

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES APPLIQUEES
DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL ET D'HYDRAULIQUE



Mémoire

MASTER PROFESSIONNEL

Domaine : Sciences Techniques

Filière : Hydraulique

Spécialité : Traitement des eaux

Présenté par : *Hebbaz Manel*

THEME

***Stockage Domestique des eaux
Potables cas
(La région de Ouargla et de
Touggourt)***

Soutenu publiquement le : 5 juin 2017

Devant le jury composé de

Mr. Zeggane houari

MCB (Président)

UKM OUARGLA

Mr. Touil youcef

MCB (Encadreur)

UKM OUARGLA

Mme.BELMAABDI AMEL

MAA(Examinatrice)

UKM OUARGLA

Année universitaire: 2016-2017

Remerciement

Avant tout Je remercie DIEU (Allah) tout puissant de Je avoir donné le courage, la volonté et la patience pour terminer ce travail.

■ *je remerciements s'adressent premièrement et avant tout puissant, qui nous a aidés à réaliser ce travail, et pour sa grâce tout au long de notre vie professionnelle et personnelle.*

■ *Je témoigne notre profonde gratitude aux les enseignements de UNIVERSITE KASDI-MERBAH OUARGLA*

■ *Je voudrai exprimer nos remerciements à monsieur touil youcef*

■ *Tous les groupes de traitement des eaux professionnelles*

■ *Tous les profs de traitement des eaux pour tous les efforts fournis pendant tout l'année universitaire*

■ *Je remercie également Tous les travailleurs:*

Dans le laboratoire de lhadj mahfod et spécialement Mademoiselle fatiha gherayri.

Dédicace

Je dédie ce travail de fin d'études à ma famille, Ma mère et mon père, pour leur patience, conseils, aident et aussi de m'encourager à la réalisation de ce modeste travail.

Mes sœurs :safa, naima, farah

Mon mari Ayoub, qui était favorable à moi dans ce travail lui dire merci et merci mille fois

Mes amis et collègues notamment les étudiants qui m'encourager : merci pour les bons moments qui ont contribué à rendre ces années inoubliables. Bonne chance à tous.

Mon encadreur qui mon soutenu au long de mes travaux (je vous remercié).

Hebbaz manel



1- Liste Des Tableaux

Partie	Tableau	Page
<i>Chapitre: I</i>	Tableau 01 : Norme de potabilité physico-chimiques de l'eau (O.M.S 1994)	05
<i>Chapitre: V</i>	Tableau 02 : Facteur de conversion de la DBO5 en fonction du volume de prise.	46
	Tableau 03 : les résultats de DBO ₅ des échantillons de Touggourt	47
	Tableau 04 : les résultats de DBO ₅ des échantillons d'Ouargla	47
	Tableau 05 : le DBO, DCO et oxydabilité	48
	Tableau 06 : la qualité des eaux de surface	49

2-Liste Des Figures

Partie	Figures	Page
Chapitre: I	Figure 1 : Schéma de configuration hydraulique [26]	08
Chapitre:II	Figure 2 : des citernes	13
	Figure 3 : des jerricans	14
	Figure 4 : des bouteilles	15
Chapitre:III	Figure5 : situation géographique d'Ouargla [15]	18
	Figure 6 : Carte géographique de Touggourt [15]	22
Chapitre:IV	Figure 7 : hygiène d'abonnement de Touggourt	28
	Figure 8 : hygiène d'abonnement d'Ouargla	28
	Figure 9 : hygiène d'abonnement globale	29
	Figure 10 : l'état d'abonnement de Touggourt	29
	Figure 11 : l'état d'abonnement d'Ouargla	29
	Figure 12 : l'état d'abonnement global	30
	Figure 13 : nature de réseau d'AEP interne de Touggourt	30
	Figure 14 : nature de réseau d'AEP interne d'Ouargla	30
	Figure 15 : nature de réseau d'AEP interne globale	31
	Figure 16 : nature de réseau d'AEP externe de Touggourt	31
	Figure 17 : nature de réseau d'AEP externe d'Ouargla	31
	Figure 18 : nature de réseau d'AEP externe globale	32
	Figure 19 : la coupure d'eau à Touggourt	32
	Figure 20 : la coupure d'eau à Ouargla	32
	Figure 21 : temps de coupure d'eau à Touggourt	33
	Figure 22 : la température d'eau à Touggourt	33
	Figure 23 : la température d'eau à Ouargla	33
	Figure 24 : type de stockage d'eau à Touggourt	34
	Figure 25 : type de stockage d'eau à Ouargla	34
	Figure 26 : type de stockage d'eau globale	34
	Figure 27 : matériaux de types de stockage de Touggourt	35
	Figure 28 : matériaux des types de stockage d'Ouargla	35
	Figure 29 : l'emplacement des types de stockage à Touggourt	36
	Figure 30 : l'emplacement des types de stockage à Ouargla	36
	Figure 31 : méthode de remplissage des types de stockage à Ouargla	37
	Figure 32 : méthode de remplissage des types de stockage à Touggourt	37
	Figure 33 : temps de séjour de l'eau dans le stockage à Touggourt	37
	Figure 34 : temps de séjour de l'eau dans le stockage à Ouargla	38
	Figure 35 : le nettoyage des types de stockage à Touggourt	38
	Figure 36 : le nettoyage des types de stockage à Ouargla	38
	Figure 37 : la durée de vie des types de stockage à Touggourt	38
	Figure 38 : la durée de vie des types de stockage à Ouargla	39

	Figure 39 : l'eau stockée subit elle un traitement (Touggourt)	39
	Figure 40 : l'eau stockée subit elle un traitement (Ouargla)	39
	Figure 41 : type de traitement de l'eau stockée (Touggourt)	40
	Figure 42 : type de traitement de l'eau stockée (Ouargla)	40
	Figure 43 : usage d'eau stockée à Touggourt	40
	Figure 44 : usage d'eau stockée à Ouargla	41
Chapitre:V	Photo 1 : DBO mètre pour la détermination de DBO ₅ .	45
	Photo 2 : OX-ITOP pour mesuré le DBO ₅	45
	Photo 3 : matérielle utilisé dans laboratoire.	46
	Photo 4 : particule de NaOH	46

LISTE DES LEGENDES

DBO5 : Demande biologique en oxygène

PH : Potentiel d'hydrogène

ONA : Office national de l'assainissement

ADE : Algérienne des eaux

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

ANRH : agence nationale de la ressource hydrique

AEP : alimentation en eau potable

Sommaire

Introduction générale

Première partie : partie bibliographique (Chapitre I ,II)

Chapitre I : " stockage d'eau potable "

I-1-Les sources d'eau	01
I-1-1-Les eaux de surface.....	01
I-1-2- Eaux souterraines	01
I-2-Cycle de l'eau de consommation.....	02
I-3-Définition de l'eau potable	02
I-4-Caractères organoleptiques d'eau potable	03
I-4-1- La couleur.....	03
I-4-2- L'odeur	03
I-4-3-Le gout	03
I-5-Caractères physico-chimiques.....	03
I-5-1- Le potentiel d'hydrogène pH.....	03
I-5-2- La température.....	04
I-5-3 Oxygène dissous.....	04
I-5-4 Demande biologique en oxygène (DBO) et demande chimique en oxygène (DCO)	04
I-6-Norme.....	05
I-7- L'eau et la sante publique.....	06
I-7-1- Origine bactérienne.....	06
I-7-1-1- Fièvre typhoid.....	06
I-7-1-2- Choléra.....	06
I-7-2- Origine virale.....	07
I-7-2-1- Hépatite A.....	07
I-7-2-2- Poliomyélite.....	07
I-8-Le stockage d'eau potable	07
I-9-Les causes principales de stockage d'eau potable	08
I-10- Généralité sur la pollution de l'eau	09
I-10-1- Définition.....	09
I-10-2- Le différent type de pollution.....	09
I-10-2-1- pollution physique.....	09
I-10-2-2 pollution chimique.....	09
I-10-2-3 pollution bactériologique.....	09
I-11- les causes de la contamination de l'eau potable	09
I-12- Le traitement de l'eau à domicile	10
I-12-1- La filtration	10

I-12-2-Chloration.....	10
I-12-3-Chaleur.....	11

Chapitre II : " Types et Conditions De Stockage "

II-1- Les différents types de stockage d'eau potable	12
II-1-1 -Stockage public	12
II-1-1-1- Définition de château d'eau	12
II-1-1-2 définition de barrage	12
II- 1-2-Le stockage domestique	12
II- 1-2-1-Citernes	13
II- 1-2-2- Jerricans	13
II- 1-2-3- Des bouteilles.....	14
II-2- Condition de stockage à domicile	15
II-3-Hygiène et sécurité.....	16
II-4- L'entretien de reservoir.....	16
II-5- Désinfection.....	16
II-6-Temps de séjour (durée de stockage).....	17

Deuxième partie : partie expérimentale (Chapitre III , IV , V)

Chapitre III : " Présentation De la Zone D'étude "

III-1-Présentation de la Ville d'Ouargla.....	18
III-1-1- Situation géographique.....	18
III-1-2- Caractéristiques Climatiques.....	18
III-1-2-1- Les précipitations.....	19
III-1-2-2- La température.....	19
III-1-2-3- L'humidité de l'air.....	19
III-1-2-4-Les vents.....	19
III-1-3-Hydrogéologie de la zone d'étude.....	19
III-1-3-1- La nappe phréatique superficielle.....	20
III-1-3-2- L'aquifère du Complexe Terminal(CT).....	20
III-1-3-3- Système aquifère du Continental Intercalaire (CI).....	21
III-1-4 -AEP et assainissement	21
III-2-Présentation de la Ville de touggourt.....	21
III-2-1- Situation géographique	21
III-2-2- Climat	22
III-2-3 Hydrogéologie de la zone.....	23
III-2-3-1- Nappe phréatique.....	23
III-2-3-2- Nappe mio-pliocène.....	23
III-2-3-3- Nappe Sénonien- Eocin.....	23
III-2-3-4 Nappe Albienne.....	23
III-2-4 Reliefs.....	23
III-2-5 Réseau d'alimentation en eau potable	24

Chapitre IV : " Préparation et Analyse De Fiche D'enquête "

IV-1-Préparation de fiche d'enquête	25
IV-1-1-Les objectifs d'un questionnaire.....	25
IV-1-1-1 - L'estimation	26
IV-1-1-2 - La description	26
IV-1-1-3 - La vérification d'une hypothèse	26
IV-1-2- Les phases d'élaboration d'un questionnaire	26
IV-2- L'explication de questionnaire	27
IV- 2-1- type d'abonner	27
IV-2-2- réseau d'AEP	27
IV- 2-3- coupure d'eau	27
IV- 2-4- température	27
IV- 2-5- stockage d'eau.....	27
IV-3-résultat de fiche d'enquête	27
IV-3-1- le type d'abonner.....	28
IV- 3-2- réseau d'AEP	30
IV- 3-3- coupure d'eau	32
IV- 3-4- température	33
IV-3-5- stockage d'eau	34
IV-3-6-Matériaux	35
IV-3-7-L'emplacement	36
IV-3-8-Méthode de remplissage	37
IV-3-9-Temps de séjour	37
IV-3-10-Nettoyage	38
IV-3-11-Durée de vie de type de stockage	38
IV-3-12-L'eau stockée subit elle un traitement	39
IV-3-13-Type de traitement	40
IV-3-14-Usage d'eau stockée	40

Chapitre V : " Analyse Et Discussions "

V-1- Analyse de l'eau stockée	42
V-1-1- Echantillonnage	42
V- 1-2- Prélèvement de l'eau à analyser	42
V-1-3- Transport des échantillons	43
V-1-4- Analyses	43
V- 1-5- Mesure La demande biochimique en oxygène (DBO5).....	44
V-1-6- Mode opératoire	44
V-1-6-1 Quantité à mesurer.....	47
V-1-6-2 Valeur du pH.....	47
V-1-6-3 Température.....	47
V-1-6-4 Incubation et lecture	47
V-2- Expression des résultats	47

V-3- normes Algériennes.....	48
V-4- Le procédé de sélection d'échantillons de Touggourt et Ouargla.....	48
V-5- interprétation et discussions	48

Conclusion générale

Références bibliographiques

Annexes

A thick teal horizontal bar is positioned below the 'Annexes' header. In the bottom right corner of the page, there is a large, light blue circle with a gradient effect, and a thin blue line extends from the top right towards the center of the circle.

