standards de qualité. Mémoire Master; ENSA, Alger.
11. **Tampo D. (1992).** Les eaux conditionnées. Collection sciences et techniques agroalimentaires. TEC & DOC - LAVOISIER. Collectif d'auteurs. 175p.
12. **Thuiller. (1990).** Fynbos: Ecology, Evolution, and Conservation of a Megadiverse Region. 381p.
13. **Castany G. (1965).** Exploitation des eaux souterraines et bilan hydrique dans les calcaires de Tunisie. Act .coll. Hyd. roch. calc. fiss. (Dubrovnik).AIHS. UNESCO. n°73.525p.
14. **Hiscock et al., (2002).** Dans **Vernoux et al. (2010).** Contribution à la caractérisation des relations entre eau souterraine, eau de surface et écosystème terrestre associés en lien avec la DCE. Rapport final. Etude réalisée dans le cadre des projets de service public du BRGM 09 EAUK 15. 235p.

15. **Valiron F. (2017).** Gestion des eaux- alimentation en eau et assainissement, Presse de l'école nationale des ponts et chaussées. Tome 2, 2ème édition revue et corrigée, 1989, Paris, p38.
16. **PNAE-DD. (2012).** Le Plan d'Actions National pour l'Environnement et le Développement Durable.
17. **Anonyme. (2012):** Communication : La gouvernance des eaux souterraine, cas de l'Algérie, Amman-Jordanie.
18. **Schoeller. (1974).** Propriétés physico-chimique de l'eau Le CNRS en ligne : Sagascience@cnrs-dir.fr-site CNRS : <http://www.cnrs.fr>.
19. **Arrêté (2000) :** Arrêté relatif aux spécifications des eaux de boisson et aux modalités de leur présentation. du **26 juillet**.
20. **Décret exécutif. (n° 04-196 2004) :** relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source.
21. **Codex Alimentarius (2007).**  
La Commission du Codex Alimentarius est un organisme intergouvernemental de plus de 170 membres, relevant du Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires tel qu'établi par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) dans le but de protéger la santé des consommateurs et d'assurer des pratiques loyales dans le commerce alimentaire.
22. **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.
23. **Dieulafait L. (1876).** Études sur l'origine et le mode de formation des eaux minérales. Première division, Eaux minérales de la période granitique. Bibliothèque nationale de France, département Sciences et techniques, 8-TE159-62.
24. **Blavoux (1995).** Apports des techniques isotopiques à la connaissance des gisements d'eau minérale. Université d'Avignon. La houille blanche/N° 213-1995. Article publié par SHF.
25. **Castany G., Margat J. (1977).** Eau juvénile : eau souterraine d'origine interne profonde (magmatique, volcanique) et non météorique.
26. **Risler J. (1999).** Etude chimique et isotopique de l'eau minérale et des gaz thermaux de Royat. Cahier d'Artériologie de Royat, t.VI, p 14-25.
27. **Medecine.savoir.fr. (2012).** /<https://medecine.savoir.fr/classification-physico-chimique-des-eaux-minerales-naturelles/>
28. **Frenot M., Vierling J. (2001).** Besoins et apports nutritionnels recommandés durant la grossesse in «Biochimie des aliments, diététique du sujet bien portant; 2<sup>ème</sup> Edition. Editeur Doin, Centre Régional de Documentation Pédagogique d'Aquitaine». 253p.