The background features a central horizontal band of a water splash with various droplets and ripples. Above and below this band are large, semi-transparent light blue circles. Two thin, light blue diagonal lines cross the entire page from the top-left to the bottom-right.

Introduction

Introduction générale

L'eau est une ressource naturelle très limitée dans les régions semi-arides. Certaines activités sont plus exigeantes en eau et d'autres plus prioritaires, mais le plus souvent l'eau utilisée est dégradée et polluée.

Les coupures d'eau très fréquentes et à des durées très longues en surtout pendant les heures de pointe oblige les consommateurs d'utiliser le stockage domestique.

Le stockage de l'eau consiste à utiliser des récipients propres avec couvercle et avoir de bonnes conditions d'hygiène. [2]

Il est toujours préférable d'utiliser l'eau d'une source propre stockée dans de bonnes conditions. Cependant, ce n'est pas toujours possible, Il est possible qu'un facteur quelconque ait rendu l'eau non potable ou inutilisable. Parfois, aussi, il se peut qu'une population ne dispose pas de récipients propres ou n'ait pas de bonnes pratiques d'hygiène ou bien c'est des récipients conçu pour le stockage d'eau.[2]

La région d'Ouargla a connu un grave problème d'excédent hydrique, causé par le déférent type de stockage. L'objectif de ce travail consiste à suivre le risque de stockage domestique et la qualité physicochimique et bactériologique des eaux potable de la ville d'Ouargla dans le but de détecter le risque s'ils existeront et proposer par la suite les solutions convenables.

Cette pratique est généralisée à tous foyers da la wilaya et touche même les autres utilisateurs d'eau potable.

L'étude sera divisée en deux parties : une partie bibliographique et une partie expérimentale. La première partie comportera deux chapitres. Le premier

chapitre commencera par une présentation de stockage d'eau potable. Le deuxième chapitre les types et conditions de stockage domestique. La deuxième partie contiendra un chapitre de présentation de la zone d'étude et un chapitre de préparation et analyse de fiche d'enquête et un chapitre qui va regrouper les analyses et résultats.



Partie Bibliographique
(Chapitre I,II)



Chapitre I :
Stockage D'eau Potable

Introduction :

Dans ce chapitre nous prenons la définition d'eau potable et le stockage d'eau en plus les causes principale de stockage de l'eau et comment fait le traitement de l'eau à domicile.

En d'autres termes, l'eau est la vie, et la perte et la pollution peut entraîner la mort.

I-1-Les sources d'eau :

L'eau qui résulte de la condensation des vapeurs produites à la surface des mers, forme des nuages qui sont emportées par les vents et tombent en suite sous forme de brouillard, de pluie, de neige ou de grêle, une partie glisse à la surface du sol, mais la plus grand portion s'infiltrer à l'intérieur de la terre jusqu'à ce qu'elle se trouve arrêter par une couche géologique imperméable.

En fonction même de cette répartition et ainsi à leur approvisionnement de la population, il est fait appel soit aux eaux de surface, soit aux eaux souterraines. [16]

I-1-1-Les eaux de surface :

Comprennent les eaux des cours d'eau, lacs, étangs...etc. Ces eaux proviennent surtout des pluies et ont constituées d'un mélange d'eau de ruissellement et d'eau souterrains qui alimentent les rivières, les vallées, les barrages.

Ce sont des eaux de moins bonne qualité parce qu'elles sont presque toujours contaminées c'est-à-dire cette source est caractérisé par une pollution microbienne et chimique maximale, mais ces eaux sont fréquemment utilisées dans les régions à forte densité de population ou très industrialisées.

I-1-2- Eaux souterraines :

Les eaux souterraines enfouies dans le sol, sont habituellement à l'abri des sources de pollution puisque les caractéristiques de ces eaux varient très peu dans le temps, les usines de purification n'ont pas à résoudre des problèmes dus aux variations brusques et importantes de la qualité de l'eau brute, les principales caractéristiques des eaux souterraines sont :

1. Turbidité faible : Les eaux bénéficient d'une filtration naturelle dans le sol.
2. Contamination bactérienne faible : Le très long séjour dans le sol, la filtration naturelle et l'absence de la matière organique ne favorisent pas la croissance des bactéries.

3. Température constant : Les eaux souterraines sont à l'abri du rayonnement solaire et de l'atmosphère.
4. Indice de couleur faible : Les eaux souterraines ne sont pas en contact avec les substances végétales.
5. Débit constant : Contrairement à celles des eaux de rivière, la qualité et la quantité des eaux souterraines demeurent constantes durant toute l'année.
6. Dureté souvent élevée : Les eaux peuvent être en contact avec des formations rocheuses contenant des métaux (Mg^{++} , Ca^{++} ...etc.).

L'eau d'une nappe souterraine a une composition généralement plus stable et elle est plus riche en sels minéraux.

Seul, les sources et les gisements aquifères souterraines sont susceptibles, sous certaines conditions de fournir des eaux naturellement pures.

I-2-Cycle de l'eau de consommation :

L'eau brute destinée à la consommation humaine est prélevée dans un cours d'eau ou une nappe d'eau souterraine, elle est ensuite acheminée vers une usine de production d'eau potable ou elle subit divers traitements physiques, chimique et biologiques, rendue potable. Ce cycle subit par l'eau du fait de son usage par les sociétés humaines se décompose en cinq grande étapes : le captage, le transport, la production d'eau potable. La distribution puis la collecte. [2]

I-3-Définition de l'eau potable :

L'eau potable est une eau qui peut être bue par l'homme sans danger pour elle doit pour cela répondre a un certain nombre des normes fixées par l'OMS.

L'eau potable ou l'eau destinée à la consommation humaine doit être fraîche (la température comprise entre 20 °C et 25 °C), limpide, incolore et de saveur agréable. Ainsi que: ses propriétés physico-chimique, ses composés minéraux et organique et sa qualité bactériologique ne peuvent nuire à la santé. [6] [25]

I-4-Caractères organoleptiques d'eau potable :**I-4-1 La couleur**

La couleur de l'eau de boisson est généralement due à la présence de substances organiques colorées provenant de l'humus de sol. Elle est fortement influencée par la présence du fer et d'autres métaux, soit sous forme d'impuretés naturelles, soit sous forme de produits de corrosion.

Elle peut aussi résulter d'une contamination par des effluents industriels et être le premier signe d'une situation dangereuse.

L'origine de la couleur d'une eau doit être recherchée, surtout si elle est inhabituelle.

I-4-2 L'odeur

Une eau destinée à l'alimentation doit être inodore. En effet, toute odeur est un signe de pollution, qui peut être à l'origine des produits chimiques ou de sous produits du traitement de l'eau (Chloration ...etc.), soit de matières organiques en décomposition. Aucune valeur guide l'ondée sur des critères de santé n'est proposée pour l'odeur.

I-4-3 Le goût

Le goût peut être défini comme étant l'ensemble des sensations gustatives, olfactives et de sensibilité chimique commune perçue lorsque l'aliment ou la boisson est dans la bouche [Rodier J, 1984], les mauvais goûts de l'eau ne sont pas graves du point de vue de l'hygiène, mais ils sont désagréables pour l'emploi de cette eau comme boisson.

I-5-Caractères physico-chimiques d'eau :**I-5-1 Le potentiel d'hydrogène pH**

Le pH exprime si l'eau est à réaction acide ou alcaline. Les pH inférieurs à 7 indiquent une tendance vers l'acidité. Les pH supérieurs à 7 indiquent une tendance vers l'alcalinité. Le pH n'a pas de signification hygiénique, mais il représente une notion importante dans la détermination de l'agressivité de l'eau, vis-à-vis des métaux. La valeur limite du pH est comprise entre 6.5 et 8.5.

I-5-2- La température

L'eau est plus agréable à boire fraîche que tiède. Les eaux souterraines gardent généralement une fraîcheur constante.

L'eau de boisson à une bonne fraîcheur si sa température varie de 9 à 12°C. Une température élevée des eaux dans le réseau de distribution peut être à la base d'un développement planctonique important dans les conduites ou d'une sursaturation en gaz dissous, susceptible de rendre les eaux blanchâtres.

I-5-3 Oxygène dissous

L'oxygène dissous dans l'eau agit essentiellement sur les réactions d'oxydoréduction qui met en jeu le fer, le manganèse, le cuivre et des composés contenant de l'azote et du soufre.

Aucune valeur indicative n'est recommandée, car de faibles concentrations d'oxygène dissous sont plus ou moins tolérables en fonction de la présence dans l'eau d'autres constituants.

I-5-4 Demande biologique en oxygène (DBO) et demande chimique en oxygène (DCO) :

Ce sont deux moyens d'apprécier la teneur en matières organiques oxydables la dégradation de celles-ci dans le milieu naturel s'accompagne d'une consommation d'oxygène et peut entraîner un abaissement excessif de bactéries au détriment d'autres espèces végétales ou animales

En évaluant le carbone chimiquement oxydable par le teste de la DCO

Dosant le carbone biologiquement utilisable par le test DBO

C'est une mesure indirecte de la matière organique dans les milieux aquatique, c'est la quantité d'oxygène dissous exigée pour l'oxydation microbienne de la matière organique biodégradable.

I-6- Norme

Une eau de consommation doit être conforme aux normes physico-chimiques.

Il existe plusieurs normes pour la qualité de l'eau potable à travers le monde.

L'organisation mondiale de la santé dans ses recommandations, ne fixe pas des normes strictes, mais plutôt des valeurs guides qui sont susceptibles d'être utilisées avec une certaine souplesse, dans le souci constant de protection de la santé de la population tout en permettant de porter un jugement comparatif sur la qualité de l'eau.

Les normes selon l'O.M.S sont établies et sont regroupées dans le tableau.

Tableau N° 01 : Norme de potabilité physico-chimiques de l'eau (O.M.S 1994)

Désignation des paramètres	Unites	Valeur guide	Modifs de réclamation
Température	(C°)	Acceptable	
pH	-	6,5-8,5	PH Faible: problème de corrosion. PH Elevé: problème de goût, et consommation crue de servons PH<8 pour une bonne désinfection par le chlore (Cl ₂)
Oxygène dissous (O ₂)	-	-	Effet indirect
Turbidité	(NTU)	5	Apparence <1NTU dans le cas de désinfection efficace
dureté (TH)	(°F)	50	Dureté faible: problème de corrosion Dureté Elevé: formation de dépôts
Fer (Fe)	(mg/l)	0.30	Risque de taches sur les appareils sanitaires
Sodium (Na)	(mg/l)	200	Goût
Chlorure (Cl)	(mg/l)	250	Goût, corrosion
Sulfates (So ₄)	(mg/l)	250	Goût. Corrosion
Ammoniac (NH ₃)	(mg/l)	1.50	Goût, corrosion
Calcium (Ca)	(mg/l)	200	
Magnésium (Mg)	(mg/l)	150	
Potassium (K)	(mg/l)	12	
Fluor (F)	(mg/l)	1,5	naturel ou ajouté. Les conditions locales ou climatiques peuvent nécessiter une adaptation
Nitrates (NO ₃)	(mg/l)	50	La somme des rapports des concentrations (en nitrates et nitrites par rapport à leur valeur guide respectives doit être inférieurs à 1

I-7- L'eau et la sante publique

L'eau est un élément de préservation de la santé, mais actuellement, on remarque que les maladies liées à l'eau sont de plus en plus répandues.

L'eau souillée est l'agent de transmission principale de plusieurs maladies : c'est les maladies de transmission hydrique appelées également maladies de canalisation ou maladies des mains sales, ils constituent un groupe des maladies à allure épidémique, dont la symptomatologie est le plus souvent digestive (diarrhées, vomissement) et dont la nature et la propagation sont liées à divers facteurs comme la mauvaise qualité de l'eau, le manque d'hygiène et la pauvreté.

Comme pour toutes les maladies contagieuses, la transmission des maladies d'origine hydrique, dépend de trois facteurs: l'agent (l'organisme infectant), l'environnement et l'individu.

Ces maladies peuvent être :

I-7-1 - Origine bactérienne**I-7-1-1- Fièvre typhoïde**

La fièvre typhoïde est une septicémie à point de départ intestinal, elle est due à *Salmonella typhi* et aux salmonelles paratyphiques A, B et C. Les individus ou les animaux qui hébergent le microbe, et dont l'affection peut être cliniquement apparente ou peut passer inaperçue dans leurs excréments et dans leurs urines, des bacilles qui continuent à vivre dans l'eau et qui peuvent souiller les sources, les nappes souterraines, les rivières, les plages, et finalement parvenir à des personnes saines, par l'eau de boisson. Le temps d'incubation est de 1 à 3 jours. Elles se traduisent par des douleurs abdominales, de la diarrhée, des frissons, de la fièvre, des nausées...

I-7-1-2 - Choléra

Le choléra est une toxi-infection intestinale aiguë due à des bacilles à Gram-négatif de la famille des vibrions: *Vibrio cholerae*. L'homme se contamine par voie orale à partir des éléments (aliments, eau) souillés par les selles ou des vomissements de patients. La contamination peut donc être interhumaine. Le choléra est caractérisé avant tout par une diarrhée aqueuse qui s'accompagne d'une déshydratation extrême, d'où son caractère de

graviter en l'absence de traitement de réhydratation. Le choléra est une maladie "des mains sales" et des eaux polluées.

I-7-2- Origine virale

I-7-2-1- Hépatite A

L'une des manifestations les plus significatives de la consommation d'eau de boisson ou d'aliments contaminés directement ou indirectement par des matières fécales. Elle se traduit par une lassitude générale, une anorexie, des malaises divers, de la fièvre et des douleurs abdominales... Elle est moins grave que les hépatites B et C, l'hépatite A doit cependant être sérieusement traitée.

I-7-2-2- Poliomyélite

Elle est due à un virus qui vit dans les rhinopharynx et dans l'intestin, et qui est éliminé par les selles, contamine les eaux de boisson. Les virus poliomyélitiques qui vraisemblablement, sont maintenant le plus souvent vaccinaux, restent cependant très présents dans l'eau.

I-8-Le stockage d'eau potable :

L'eau n'arrive pas directement au robinet. A la sortie de la station de traitement, l'eau est acheminée dans une station de pompage par une conduite en acier posée sur le fond du lac et sera ensuite dirigée vers des réservoirs, appelés aussi château d'eau, qui sont situés sur les hauteurs. Il est nécessaire que les réservoirs soient élevés afin de maintenir une pression d'eau constante dans les conduites, de cette façon l'eau coule dès que l'on ouvre le robinet et ce sans apport d'énergie supplémentaire. [6] [31] [25]

Le stockage de l'eau en réservoirs pose des problèmes délicats. Dans le cas d'eaux non traitées, et plus encore avec des eaux chlorées chez lesquelles le taux de chlore libre vient de disparaître totalement, la conservation dans les réservoirs peut entraîner des augmentations spectaculaires des bactéries totales.

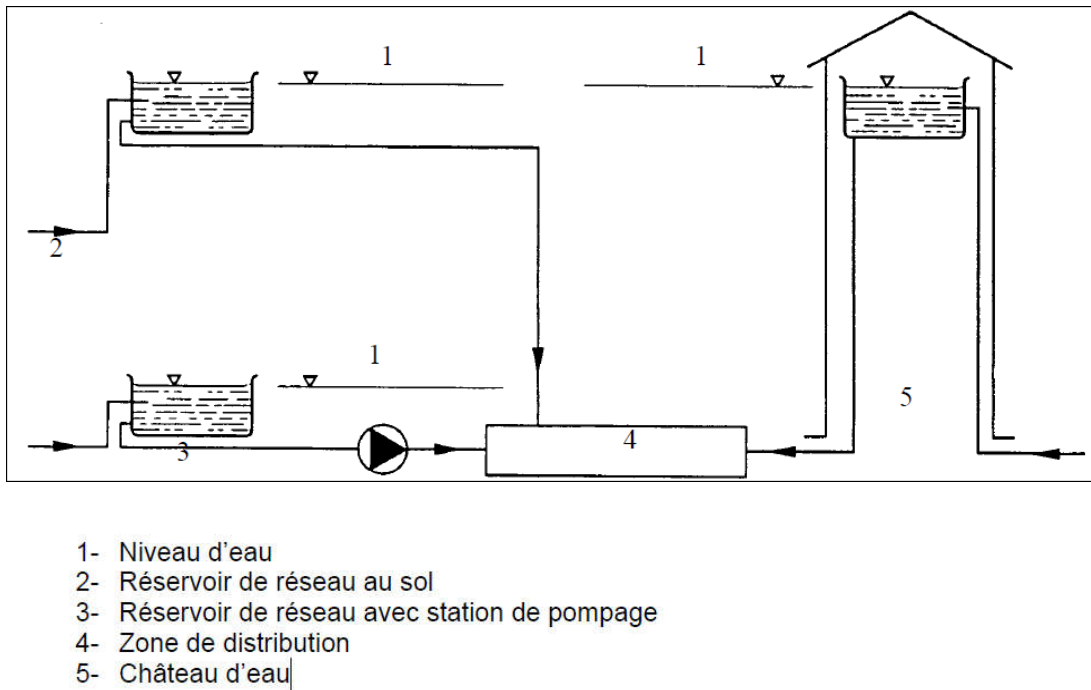


Figure 1 : Schéma de configuration hydraulique [26]

I-9-Les causes principales de stockage d'eau potable :

Il y a plusieurs causes principale comme :

-régulation de débit.

-assuré une pression constant dans le réseau d'alimentation.

- la mauvaise gestion en système d'alimentation d'eau potable qui fait les coupures fréquentes de l'eau.

- alimentation

- besoins domestique : ménagés, toilette,...ect

- besoins industriels

- besoins d'agriculture et irrigation.

- pour le refroidissement dans les zones qui ont l'eau chaude. [7]

I-10- Généralité sur la pollution de l'eau :

I-10-1- Définition

La pollution de l'eau est actuellement placée en tête des problèmes de l'environnement, car l'eau est une interface entre l'air et sol, elle subit donc les dégradations de ces milieux.

I-10-2- Le différent type de pollution

I-10-2-1- pollution physique

Il s'agit d'une pollution qui se traduit par la présence dans l'eau de particules de tailles et de matières très variées, qui confèrent à l'eau un caractère trouble, on distingue la matière décantable (plus lourdes que l'eau), les matières flottables (plus légères que l'eau), et les matières non séparables (de même densité que l'eau).

On distingue sous la pollution physique autre type de pollution. Tel que la pollution radioactive où la radioactivité des eaux naturelles peut être d'origine naturelle (Uranium, Radium...) ou artificielle (énergie nucléaire). [5]

I-10-2-2 pollution chimique

Est due essentiellement au versement des polluants. Les polluants chimiques sont classés à l'heure actuelle en catégories: les substances chimiques dites "indésirables", les pesticides et produits apparentés, les substances toxiques, les détergents et les colorants et autres éléments toxiques.

I-10-2-3 pollution bactériologique

Elle est constituée par le rejet de germes pathogènes (bactéries et virus) qui peuvent être à l'origine de la propagation de maladies infectieuses.

I-11- les causes de la contamination de l'eau potable :

- ❑ Manque de pression dans le réseau d'eau de la région et le passage de ce réseau de canalisations à proximité de sources de pollution, tels que fossiles absorbance, déchets et leurs populations et les marais d'eau stagnante.
- ❑ Augmentation de la pression dans les conduites d'égout et dans les foyers en raison des matériaux solides bouchés ou des fuites d'air ou à cause de chargés plus de sa capacité.

- ❑ économiser l'eau à la maison dans des récipients sales ou conteneurs ouverts, exposant le contenu de la pollution de l'eau.
- ❑ L'existence d'un défaut ou d'un dysfonctionnement dans la plomberie dans les maisons. [5]

I-12- Le traitement de l'eau à domicile :

Il est toujours préférable d'utiliser l'eau d'une source propre stockée dans de bonnes conditions. Cependant, ce n'est pas toujours possible. Il est possible qu'un facteur quelconque ait rendu l'eau non potable ou inutilisable.

Une solution à ce problème consiste à traiter l'eau à domicile. Les techniques de traitement de l'eau à domicile peuvent être appliquées par tout membre de la famille après une brève formation technique de base.

. Les méthodes présentées ci-dessous permettent d'éliminer les pollutions physiques et microbiologiques, mais pas les contaminations d'ordre chimique.

I-12-1- La filtration :

Permet, en faisant passer l'eau à travers un milieu poreux, de retenir les éléments solides (ainsi que les micro-organismes) dont la taille est supérieure aux trous du filtre (une taille en général de l'ordre du nano ou du micromètre). La filtration permet d'améliorer la qualité physique et microbiologique d'une eau.

I-12-2-Chloration

Le procédé de désinfection de l'eau, le plus pratique et le moins coûteux est sans doute la chloration ou la javellisation.

Le chlore dont le pouvoir oxydant est très important peut être utilisé directement sous forme de chlore gazeux, de bioxyde de chlore, ou d'hypochlorite. En pratique, on utilise la chloration automatique (dans les stations de traitement de l'eau) ou la chloration simple par l'eau de javel (hypochlorite de sodium) et le chlorure de chaux, pour la désinfection des réservoirs de stockage d'eau.