29. **(Huncharek., Muscat J., Kupelnick B (2009).** Colorectal Cancer Risk and Dietary Intake of Calcium, Vitamin D, and Dairy Products: A Meta-Analysis of 26,335. Cases From 60 Observational Studies.
30. **Rejsek., (2002).** Analyse des eaux : Aspects réglementaires et techniques. Centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine (CRDP). Bordeaux. 358 p.
31. **Bertherand. (1858).** Etudes sur les eaux minérales de l'Algérie. BAILLIERE, TISSIER, Paris, Alger.
32. **Ordonnance 66-220. (1966) :** Portant création de la société nationale des eaux minérales « EMA », p754.
33. **Décret 80-242. (1980) :** Relatif à la restructuration des entreprises.
34. **Boukella M. (1996),** Les industries agro-alimentaires en Algérie : politiques, structures et performances depuis l'indépendance. Centre International de Hautes études agronomiques CIHEAM. Options Méditerranéennes 19, 70 p.
35. **Ordonnance 96-13. (1996) :** Modifiant et complétant la loi n° 83-17 du 16 juillet 1983 portant code des eaux. p.3
36. **Ordonnance 01-03. (2001).** Relative au développement de l'investissement (JO 2001-47), approuvée par la loi n°01-16 du 21 octobre 2001 (JO 2001-62).
37. **HAZZAB A. (2011).** Eaux minérales naturelles et eaux de sources en Algérie. Article in Comptes rendus « Géosciences ».
38. **Arrêté interministériel. (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. du 22 janvier.
39. **A l'article 4. (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.
40. **Ferrier W J. (2001).** Article: Navigating the Competitive Landscape: The Drivers and Consequences of Competitive Aggressiveness. The Academy of Management Journal. Vol. 44, No. 877p
41. **Commission Directive 2003/40/EC. (16 May 2003).** Establishing the list, concentration limits and labeling requirements for the constituents of natural mineral waters and the conditions for using ozone-enriched air for the treatment of natural mineral waters and spring waters.
42. **Directive 98/83/CE du conseil. (3 novembre 1998).** relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (JO L 330 du 5.12.1998, p. 32).
43. **Directives de qualité pour l'eau de boisson. (Genève 2004)** Troisième Edition., Volume recommandations, Organisation Mondiale de La Santé (OMS).
44. **Arrêté interministériel. (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. 9.

45. **Loi n° 05-12 (4 août 2005)** : Relative à l'eau.
46. **Décret exécutif 04-196. (2004)** : Relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de source.
47. **Arrêté. (2006)** : fixant la liste des laboratoires effectuant les analyses de la qualité des eaux minérales naturelles et des eaux de source.
48. **Tamani S. (2007)**. Journaliste du quotidien le soir d'Algérie, article : « SELLAL rend publique la liste des eaux minérales ».
49. **Sekiou F., Kellil A. (2014)**. Caractérisation et classification empirique, graphique et statistique multi variable d'eaux de source embouteillées de l'Algérie. Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n°20, pp.225-246.
50. **Ferrier C. (2001)**. Bottled Water: Understanding a social phenomenon, World Wildlife Fund, p. 4.
51. **Lenzner R. (1997)**. A monster beverage event (Un événement de boisson monstre). Dans Forbes Magazine.
52. **Groupe Danone. (1999)**. Rapport annuel de l'année 2000.
53. **Kaci M. (2012)**. Rapport de mission pour le compte du programme PME/PMI « Mise à jour de l'étude sur la filière des boissons » Conclusions et recommandations.
54. **Olson E. (1999)**. Bottled Water: Pure Drink or Pure Hype, Natural Resources Defense Council (NRDC).
55. **(CBWA)** : Association canadienne des embouteilleurs d'eau [En ligne: <http://www.cbwa-bottledwater.org/en/faq.htm>]. **Site officiel**
56. **TheDinger B. (2004)**. Your Business Outlook: Strong Growth Ahead for Food and Beverages Bottles, Plastics Technology,
57. **Harry S. Cole., Kenneth A., Brown. (1993)**. Advantage Glass, Switching to Plastic is an Environmental Mistake.
58. **Evandri M G., Tucci P., Bolle P. (2010)**. Toxicological evaluation of commercial mineral water bottled in polyethylene terephthalate: a cytogenetic approach with Allium cepa. Food Additives and Contaminants, vol. 17, no. 12, pp. 1037-1045.
59. **Berkeley Ecology Center. (1996)**. Report of the Berkeley Plastics Task Force, p.10.
60. **Décret exécutif 16-271. (2016)** : fixant les modalités d'application de la redevance due en raison de l'usage à titre onéreux du domaine public hydraulique pour les eaux minérales et les eaux de source.