I-12-3-Chaleur

L'ébullition de l'eau de boisson est une méthode de stérilisation très efficace. L'eau portée à 100° pendant 10 minutes devient parfaitement stérilisée, exempt d'agent pathogène. Cependant, l'ébullition altère fortement le goût de l'eau, car elle élimine les gaz dissous.

Il est recommandé d'aérer ou de laisser au repos une eau bouillie, pour lui rendre une saveur plus agréable.

Conclusion :

L'eau potable n'est pas tout à fait qu'un "bien du ciel". Avant de parvenir au robinet, elle a subi des traitements plus ou moins poussés, elle a été stockée, acheminée puis distribuée. L'eau potable est donc une denrée rare et précieuse qui a un coût, et qu'il ne faut pas gaspiller. Par ailleurs, il faut garder à l'esprit qu'elle est produite à partir de ressources naturelles qu'il convient de protéger afin d'éviter la mise en place de traitements complexes et coûteux. [28]

The background features a central horizontal band of a water splash. Above and below this band are large, semi-transparent blue circles. Diagonal lines cross the entire page from the top-left to the bottom-right.

Chapitre II : Types et Conditions De Stockage

Introduction :

L'eau, lorsqu'elle est pure, est incolore, inodore et insipide. D'un point de vue biologique, c'est dans l'eau que la vie est apparue et c'est grâce à elle qu'elle se maintient. En effet, l'organisme humain peut vivre pendant près d'un mois sans manger mais ne peut survivre que quelques jours sans boire.

Dans ce chapitre nous prenons les conditions et les différents types de stockage qui assurent la qualité et la quantité d'eau suffisante pour le consommateur.

II- 1-Les différents types de stockage d'eau potable :

D'une manière générale le stockage d'eau s'effectue par deux types essentiels: [7] [18]

II-11- Stockage public :

Le château d'eau et les barrages

II-1-1-1- Définition de château d'eau :

Un **château d'eau** est une construction destinée à entreposer l'eau, et placée en général sur un sommet géographique pour permettre la distribution sous pression.

La réserve d'eau joue un rôle de tampon entre le débit demandé par les abonnés et le débit fourni par la station d'assainissement. Il permet ainsi d'éviter de démarrer trop souvent les pompes et de les protéger. Une telle réserve permet également de faire face aux demandes exceptionnelles en cas d'incendie et de manque d'eau. [31]

II-1-1-2 définition de barrage :

Un **barrage** est un ouvrage d'art construit en travers d'un cours d'eau et destiné à en réguler le débit et/ou à stocker de l'eau, notamment pour le contrôle des crues, l'irrigation, l'industrie, l'hydroélectricité, la pisciculture, une réserve d'eau potable, etc. Dans la nature, il existe aussi des barrages de castors. [31]

II-1-2 Stockage domestique :

Les réservoirs, jerrican,...etc.

II-1-2-1 Citernes :

Une citerne est un grand réservoir d'eau. Les citernes peuvent servir de système d'approvisionnement en eau domestique dans les endroits où les puits sont à faible rendement ou l'eau est de mauvaise qualité. Une citerne est normalement de forme rectangulaire, faite en béton ou avec des matériaux conformes aux normes de la NSF pour l'eau potable. La NSF International est un organisme de certification et d'homologation non gouvernemental à but non lucratif présent dans 80 pays (www.nsf.org).

Les citernes sont souvent faites en béton armé, en fibre de verre ou en polyéthylène. Si ces matériaux ne sont pas conformes aux normes de la NSF pour l'eau potable.

Même si les réservoirs d'eau se situent normalement sous terre, ils peuvent être installés en surface s'ils sont placés dans une structure chauffée.

Les deux principales sources d'eau d'une citerne sont :

- ❑ Les transporteurs d'eau potable
- ❑ L'eau de pluie

Les citernes peuvent également être remplies par pompage lent à partir de puits à faible rendement. [26] [7]



Figure 2 : des citernes

II-1-2-2- Jerricans :

Un jerrican est un récipient avec la forme et la contenance d'un bidon. Qui est utilisé pour stocker l'eau ou bien carburant automobile ou bien plusieurs choses .

Inventé par les Allemands dans les années 1930, il fut mis en service en grand nombre dans les unités mécanisées de la Wehrmacht avant la Seconde Guerre mondiale et assez

rapidement copié et adopté par tous les autres pays belligérants. Son nom est une francisation du surnom que lui avaient donné les soldats britanniques, « jerry can », soit littéralement « bidon fritz ». Le mot « jerrican » désigne désormais toute nourrice à carburant, le plus souvent en plastique. [2] [6] [14]



Figure 3 : des jerricans

II-1-2-3 Des bouteilles

Une **bouteille** est un emballage destiné à contenir, protéger et transporter des liquides. Le plastique offre une très grande commodité d'élaboration (fabrication de la bouteille dans l'usine d'embouteillage, pas de transport de bouteille vide comme pour le verre) et son poids, jusqu'à dix fois plus faible que le verre, réduit énormément le rejet de CO₂ dans le transport des liquides.

Les premières bouteilles en plastique sont apparues dans les années 1960, elles étaient en PVC et utilisées pour les produits alimentaires et ménagers.

Elles sont fabriquées par le procédé de moulage par soufflage. Elle nécessite un quart de leur volume en pétrole pour être produites, distribuées, puis recyclées

Le premier brevet français de la bouteille en plastique a été déposé le 13 mars 1963 par la société Elco-Lesieur.

Le plastique est néfaste pour l'environnement et dangereux pour la faune marine. S'il est jeté dans la nature, il finit dans les océans où il va se fragmenter et alimenter les vortex de

déchets rencontrés dans tous les océans de la planète. De façon plus écologique de nouvelles bouteilles en bio plastique sont maintenant fabriquées par quelques industriels.

[14] [16]



Figure 4 : des bouteilles

II-2- Condition de stockage à domicile :

L'eau doit être stockée dans des récipients propres, couverts et gardés dans un endroit frais et sombre. Les récipients à ouverture large tels que les eaux avec un couvercle hermétique sont les meilleurs car ils sont faciles à nettoyer entre chaque utilisation. [9]

Stockage doit présenter au minimum les garanties suivantes :

- Matériaux des parois intérieures inertes vis-à-vis de l'eau tels que béton, polyéthylène, polyester renforcé, verre et aciers revêtus ;
- Aération munie de grille anti-moustiques de maille de 1mm au maximum ;
- Facilement accessible pour le nettoyage ;
- Fermeture par un accès sécurisé ;
- Dispositif assurant l'arrivée de l'eau dans le bas de la cuve ;
- Équipée d'un trop-plein dont la section absorbe la totalité du débit maximum d'alimentation de la cuve et d'un dispositif permettant d'éviter l'entrée des insectes ou petits animaux à l'intérieur de la cuve ;
- Clapet anti-retour en cas de raccordement du trop-plein au réseau d'évacuation des eaux usées (recommandé quel que soit le mode d'évacuation). [21] [17] [30]

II-3- Hygiène et sécurité

Les réservoirs d'eau potable doivent être couverts, la couverture protège l'eau contre les variations de température et contre l'introduction de corps étrangers, susceptibles d'altérer la qualité de l'eau qu'ils contiennent. [8]

II-4- L'entretien de réservoir

Quelque soit la nature des réservoirs (récipient de stockage de l'eau), leurs structures doivent être l'objet d'une surveillance régulière.

Un soin particulier est à apporter au nettoyage des réservoirs opération portant plusieurs phases telles que :

- 1- Vidange de réservoir.
- 2- Elimination des dépôts sur les parois (l'élimination des dépôts s'effectue, généralement, par brossage manuel avec projection d'eau sous pression).
- 3- On pratique un rinçage des parois avec une solution d'eau de javel, ou un mélange de chlorure de chaux concentré.

Pour respecter la propreté du récipient de stockage. [27]

II-5- Désinfection de réservoir

La désinfection est un traitement qui permet de détruire ou d'éliminer les microorganismes susceptibles de transmettre des maladies ; ce traitement n'inclut pas nécessairement la stérilisation .qui est la destruction de tous les organismes vivants dans un milieu donné .

Le stockage de l'eau pendant plusieurs jours, dans un réservoir est susceptible de favoriser la multiplication des germes dans l'eau et de rendre ainsi cette eau impropre à la consommation. Un réservoir de stockage de l'eau, doit être vidangé, nettoyé et désinfecté systématiquement après sa mise en service ou après des réparations. Un réservoir fonctionnel doit être également et périodiquement, désinfecté une fois tout les 6 mois, la périodicité du nettoyage varie, en fait avec la qualité de l'eau, la situation épidémiologique de la région et la capacité du réservoir. Pour désinfecter un réservoir de stockage de l'eau, on procède de la manière suivante: après avoir vider le réservoir et fermer l'adduction d'eau, on nettoie énergiquement les parois intérieures du réservoir, puis on pratique un

rinçage des parois avec une solution d'eau de javel ou un mélange de chlorure de chaux concentré. On remplit le réservoir à moitié, dans lequel on déverse une solution de chlorure de chaux concentré, que l'on laisse agir pendant au moins 12 heures, puis l'on effectue un dernier rinçage, après quoi, le réservoir peut être utilisé normalement pour l'alimentation en eau. A défaut de chlorure de chaux, on peut utiliser une solution d'eau de javel de 12°. [29] [28] [1]

II-6- Temps de séjour (durée de stockage)


Quelque soit la capacité d'un réservoir de stockage, l'eau de boisson ne doit pas se conserver, plus de 48 heures, sans être renouvelée en partie ou en totalité, car le pouvoir bactéricide de chlore n'excède pas 48 heures. [10] [20]

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons traité les conditions et types de stockage de l'eau potable, en plus les plusieurs risques de stockage à domicile et l'importance de nettoyage des réservoirs.



Partie Expérimentale
(Chapitre III, IV, V)



*Chapitre III : Présentation De
la Zone D'étude*

III -1-Présentation de la Ville d'Ouargla**III-1-1- Situation géographique:**

Ouargla est une ville d'Algérie et le chef lieu de la Wilaya d'Ouargla. La ville de Ouargla, à 128 mètres d'altitude, se situe à 190 km à l'est de Ghardaïa, 160 km au sud-ouest de Touggourt, 388 km au sud de Biskra, entourée de cinq petites oasis : Beni Thour, Sidi Khouiled, Chott, Rouissat, Said Otba et N'goussa. On évalue à environ un million le nombre de palmiers. [15]

Les oasis sont irriguées à partir de puits artésiens d'une profondeur moyenne de 60 mètres. Elle présente une superficie totale 163.233km² limitée:

Au Nord par sebkhet Safioune.

A l'Est par les Ergs Touil et Arifdji.

Au Sud par les dunes de Sedrata.

A l'Ouest par le versant et la dorsale de M'Zab (Fig.5)



Fig.5.situation géographique d'Ouargla [15]

III-1-2- Caractéristiques Climatiques:

Ouargla bénéficie d'un climat désertique chaud avec des étés très longs et extrêmement chauds et des hivers courts et très doux. Le climat y est aride toute l'année puisque les précipitations moyennes annuelles sont très faibles. La sécheresse y est encore plus accentuée durant l'été. Cette ville-oasis étant encaissée, et très abritée des vents, elle devient vite une fournaise infernale. En été, la chaleur est extrême et prend un caractère persistant : les températures moyennes maximales dépassent 43 °C en juillet (le mois le plus

chaud Les températures sont agréables et modérément élevées en hiver mais seulement la journée car dans les étendues désertiques, il n'y a rien pour retenir la chaleur et les températures minimales moyennes avoisinent 5 °C. Le ciel est dégagé et clair toute l'année et les journées couvertes restent très rares, si existantes.

L'importance de l'évaporation due à la sécheresse de l'air. Ces paramètres hydro climatiques ont une grande importance pour toute étude hydrogéologique.

Dans cette partie de l'étude, nous avons exploité les données climatiques, enregistrées à la station climatique d'Ouargla gérée par l'ONM. [15]

III-1-2-1- Les précipitations:

La précipitation moyenne annuelle est faible, elle est de l'ordre de 41.4 mm, Janvier est le mois le plus pluvieux avec 9.10 mm, Juin et Juillet sont les plus secs avec une moyenne de 0.3 mm. [15]

III-1-2-2- La température:

Selon les données recueillies de l'ONM les températures sont agréables en hiver et très élevées en été, ce facteur joue un rôle très important pour caractériser le climat de la région

La température moyenne annuelle se varie selon les saisons; elle atteint la valeur max 43.7°C au mois de juillet et une valeur minimale de 5.1°C au mois de janvier. [15]

III-1-2-3- L'humidité de l'air

L'humidité de l'air est faible, généralement inférieure à 50 % de mars à octobre. La maximale est enregistrée en janvier et décembre, alors que la minimale (13.9 %) est observée en juillet. [15]

III-1-2-4- Les vents :

Le maximum de la vitesse des vents est enregistré au mois d'Avril avec une vitesse moyenne de 72 km/h, le minimum est au mois de Décembre avec 45 km/h. [15]

III-1-3- Hydrogéologie de la zone d'étude

La région d'étude, présente des potentialités en eau assez importantes, représentées par trois types d'aquifères, l'un libre correspondant à la nappe phréatique, les deux autres sont captifs, correspondant aux nappes du complexe terminal et du continental intercalaire. [15]

III-1-3-1- La nappe phréatique superficielle

Cette nappe est peu profonde, son épaisseur varie de 0 à 20 m. Elle est contenue dans les sables gypseux quaternaires. Elle s'écoule librement des points hauts vers les points bas (chotts et sebkhas).

La vallée d'Ouargla est actuellement affectée par une remontée des eaux de la nappe phréatique qui est due à la multiplication des forages d'eau, au mauvais drainage des eaux agricoles et à la mauvaise gestion des eaux résiduaires urbaines. Lorsque les entrées sont supérieures aux sorties, le niveau de la nappe monte et remplit les pores des terrains sous-jacents. L'ascension capillaire est ainsi facilitée et le phénomène d'évaporation intervient. C'est pour cela la nappe phréatique est inexploitable dans la région.

III-1-3-2.-L'aquifère du Complexe Terminal(CT)

La nappe du complexe terminal (CT) se localise dans le Sahara occidental et s'étend sur une superficie de 350.000 Km² avec une profondeur oscillant entre 100 et 500 m. Cette nappe regroupe deux système aquifères, qui sont appelés nappe des sables et nappe des calcaires.

Le complexe terminal est constitué par des formations d'âge et de lithologie différents : à la base il y a le Senno-éocène carbonaté et au sommet on trouve le Mio-Pliocène sablo argileux

La nappe du Complexe Terminal est en charge sous les formations argileuses du Mio-pliocène dans la partie Nord et libre dans la partie sud. L'écoulement général se fait vers les Chotts et vers le golfe de Gabes (Tunisie), les eaux de cet aquifère se caractérisent par une température peu élevée ; l'eau est moins chargée en sels sur les bordures et relativement plus chargée au centre (plus de 5g/l).

Il comprend deux nappes: la nappe Mio-pliocène et sénonienne. Cet aquifère est capté à des profondeurs variant entre 30 et 290 mètres, le débit exploité par forage varie entre 10 et 45L/s.

Dans la vallée de Ouargla, la nappe du Complexe Terminal est captée par 302 ouvrages dont 210 forages et 12 puits sont exploités, fournissant environs un débit de 83 Hm³/an. [15]

III-1-3-3- Système aquifère du Continental Intercalaire (CI)

Il occupe l'intervalle stratigraphique compris entre la Trias et le sommet de l'Albien. Les niveaux aquifères sont contenus essentiellement dans le Barrémien et l'Albien qui sont constitués de dépôts continentaux gréseux et sablo-argileux du Crétacé inférieur.

Dans la zone d'étude, la puissance du réservoir utile est supérieure à 250m. Les mesures de pressions statiques indiquent des valeurs comprises entre 15 et 18bars (eau jaillissante).

Il est capté à une profondeur comprise entre 1300 et 1400 m, le débit exploité par forage est de 100 l/s, en moyenne. Les forages captant cette nappe sont au nombre de 2 et fournissent un débit annuel de 7 Hm³, destiné essentiellement à l'alimentation en eau potable des agglomérations de Rouissat et Ain El Beida. [15]

III-1-4 -AEP et assainissement

- Taux de raccordement réseau AEP: 88%

-Taux de raccordement réseau assainissement : 74% [32]

III-2-Présentation de la Ville de Touggourt**III-2-1- Situation géographique**

La ville de Touggourt, deuxième grande ville de la wilaya de Ouargla et capitale de la vallée de Oued Rhigh, est une entité économique regroupant une cinquantaine d'Oasis située au Nord-Est du Sahara, à l'altitude 33°06 Nord et à la longitude 6°04 Est. Elle est située à 95 km d'El-Oued, à 220 km de Biskra et à 160 km du siège de la wilaya.

La ville de Touggourt couvre une superficie de 404 km² pour une population de 127079 habitants (APC) soit une densité de 314,55 habitants par km².

Elle est composée de quatre communes, la ville de Touggourt qui a 38753 habitants, la commune de Nezla avec 43179 habitants, la commune de Tebessbeste avec 20246 habitants et la commune de Zaouet Sidi Labeled avec 15021 habitants. [15]

Elle est limitée par les daïras suivantes :

- Au Nord Djamaa.
- Au Sud Hassi Messaoud.

- A l'Est Taibet.
- A l'Ouest El-Hedjira.

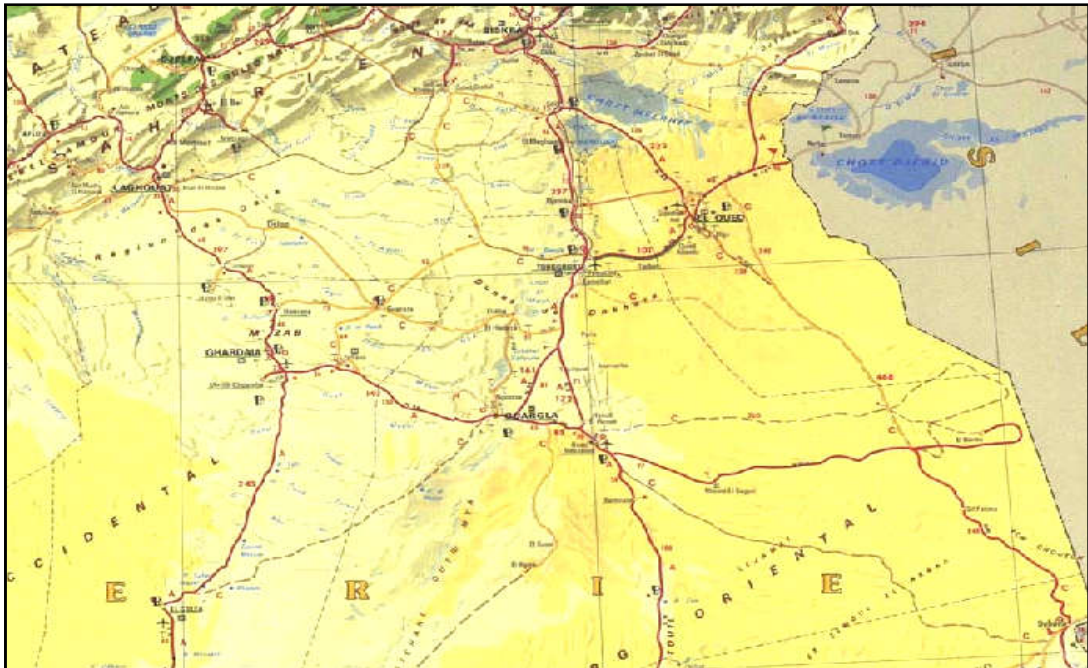


Figure 6 : Carte géographique de Touggourt [15]

III-2-2- Climat

Touggourt est caractérisée par un climat saharien aride (sec et chaud en été, très froid en hiver).

La température est variable selon les saisons, elle atteint son max 40,8 °C au mois de juillet et août, et sa valeur minimale 9,8°C au mois de janvier, la température moyenne annuelle est de 21°C.

Les précipitations sont très réduites et variables, les précipitations annuelles sont de moyenne de 58 mm, elle atteint une valeur maximale de 126 mm et une valeur minimale de 14 mm .

Les vents en général, sont des vents de provenance de l'Ouest en mois de janvier, et Nord Est en mois de juillet avec du vent de sable, une partie de se sable va se posé dans les conduites d'assainissement. [15] [11]

III-2-3- Hydrogéologie de la zone

La région représente un réservoir d'eau important, car elle repose sur 4 nappes aquifères qui sont : [15]

III-2-3-1- Nappe phréatique

C'est la nappe la plus proche de la surface, elle se trouve à une profondeur entre 1 et 8 m, elle est caractérisée par une grande salinité.

La nappe phréatique se trouve généralement dans une couche de sable, son écoulement est dans le sens Sud vers l'Est. Cette nappe est généralement alimentée par l'eau d'irrigation.

III-2-3-2- Nappe mio-pliocène

Cette nappe est caractérisée par son écoulement du Sud- Ouest vers le Nord- Est à la direction du chott Melghig. Cette nappe est la source de l'existence et le développement des oasis dans la région.

Cette nappe se trouve à une profondeur entre 60 à 200 m, l'eau de cette nappe à une salinité variable entre 1,8 et 4,6 g/l.

III-2-3-3- Nappe Sénonien- Eocin

Elle se trouve dans une formation de calcaire, elle est peu utilisée, car son rendement est faible, elle se trouve à une profondeur de 400 m. la salinité est entre 1,7 et 4 g/l.

III-2-3-4- Nappe Albienne

La nappe albienne se trouve à des grandes profondeurs allant de 1600 à 1800 m, c'est la principale ressource d'eau potable dans la ville (3 forages qui sont: Ain Asahra1, Ain Asahra2, Sidi Mahdi), cette nappe est caractérisée par une température élevée (50 à 60°C), et une salinité est de 1,7 à 2 g/l.