### **Sites internet :**

1. Planetscope. (2004). <https://www.planetscope.com/dechets/321-consommation-mondiale-de-bouteilles-d-eau-en-plastique.html>, 2004.
2. Souchu P. (2014). <http://doc.lerm.fr/molecule-deau/>
3. ORE. (2011). Le cycle de l'eau. Observatoire régional de l'environnement. <http://www.observatoire-environnement.org/L-O-R-E.html>.
4. Lefèvre T. (2013). [http://planeteviable.org/repartition-eau-sur-terre/?](http://planeteviable.org/repartition-eau-sur-terre/)
5. <http://www.syndicat-eau-reyssouze.fr/-Son-origine-parcours-.html>
6. [www.suezwaterhandbook.fr/eau-et-generalites/quelles-eaux-a-traiter-pourquoi/les-eaux-naturelles/les-eaux-souterraines](http://www.suezwaterhandbook.fr/eau-et-generalites/quelles-eaux-a-traiter-pourquoi/les-eaux-naturelles/les-eaux-souterraines).
7. Valiron F. (2017). <https://www.suezwaterhandbook.fr/eau-et-generalites/quelles-eaux-a-traiter-pourquoi/les-eaux-naturelles/les-eaux-souterraines>
8. <https://www.lenntech.fr/eaux-souterraines/contamination.htm>

### **Arrêtés :**

1. Arrêté ministériel du 26 juillet 2000, relatif aux spécifications des eaux de boisson préemballées et aux modalités de leur présentation. Journal officiel de la République algérienne. 2000.
2. Arrêté ministériel du 18 janvier 2006, fixant la liste des laboratoires effectuant les analyses de la qualité des eaux minérales et des eaux de sources, Journal officiel de la République algérienne. 2006.
3. Arrêté interministériel du 22 janvier 2006, fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et de sources ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées. Journal officiel de la République algérienne. 2006.
4. Arrêté interministériel du 23 février 2008, modifiant l'arrêté interministériel du 22 janvier 2006 fixant les proportions d'éléments contenus dans les eaux minérales naturelles et de sources ainsi que les conditions de leur traitement ou les adjonctions autorisées. Journal officiel de la République algérienne, 2008.

### **Décrets:**

1. Décret n°80-242 du 4 septembre 1980, relatif à la mise en œuvre de la structuration des entreprises, Journal officiel de la République algérienne. 1980.
2. Décret n° 86-227 du 2 Septembre 1986, relatif à la concession des travaux de recherche et de captage d'eau, Journal officiel de la République algérienne. 1986.

3. Décret exécutif n° 90-78 du 27 février 1990, relatif aux études d'impact sur l'environnement, Journal officiel de la République algérienne. 1990.
4. Décret exécutif n° 04-196 du 15 juillet 2004, relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et des eaux de sources. Journal officiel de la République algérienne. 2004.
5. Décret n° 07-145 du 19 mai 2007, de terminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement, Journal officiel de la République algérienne. 2007.
6. Décret exécutif n° 07-399 du 23 décembre 2007, relatif aux périmètres de protection qualitative des ressources en eau, Journal officiel de la République algérienne. 2007.
7. Décret exécutif n° 09-414 du 15 décembre 2009, fixant la nature, la périodicité et les méthodes d'analyse de l'eau de consommation humaine. 2009.
8. Décret exécutif n° 10-73 du 6 février 2010, relatif à la protection qualitative des nappes aquifères, Journal officiel de la République algérienne. 2010.
9. Décret exécutif n° 11-219 du 12 juin 2011 fixant les objectifs de qualité des eaux superficielles et souterraines destinées à l'alimentation en eau des populations.

**Lois :**

1. Loi n° 83-03 du 5 Février 1983 relative à la protection de l'environnement, Journal officiel de la République algérienne. 1983.
2. Loi n° 83-17 du 16 juillet 1983, portant code des eaux, Journal officiel de la République algérienne. 1983.
3. Loi n° 03-10 du 19 Juillet 2003, relative à la protection de l'Environnement dans le cadre du développement durable, Journal officiel de la République algérienne. 2003.
4. Loi n° 5-12 du 4 Aout 2005, modifiée et complétée, relative aux eaux, Journal officiel de la République algérienne. 2005.
5. Ordonnance n° 96-13 du 15 juin 1996, modifiant et complétant la loi n° 83-17 du 16 juillet 1983 portant code des eaux, Journal officiel de la république algérienne. 1996.
6. Ordonnance n° 66-220 du 22 juillet 1966, portant création de la société nationale des eaux minérales (E.M.A), Journal officiel de la République algérienne. 1966.
7. Ordonnance n° 01-03 du 20 aout 2001, relative au développement de l'investissement, Journal officiel de la République algérienne, 2001.