III-2-4- Reliefs

Le relief de Touggourt est un ensemble de composantes géographiques dont les principales sont Le grand erg oriental, la vallée de Oued Righ et en fin les dépressions

caractérisées essentiellement dans l'Oued Righ. La pente générale est de 1‰ vers le Nord.
[15] [11]

III-2-5- Réseau d'alimentation en eau potable

La commune de Touggourt renferme des potentialités en eau souterraine très importantes comme réserve d'eau, surtout la nappe moi-pliocène et sénonienne qui sont des eaux saumâtre, les eaux utilisées pour la consommation sont puisées depuis la nappe albienne.[11]



Chapitre IV :
Préparation et Analyse
De Fiche D'enquête

Introduction :

La question de la qualité de l'eau au sein des programmes humanitaires se pose essentiellement en termes de consommation humaine et la mauvaise qualité de l'eau peut être induite par des activités anthropiques ou par des phénomènes naturels. D'après l'organisation mondiale de la santé (OMS) la qualité d'une eau est définie par des paramètres physiques, chimiques et biologiques, mais aussi l'usage de cette eau. [2]

Dans ce chapitre nous allons parler de l'enquête hygiénique sur les conditions de stockage domestique et son environnement, la préparation de la fiche enquête ensuite l'analyse des résultats de cette enquête.

IV-1- Préparation de fiche d'enquête :

Les données sont la base essentielle sur laquelle la recherche scientifique se développe, la collecte de ces données en appliquant l'outil de mesure et ces outils (questionnaire), qui est l'un des outils les plus importants qui peuvent être utilisés dans la collecte des données de recherche pour répondre aux questions au sujet de leurs hypothèses de recherche ou de test.

Questionnaire:

Une liste de questions visant à étudier une catégorie particulière.

Il est l'un des outils de recherche les plus communs, également appelés (enquête ou Référendum ou sondage). [22]

IV-1-1-Les objectifs d'un questionnaire

L'idée d'un questionnaire jaillit sous la pression d'un problème général à résoudre, de la recherche de réponses à la question qu'on se pose, d'un besoin d'information sur un problème psychosocial. Les objectifs suivants : [23]

IV-1-1-1- L'estimation :

Il s'agit d'une collecte de données, d'une énumération de ces données. C'est la démarche la plus élémentaire dans le questionnaire. On ne cherche pas à comprendre les données, on cherche à les mettre à plat.

IV-1-1-2 -La description :

Il s'agit de retirer des informations qui décrivent les phénomènes subjectifs qui sous-tendent les phénomènes objectifs et d'expliquer ainsi les phénomènes objectifs, comme les motivations, les représentations, les opinions et attentes qui orientent nos choix rationnels (nos comportements objectifs). On aborde ici le système de représentations de l'enquêté.

IV-1-1-3 -La vérification d'une hypothèse :

Il s'agit ici d'une démarche déductive, le questionnaire devient un outil pour confirmer ou infirmer une hypothèse. Cette approche n'est possible que si l'on a une connaissance suffisante des problèmes à étudier. Le questionnaire est construit en fonction des hypothèses qui donnent un axe, une direction pour élaborer le questionnaire.

IV-1-2- Les phases d'élaboration d'un questionnaire :

Toute construction de questionnaire (rédaction) doit être précédée d'une formulation claire et précise du problème, des objectifs de l'étude, que ces objectifs soient circonscrits ou au contraire très vastes. Sans objectif, on a un questionnaire pour s'informer, un questionnaire à poser des questions, pour poser ensuite des questions. [23]

La valeur d'un questionnaire dépend des objectifs sous-jacents à l'étude. Pour cela, il est nécessaire de :

- a) Définir l'objet de l'enquête.
- b) Les objectifs et les hypothèses de l'enquête.
- c) Déterminer la population d'enquête ou l'univers de l'enquête.
- d) Déterminer l'échantillon.
- e) Le projet du questionnaire.
- f) Le pré-test.
- g) La rédaction définitive du questionnaire.
- h) Le choix du mode d'administration du questionnaire et de sa présentation.
- i) Le dépouillement et le codage des résultats.
- j) L'analyse des résultats en relation avec les objectifs de l'enquête.
- k) La rédaction du rapport et de la publication éventuelle des résultats.

IV- 2-L'explication de questionnaire :

Dans cette recherche, nous avons préparé un questionnaire afin d'accéder aux informations que nous voulons une raison pour stocker l'eau dans la région de Ouargla et la qualité de l'eau stockée est soumise aux conditions nécessaire.

Ce questionnaire se compose de cinq phases en plus du numéro de questionnaire, la date, commune et de quartier. Ce questionnaire distribué à 15 quartiers au hasard à Ouargla et Touggourt et nous avons distribué 200 questionnaires, mais nous avons acquis 120 questionnaires.

Les composantes du questionnaire :

IV-2-1- type d'abonner :

Individuel ou bien collectif, local commercial, établissement publique.

En plus la hygiène et le l'état d'abonnement

IV-2-2- réseau d'AEP :

L'état de nature de réseau interne et externe.

IV-2-3- coupure d'eau :

Il ya une coupure d'eau ou bien non.

IV-2-4- température :

L'eau froide ou bien chaude.

IV-2-5- stockage d'eau :

-le type de stockage (citerne, jerrican, autre) et le matériaux et le volume de ce type, l'emplacement (interne ou bien externe), méthode de remplissage (manuelle, automatique) , le temps de séjour(conforme, non-conforme), il ya un nettoyage ou non en plus de la durée de vie de type de stockage et l'eau stockée subit elle un traitement ou non , le type de traitement (ébullition, javellisation, autres), enfin l'usage d'eau stockée à consommation directe ou bien indirecte ou bien ménage et toilette.

IV-3- résultat de fiche d'enquête :

Dans notre enquête nous avons ciblée 200 foyers dans les deux grande diara de la wilaya d'Ouargla à savoir la diara d'Ouargla et la diara de Touggourt nos échantillons à être obtenue d'une façon allégation et dans les quartiers facilement accessible 15 quartiers à Ouargla et 14 à Touggourt en totalité 120 foyers répondus favorable à la réponse au questionnaire, les

foyers non répondus favorable ont déférentes causes : le non existaient d'une personne capable à répondre au questionnaire. (La majorité) et le refus catégorique de répondre.

Après le collecte des questionnaires nous avons porcidé l'analyse des différents paramètres de questionnaires et nous avons obtenue les résultats sous forme d'histogramme qui dessinent comme suit :

IV-3-1- le type d'abonner:

Les 97% de l'habitation sont des habitations individuelles qui constituent le type d'habitation saharien.

L'aspect hygiène du foyer en trouve des remarques sur le risque de pollution, les résultats de ces aspes son représente par la figure(7) (8) (9)

Hygiène :

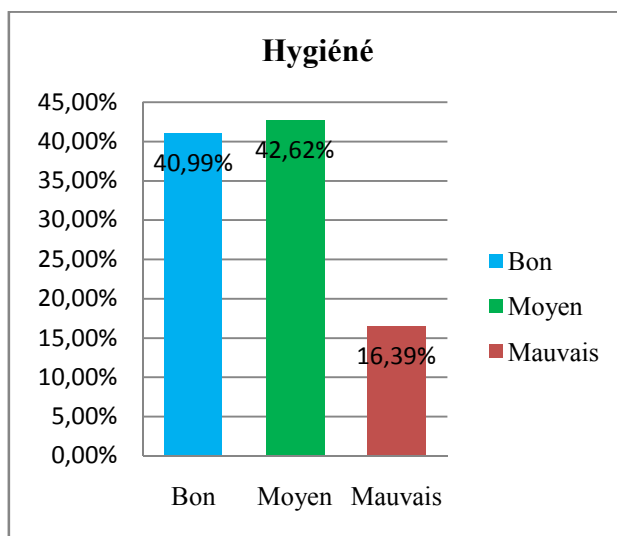
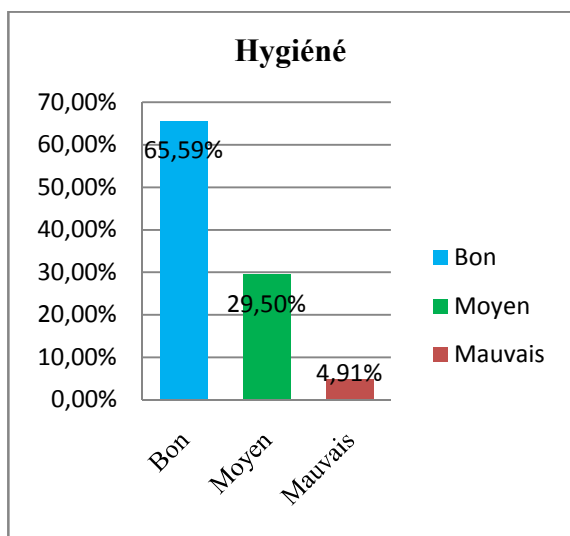


Figure 7 : hygiène d'abonnement de Touggourt

Figure 8 : hygiène d'abonnement d'Ouargla

La bonne hygiène c'est adire un bon nettoyage des maisons et des maisons propre.

La moyen hygiène c'est adire le nettoyage des maisons ce n'est pas beaucoup bien.

La mauvaise hygiène c'est adire des maisons impropre.

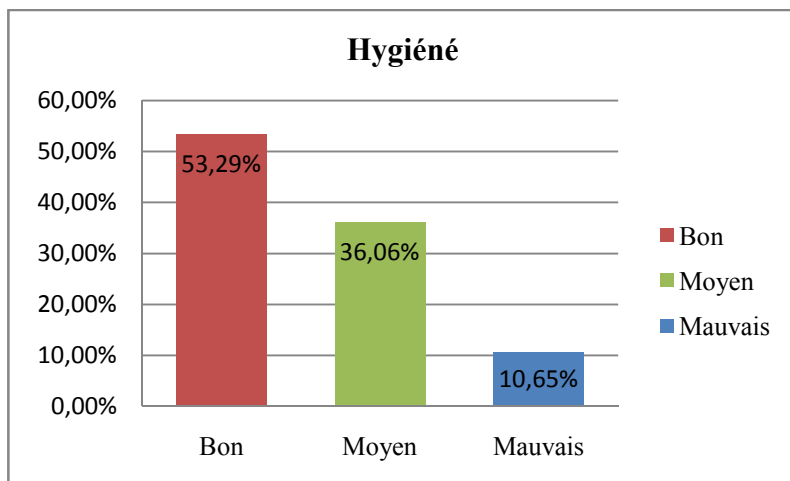


Figure 9 : hygiène d’abonnement

Le taux de foyer qui répondu bon hygiène 65.59% pour Touggourt et moyen 42.62% pour Ouargla, le globale et 53.29%.

Etat d’abonner :

L’aspect de l’état d’abonnement en trouve des remarques sur les maisons et la pollution, les résultats de ces aspes son représente par la figure(10) (11) (12)

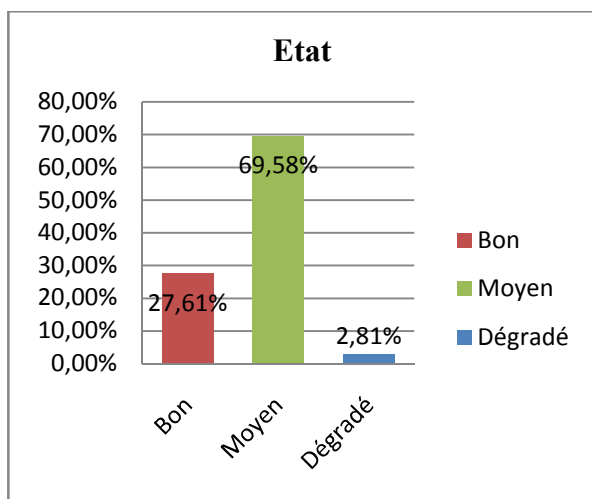


Figure 10: l’état d’abonnement de Touggourt

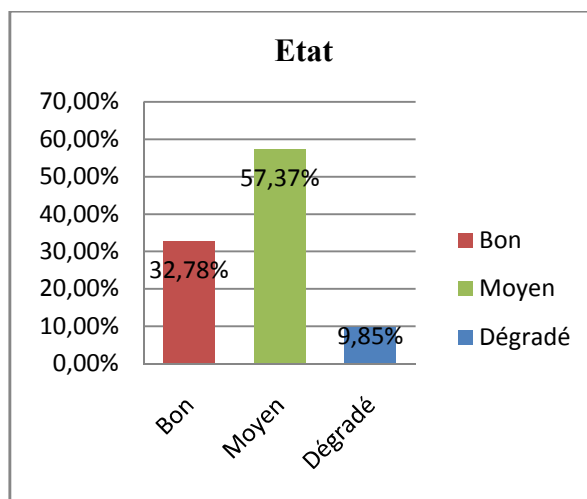


Figure 11: l’état d’abonnement d’Ouargla

On à bon état c’est à dire <5ans, l’état moyen <15 ans, l’état dégradé >15 ans.

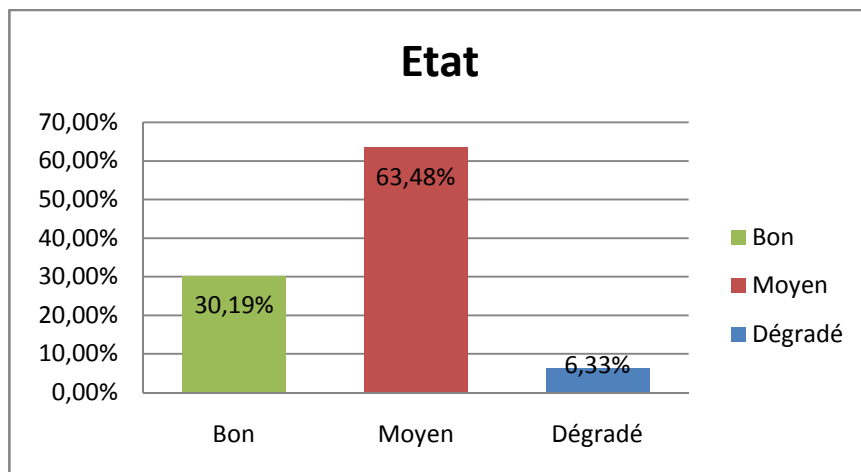


Figure 12: l'état d'abonnement

L'état moyen 69.58% pour les maisons de Touggourt et moyen la même chose pour Ouargla 57.37% nous avons vue ça dans l'histogramme. Le globale et 63.48%.

On à bon état c'est à dire <5ans, l'état moyen <15 ans, l'état dégradé >15 ans.

IV-3-2- réseau d'AEP :

Etat de réseau interne:

L'état de réseau interne est représenté par les figures (13) (14) (15)

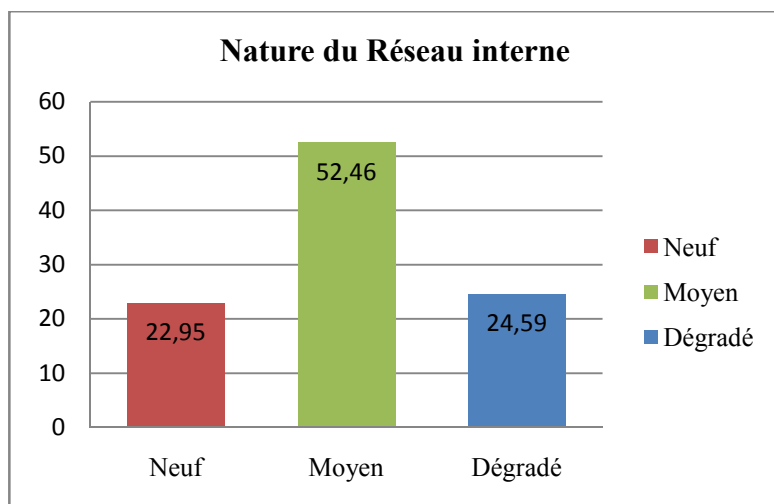


Figure 13 : nature de réseau d'AEP interne

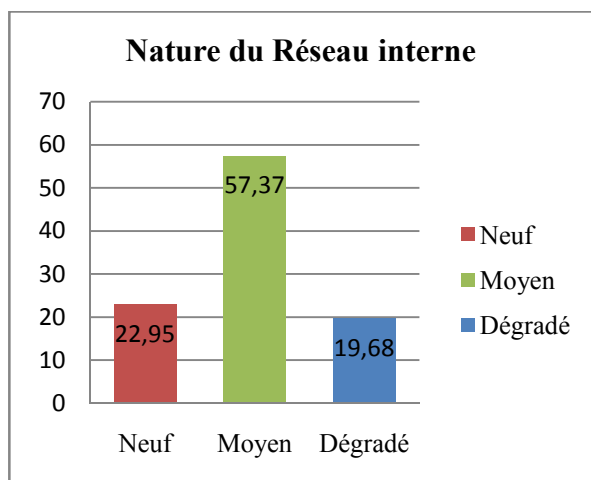


Figure 14 : nature de réseau d'AEP interne de Touggourt

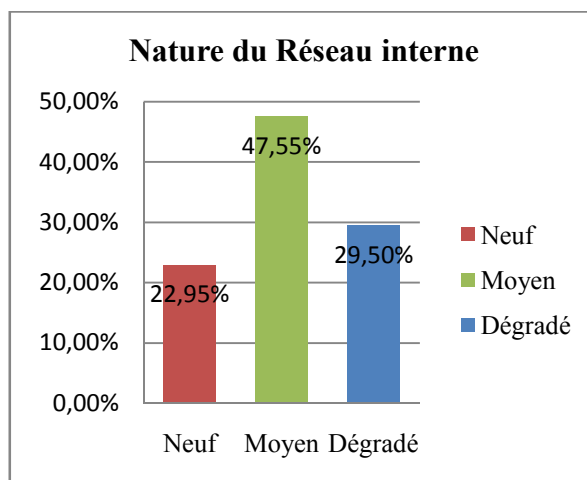


Figure 15: nature de réseau d'AEP interne de Ouargla

Les foyers nous montrent que la nature de réseau interne moyen 57,37% pour Touggourt et 47.55% pour Ouargla et le globale 52.46%.

On à neuf état c'est à dire <5 ans, l'état moyen <10 ans, l'état dégradé >15 ans.

Etat de réseau externe:

L'état de réseau externe son représente par la figure(16) (17) (18)

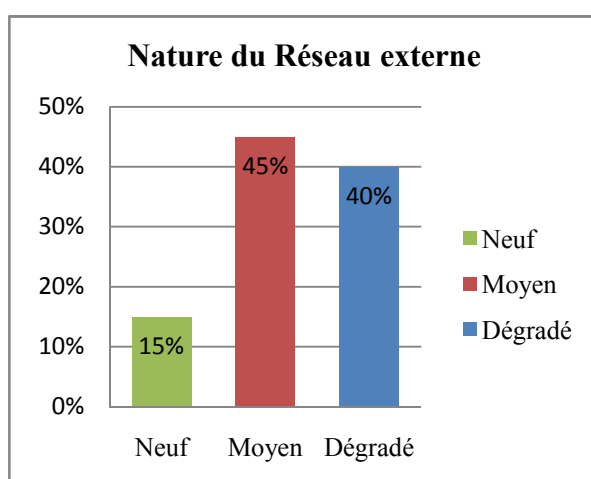


Figure 16 : nature de réseau d'AEP externe de Touggourt

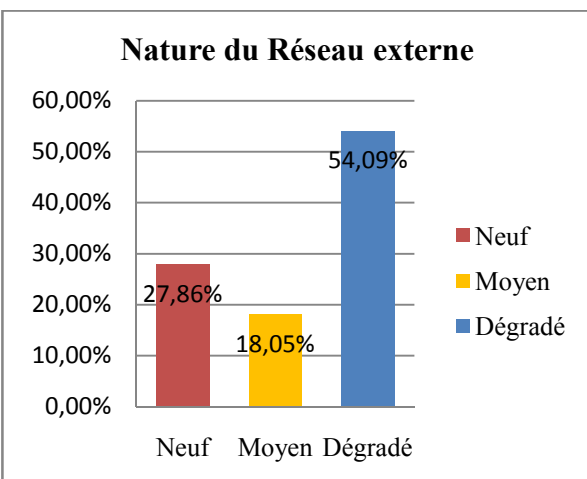


Figure 17 : nature de réseau d'AEP externe de Ouargla

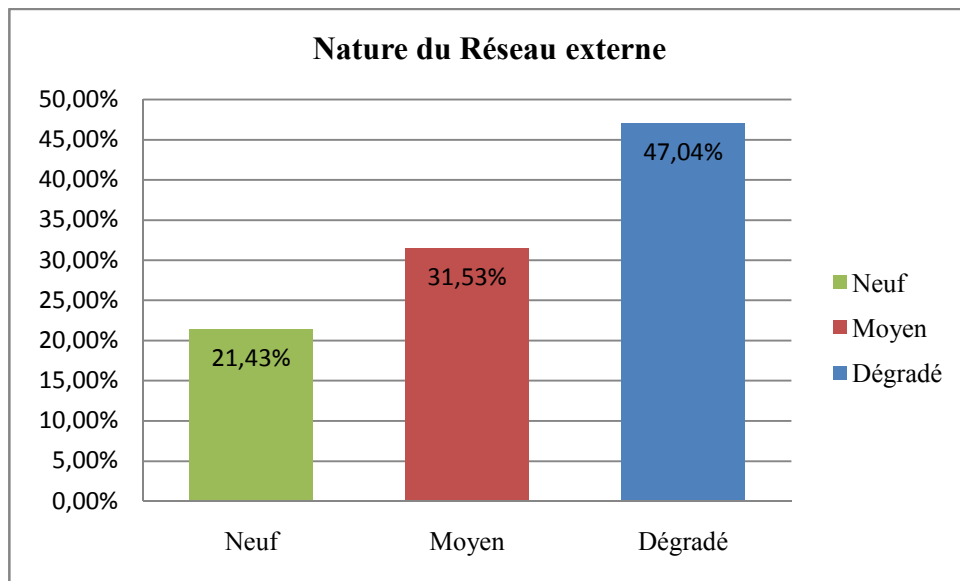


Figure 18 : nature de réseau d'AEP externe

Les foyers nous montrent que la nature de réseau externe 45% pour Touggourt et 54.09% pour Ouargla et le globale 47.04%

On à neuf état c'est à dire <10 ans, l'état moyen <30 ans, l'état dégradé >30 ans.