## **Codex Alimentarius :**

Le Codex Alimentarius est un programme commun de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'Organisation mondiale de la santé (O.M.S.) consistant en un recueil de normes, codes d'usages, directives et autres recommandations relatifs à la production et à la transformation agro-alimentaires qui ont pour objet la sécurité sanitaire des aliments, soit la protection des consommateurs et des travailleurs des filières alimentaires, et la préservation de l'environnement.

La Commission du Codex Alimentarius, en est l'organe exécutif. Cette organisation internationale, où siègent les représentants de près de 200 pays, a été créée en 1963 par la FAO et l'O.M.S. Elle est chargée d'élaborer des normes alimentaires, des définitions et des critères applicables aux aliments, de contribuer à leur harmonisation et donc, notamment, de faciliter les échanges internationaux. Elle joue un rôle prépondérant dans la normalisation alimentaire mondiale et a été reconnue à ce titre par les accords de l'Organisation mondiale du commerce (O.M.C.) en 1994, sous réserve que ses prescriptions n'entravent pas les échanges si elles ne sont pas suffisamment scientifiquement étayées.

Le Codex Alimentarius, vise à garantir des denrées alimentaires sûres et saines pour tous et partout. Les normes alimentaires, les lignes directrices et les codes d'usages internationaux du C O D E X contribuent à la sécurité, à la qualité et aux pratiques loyales du commerce international des denrées alimentaires. Les consommateurs peuvent tabler sur la qualité et la sécurité sanitaire des produits alimentaires qu'ils achètent. Les importateurs sont certains que les aliments qu'ils commandent correspondent bien aux spécifications du Codex.

Les normes du Codex sont élaborées à partir des dernières avancées scientifiques, avec le concours d'organismes internationaux et indépendants d'évaluation des risques ou bien dans le cadre de consultations spéciales organisées par la FAO et l'OMS.

Même si les recommandations ne sont pas contraignantes pour les États membres, les normes du Codex servent souvent à l'élaboration des législations nationales. Elles constituent une référence pour le Ministère du Commerce dans ses actions de contrôle de qualité des produits alimentaires.

Deux normes sont particulièrement indiquées pour les eaux :

1. **Codex Standard 227-2001**. Norme générale pour les eaux potables. En bouteille/conditionnées. (Autres que les eaux minérales naturelles). Codex Stan 227-2001. 1. Champ d'application. La présente norme s'applique à toutes les eaux consommées à des fins de boisson, autres que les eaux.
2. La norme **Codex Standard 108-1981**. Norme pour les eaux minérales naturelles. Codex Stan 108-1981.

- a. Codex Alimentarius : Normes Codex Stan 108-1981 pour les eaux minérales naturelles modifiées en juin 1997 et juillet 2001, Genève, Suisse. 1981.
- b. Codex Alimentarius : Code Codex CAC-RCP 33-1985 d'usage international recommandé en matière d'hygiène pour le captage, l'exploitation et la commercialisation des eaux minérales naturelles, Genève, Suisse. 1985.
- c. Codex Alimentarius : Code Codex CAC-RCP 48-2001 d'usage en matière d'hygiène pour l'eau potable en bouteille/conditionnée (autre que l'eau minérale naturelle), Genève, Suisse. 2001.
- d. Codex Alimentarius : Normes Codex Stan 227-2001 pour les eaux potables (autre que l'eau minérale naturelle), Genève, Suisse. 2001.

#### **Directives Européennes:**

1. Directive 98/83/CE du conseil du 3 novembre 1998, relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, Publication des communautés Européennes, Luxembourg. 1998.
2. Directive 2003/40/CE de la commission du 16 mai 2003 fixant la liste, les limites de concentration et les mentions d'étiquetage pour les constituants des eaux minérales naturelles, ainsi que les conditions d'utilisation de l'air enrichi en ozone pour le traitement des eaux minérales naturelles et des eaux de sources, Publication des communautés Européennes, Luxembourg. 2003.
3. Directive de qualité pour l'eau de boisson. Recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), Genève. 2004.
4. Directive 2009/54/CE du parlement Européen et du conseil du 18 juin 2009, relative à l'exploitation et à la mise dans le commerce des eaux minérales naturelles, Journal officiel de l'Union Européenne. 2009.

# ANNEXES

**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. 9.**

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,

Vu le décret présidentiel n° 2005-161 du 22 Rabie El Aouel 1426 correspondant au 1er mai 2005 portant nomination des membres du Gouvernement;

Vu le décret exécutif n° 2004-196 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;

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;

**Arrêtent:**

**Article 1er.** - En application des dispositions des articles 4 et 5 du décret exécutif n° 2004-196 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.

**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.

**Art. 3.** - Les analyses portent sur des échantillons prélevés au point d'émergence et visent des paramètres physiques, physico-chimiques et microbiologiques.

**Art. 4.** - Les examens physiques, et physico-chimiques doivent comporter la détermination:

- du débit de la source;
- de la température de l'eau à l'émergence et de la température ambiante;
- des rapports existant entre la nature des terrains et la nature et le type de la minéralisation;
- des résidus secs à 180°C et 260°C;
- de la conductivité ou la résistivité électrique, la température de mesure devant être précisée;
- de la concentration en ions hydrogènes (pH);
- des anions et des cations;
- des éléments non-ionisés;
- des oligo-éléments;
- de la toxicité de certains des éléments constitutifs de l'eau, compte tenu des limites fixées en annexe I.

**Art. 5.** - Les examens concernant les critères microbiologiques doivent comporter:

- l'absence de parasites et de micro-organismes pathogènes;
- la détermination quantitative des micro-organismes revivifiables témoins de contamination fécale;
- l'absence d'*Escherichia coli* et d'autres coliformes dans 250 ml à 37°C et 44,5 °C;
- l'absence de streptocoques fécaux dans 250 ml;
- l'absence d'anaérobies sporulés sulfito-réducteurs dans 50 ml;
- l'absence de pseudo monas aeruginosa dans 250 ml;
- la détermination de la teneur totale en micro-organismes revivifiables par millilitre d'eau, selon les modalités fixés à l'annexe III.

**Art. 6.** - Les analyses, les fréquences et lieux de prélèvement des échantillons doivent correspondre aux phases suivantes:

En phase de reconnaissance:

Les analyses concernent tous les paramètres physiques, physico-chimiques et microbiologiques cités aux articles 4 et 5 ci-dessus.

Deux analyses doivent être effectuées durant une campagne avec deux périodes différentes, une en avril, mai et l'autre en septembre, octobre.

En phase de concession:

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.

**Art. 7.** - Une eau minérale naturelle ou une eau de source ne peut faire l'objet d'aucun traitement autre que:

- 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° 2004-196 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 de la santé de la population et de la réforme hospitalière, Le ministre des ressources en eau, Le ministre du commerce, Le ministre de l'industrie.*

**ANNEXE I**  
**CARACTERISTIQUES DE QUALITE DES EAUX**  
**MINERALES NATURELLES**

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

<b>Substances</b>	<b>Concentration</b>
<b>Antimoine</b>	0,005 mg/l
<b>Arsenic</b>	0,05 mg/l, exprimé en As total
<b>Baryum</b>	1 mg/l
<b>Borates</b>	5 mg/l, exprimé en B
<b>Cadmium</b>	0,003 mg/l
<b>Chrome</b>	0,05 mg/l, exprimé en Cr total
<b>Cuivre</b>	1 mg/l
<b>Cyanures</b>	0,07 mg/l
<b>Fluorure</b>	5 mg/l, exprimé en F
<b>Plomb</b>	0,01 mg/l
<b>Manganèse</b>	0,1 mg/l
<b>Mercure</b>	0,001 mg/l
<b>Nickel</b>	0,02 mg/l
<b>Nitrates</b>	50 mg/l, exprimé en NO <sub>3</sub>
<b>Nitrites</b>	0,02 mg/l en tant que nitrite
<b>Sélénium</b>	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
<p>1. Caractéristiques organoleptiques:</p> <p style="text-align: center;">Couleur</p> <p style="text-align: center;">Odeur (seuil de perception à 25°C) Saveur (seuil de perception à 25°C) Turbidité</p>	<p style="text-align: center;"><i>Mg/l de platine (en référence à l'échelle platine/cobalt)</i></p> <p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;"><b>Unité JACKSON</b></p>	<p style="text-align: center;"><i>au maximum 25</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 4</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 4</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 2</i></p>
<p>2. Caractéristiques physico-chimique liées à la structure naturelle de l'eau</p> <p style="text-align: center;">PH</p> <p style="text-align: center;">Conductivité (à 20°C)</p> <p style="text-align: center;">Dureté</p> <p style="text-align: center;">Chlorures</p> <p style="text-align: center;">Sulfates</p> <p style="text-align: center;">Calcium</p> <p style="text-align: center;">Magnésium</p> <p style="text-align: center;">Sodium</p> <p style="text-align: center;">Potassium</p> <p style="text-align: center;">Aluminium total</p> <p style="text-align: center;">Oxydabilité au permanganate de potassium</p> <p style="text-align: center;">Résidus secs après dessiccation à 180°C</p>	<p style="text-align: center;"><b>Unité PH</b></p> <p style="text-align: center;"><i>µs/cm</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Mg/l de CaCO<sub>3</sub></b></p> <p style="text-align: center;"><i>Mg/l (Cl)</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Mg/l (SO<sub>4</sub>)</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Mg/l (Ca)</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Mg/l (Ca)</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Mg/l (Na)</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Mg/l (K)</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Mg/l</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Mg/l en oxygène</b></p> <p style="text-align: center;"><i>mg/l</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>6,5 à 8,5</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 2.800</i></p> <p style="text-align: center;"><i>100 à 500</i></p> <p style="text-align: center;"><i>200 à 500</i></p> <p style="text-align: center;"><i>200 à 400</i></p> <p style="text-align: center;"><i>75 à 200</i></p> <p style="text-align: center;"><i>150</i></p> <p style="text-align: center;"><i>200</i></p> <p style="text-align: center;"><i>20</i></p> <p style="text-align: center;"><i>0,2</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 3</i></p> <p style="text-align: center;"><i>1.500 à 2.000</i></p>
<p>3. Caractéristiques concernant les substances indésirables</p> <p style="text-align: center;">Nitrates</p> <p style="text-align: center;">Nitrites</p> <p style="text-align: center;">Ammonium</p> <p style="text-align: center;">Azote Kjeldahl</p> <p style="text-align: center;">Fluor</p> <p style="text-align: center;">Hydrogène sulfuré</p> <p style="text-align: center;">Fer</p> <p style="text-align: center;">Manganèse</p> <p style="text-align: center;">Cuivre</p> <p style="text-align: center;">Zinc</p> <p style="text-align: center;">Argent</p>	<p style="text-align: center;"><b>Mg/l de NO<sub>3</sub></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Mg/l de NO<sub>2</sub></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Mg/l de NH<sub>4</sub></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Mg/l en N(1)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Mg/l de F</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Mg/l (Fe)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Mg/l (Mn)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Mg/l (Cu)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Mg/l (Zn)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Mg/l (Ag)</b></p>	<p style="text-align: center;"><i>au maximum 50</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 0,1</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 0,5</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 1</i></p> <p style="text-align: center;"><i>0,2 à 2</i></p> <p style="text-align: center;">Ne doit pas être décelable organoleptiquement</p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 0,3</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 0,5</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 1,5</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 5</i></p> <p style="text-align: center;"><i>au maximum 0,05</i></p>

<p>4. <i>Caractéristiques concernant les substances toxiques</i></p> <p><i>Arsenic</i>  <i>Cadmium</i>  <i>Cyanure</i>  <i>Chrome total</i>  <i>Mercuré</i>  <i>Plomb</i>  <i>Sélénium</i></p> <p><i>Hydrocarbures polycycliques aromatiques (H.P.A):</i>  <i>*Pour le total des 6 substances suivantes:</i>  <i>Fluoranthène,</i>  <i>Benzo (3,4) fluoranthène</i>  <i>Benzo (11,12) fluoranthène</i>  <i>Benzo (3,4) pyrène</i>  <i>Benzo (1,12) pérylène</i>  <i>indeno (1,2,3 - cd) pyrène</i>  <i>* Benzo (3,4) pyrène</i></p> <p><b>(1) N de NO3 et NO2 exclus.</b></p>	<p><i>Mg/l (As)</i>  <i>Mg/l (Cd)</i>  <i>Mg/l (Cn)</i>  <i>Mg/l (Cr)</i>  <i>Mg/l (Hg)</i>  <i>Mg/l (Pb)</i>  <i>Mg/l (Se)</i></p> <p><i>µ g/l</i></p> <p><i>µ g/l</i></p>	<p><i>0,05</i>  <i>0,01</i>  <i>0,05</i>  <i>0,05</i>  <i>0,001</i>  <i>0,055</i>  <i>0,01</i></p> <p><i>0,2</i></p> <p><i>0,01</i></p>
---	---	---

### **ANNEXE III**

#### ***A l'émergence: ces valeurs visées à l'article 5 ne doivent pas dépasser respectivement:***

- 20 par ml à 20°C à 22°C en 72 h sur agar-agar ou mélange agar-gélatine.
- 5 par ml à 37°C en 24 h sur agar-agar étant entendu que ces valeurs doivent être considérées comme des nombres guides et non comme des concentrations maximales.

Après l'embouteillage: la teneur totale en micro-organismes revivifiables 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.

<b>EXAMEN</b>	<b>RESULTAT</b>			
	<b><i>n</i></b>	<b><i>c</i></b>	<b><i>m</i></b>	<b><i>M</i></b>
<b>Coliformes totaux dans 250 ml</b>	5	1	0	2
<b>Coliformes termotolérants dans 250 ml</b>	5	1	0	2
<b>Streptocoques fécaux dans 250 ml</b>	5	1	0	2
<b>Anaérobies sporulés sulfito-réducteur dans 50 ml</b>	5	1	0	2
<b>Pseudo monas aeruginosa 250 ml</b>	5	1	0	2

**n:** nombre d'unités d'échantillonnage prélevées dans un lot qui doit être examiné en vertu d'un plan d'échantillonnage donné.

**c:** nombre maximum admissible d'unités d'échantillonnage pouvant dépasser le critère microbiologique *m*. Le dépassement de ce nombre entraîne le rejet du lot.

**m:** nombre ou niveau maximum de bactéries/g, les valeurs supérieures à ce niveau sont soit admissibles, soit inadmissibles.

**M:** quantité servant à distinguer les aliments d'une qualité admissible de ceux d'une qualité inadmissibles. 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.

## **ANNEXE IV :**

### **ETAPES ET PROCEDURES DE TRAITEMENT D'UN DOSSIER DE CONCESSION D'EAU MINERALE NATURELLE ET D'EAU DE SOURCE**

Les étapes et procédures nécessaires pour l'obtention d'une concession d'eau minérale naturelle et d'eau de source sont en fonction de la nature juridique du terrain sur lequel émerge la source.

Ainsi, nous distinguons deux cas :

- ✓ Le point d'eau objet de la demande de concession est situé sur un terrain appartenant à une personne physique - propriété privée-
- ✓ Le point d'eau objet de la demande de concession est situé sur un terrain appartenant au domaine public.

#### **1<sup>r</sup> Cas**

Le point d'eau est situé sur un terrain appartenant à un particulier(ou propriété privée)

##### **1<sup>re</sup> phase :**

L'intéressé doit demander une autorisation de prélèvement d'eau conformément aux dispositions du décret N° 187-08 du 25 avril 2012 qui sera délivrée par le wali territorialement compétant et après avis des services techniques compétents,

##### **2<sup>e</sup> phase :**

Reconnaissance de la qualité d'eau minérale naturelle et/ou d'eau de source. Le titulaire d'une autorisation de prélèvement d'eau désirant exploiter cette eau à des fins commerciales est tenu de formuler une demande de reconnaissance de la qualité de son eau accompagnée d'un dossier dont les pièces sont fixées à l'annexe, au Ministre des Ressources en Eau et ceci conformément aux dispositions des articles 12 et 13 du décret exécutif N°04-196 du 15 Juillet 2004 modifié et complété

##### **3<sup>e</sup> phase : Concession pour l'exploitation**

Le titulaire d'une autorisation de prélèvement et d'un arrêté de reconnaissance de la qualité de son eau doit, pour l'exploitation du point d'eau à des fins commerciales, formuler une demande de concession accompagnée d'un dossier dont les pièces sont (voir annexe), au Ministre des Ressources en Eau et ce conformément aux dispositions de articles 20 et 21 du décret exécutif N°04-196 suscité.

##### **4<sup>e</sup> Phase : Exploitation et Commercialisation**

Une fois la concession octroyée, l'exploitant est soumis aux prescriptions du cahier des charges prévues dans le décret exécutif N°04-196 et aux règles de commerce, de l'hygiène et du respect de normes techniques en la matière.

## 2<sup>e</sup> Cas :

Le point d'eau est situé sur un terrain appartenant au domaine public

L'exploitation de ces points d'eau à des fins commerciales fera l'objet d'une adjudication qui sera organisée sous l'égide des services du Ministère des Ressources en Eau en coordination avec les services des Domaines de l'Etat et ce conformément à l'article 10 du décret exécutif N°04-196.

## 3<sup>e</sup> Cas:

Font exception de l'adjudication les demande de concession ayant reçu l'aval des WALI dans le cadre du CALPIREF.

Pour accéder à la ressource :

**Etape I:** Démarche à entreprendre au niveau local, Direction des Ressources en Eau de wilaya.

**Pièces constituant le dossier à présenter pour l'obtention de l'acte d'autorisation d'utilisation des ressources en eau**

Réf : Décret Exécutif n°08-148 du 21/05/2008 fixant les modalités d'octroi de l'autorisation d'utilisation des ressources en eau

- ✓ Demande portant les indications suivantes :
- ✓ Les noms, prénoms, qualité du demandeur ;
- ✓ l'emplacement de l'ouvrage précité
- ✓ la profondeur présumée
- ✓ la quantité d'eau sollicitée
- ✓ l'utilisation de l'eau

Présenter l'acte de propriété s'il est le propriétaire de l'emplacement sur lequel les ouvrages projetés doivent être édifiés ou justifier d'un accord écrit du propriétaire surfaçaire concerné.

Une fois l'autorisation accordée et si la qualité d'eau est potable

L'intéressé demande aux services des ressources en eau l'établissement d'un rapport validé par le DRE concerné sur :

- ✓ L'étude technique de faisabilité du projet
- ✓ L'évaluation de périmètre de protection de la ressource conformément à la circulaire ministérielle n°1680/SG/12 du 01 Octobre 2012.

Pour pouvoir effectuer les analyses règlementaires par les laboratoires CNT-IPA- ANRH

**Etape II :** Dépôt de dossier au niveau du MREE

**Pièces constituant le dossier à présenter pour l'obtention de l'acte de reconnaissance de la qualité d'eau**

Réf : Décret exécutif N°04-196 du 15 Juillet 2004 relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et les eaux de source.

- ✓ Une demande,
- ✓ L'autorisation d'utilisation des ressources en eau délivrée par le Wali territorialement compétent
- ✓ Les noms, prénoms et domicile du demandeur et, 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 fixés par voie réglementaire.

Analyses réglementaires auprès des laboratoires : ANRH -CNT –IPA

Rapport de faisabilité de l'Investissement validé par le DRE

Une évaluation de périmètre de protection de la ressource

Réalisée sous forme de rapport et Validé et approuvé par le Directeur des ressources en eau

Après examen du dossier par la commission et au cas où son dossier a été validé, l'intéressé lui sera notifié l'acte de reconnaissance de la qualité et sera informé des suites.

**Etape III : Dépôt du complément de dossier au niveau du MREE**

**Pièces constituant le dossier à présenter pour l'obtention de l'acte de concession d'exploitation d'eau minérale naturelle et/ou eau de source à des fins commerciales**

Réf : Décret exécutif N°04-196 du 15 Juillet 2004 relatif à l'exploitation et la protection des eaux minérales naturelles et les eaux de source.

- ✓ 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 ;
- ✓ Analyses Hautes Eaux Période (Avril -Mai) ; Basses Eaux (Sept -Oct.).