IV-3 -3-coupure d'eau :

Les coupures d'eau sont représentées par la figure(19) (20)

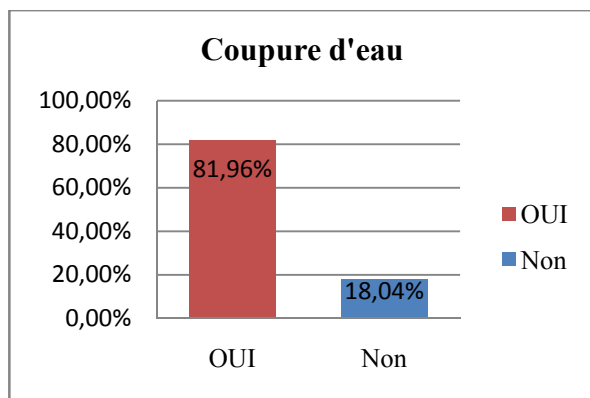


Figure 19 : la coupure d'eau à Touggourt

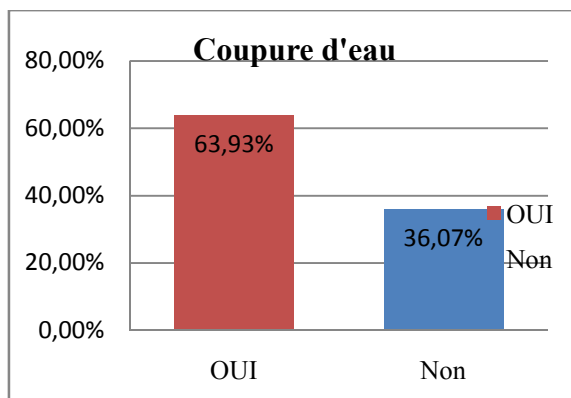


Figure 20 : la coupure d'eau à Ouargla-

Les foyers montrent qui souffre beaucoup avec la coupure d'eau pour Ouargla 63.93% et pour Touggourt 81.96%. Donc les habitant en à besoin de stockage d'eau.

Le temps de coupure d'eau à Touggourt son représente par la figure(21).

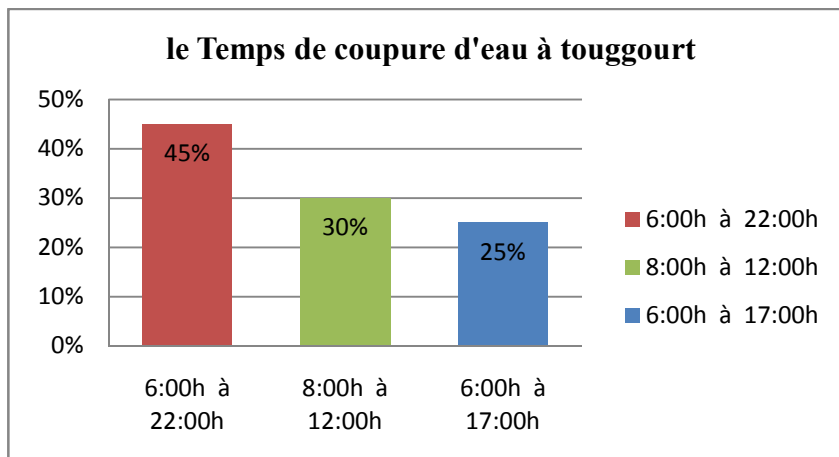


Figure 21: temps de coupure d'eau à Touggourt

Bien sur il ya beaucoup problème à cause la coupure d'eau à Touggourt nous avons vu le temps de coupure d'eau dans les 14 quartiers dans le daïera de Touggourt, et la déférence entre elle.

À Ouargla la coupure d'eau entre 13.00h jusqu'un 16.00h Et au milieu de la nuit.

IV-3-4- température :

la température d'eau son représente par la figure(22) (23)

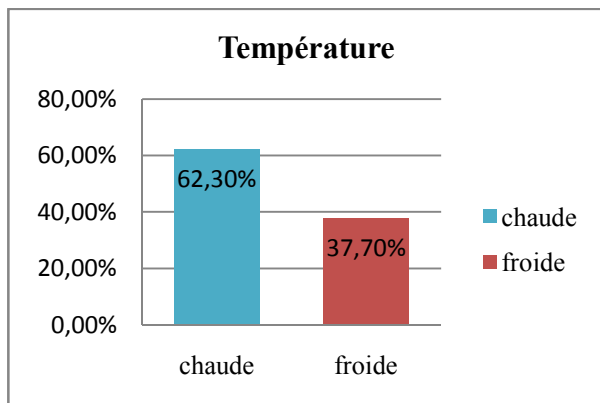


Figure 22: la température d'eau à Touggourt-

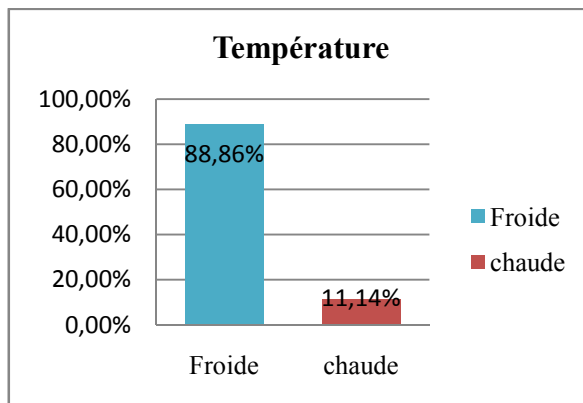


Figure 23: la température d'eau à Ouargla

Nous savons que la température est le principal facteur influant sur la composition de l'eau, à travers l'histogramme pour Touggourt 62,30% il y a l'eau chaude et 37,70% de l'eau froide pas un peu, et pour Ouargla 88.86% l'eau froide et 11.14% chaude.

À Touggourt l'eau était chaude par le fait qu'ils ont la nappe albienne, Mais à Ouargla la plus part de l'eau est froide.

IV-3-5- stockage d'eau :

Type de stockage :

L'aspect de stockage d'eau son représente par la figure(24) (25) (26)

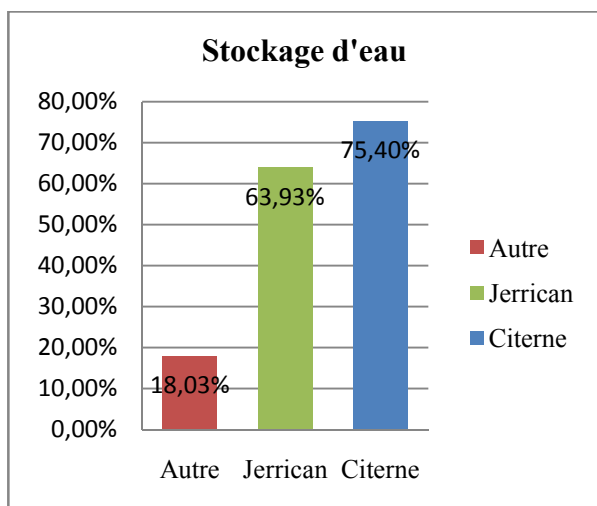


Figure 24 : type de stockage d'eau à Touggourt

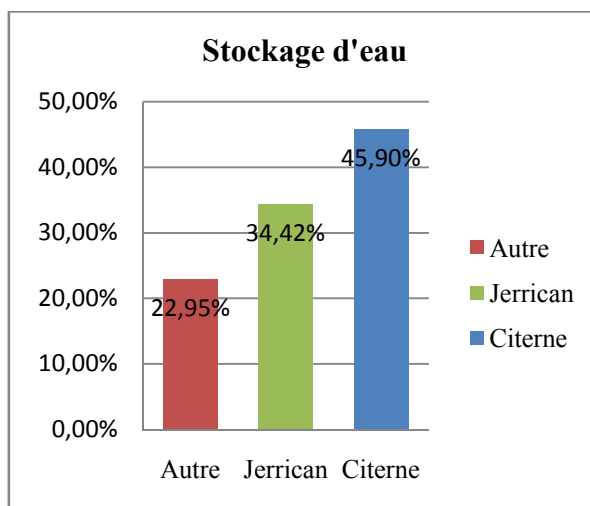


Figure 25 : type de stockage d'eau à Ouargla

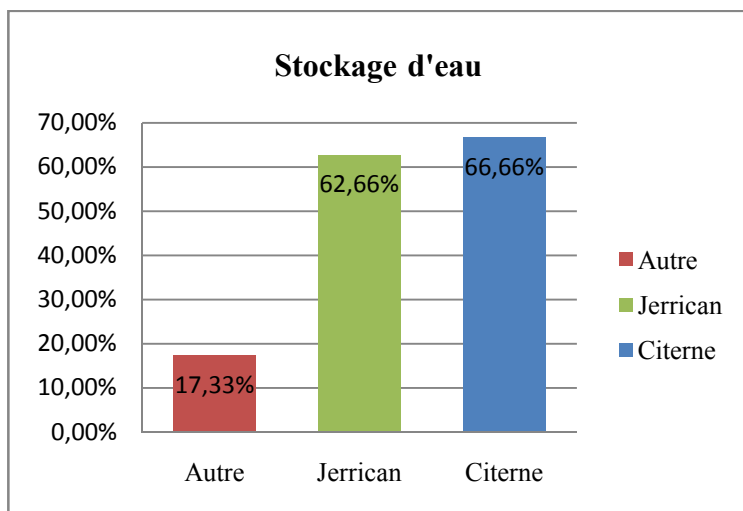


Figure 26 : type de stockage d'eau

En Remarque à travers l'histogramme que 75,40% pour Touggourt et 45,90% pour Ouargla de la population ils stockent l'eau dans les citernes, car la citerne est la moyen idéal

pour stocker l'eau et en différentes tailles, nous trouvons beaucoup aussi les eaux stockées dans des jerricans et d'autres endroits.

Nous avons trouvé à Touggourt : 45 maison stockée à la citerne et 38 maison stockée au jerrican et 11 maison stockée à autre (bassin, bouteille,...ect).

A Ouargla : 27 maison stockée à la citerne et 20 maison stockée au jerrican et 13 maison stockée à autre.

Il ya beaucoup des maisons utilisé tout les type de stockage.

En plus de ça l'eau traité stocker dans les jerricans pour cela le pourcentage de stockage de jerrican et 63,93% pour Touggourt et 34.42% pour Ouargla.

IV-3-6-Matériaux :

L'aspect de matériaux de chaque type de stockage d'eau son représente par la figure(27) (28)

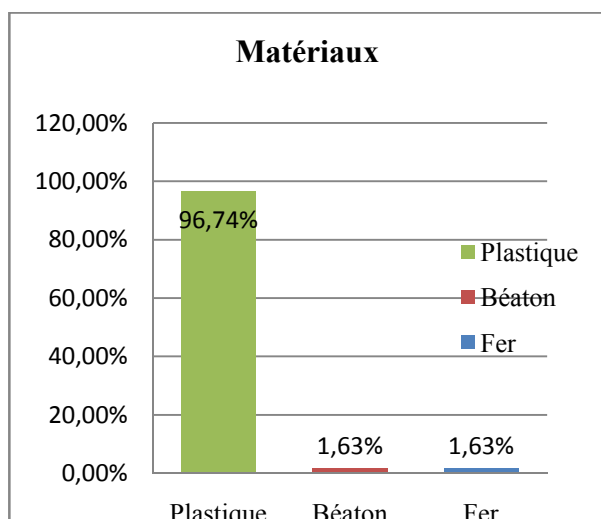


Figure 27: matériaux de types de stockage de Touggourt

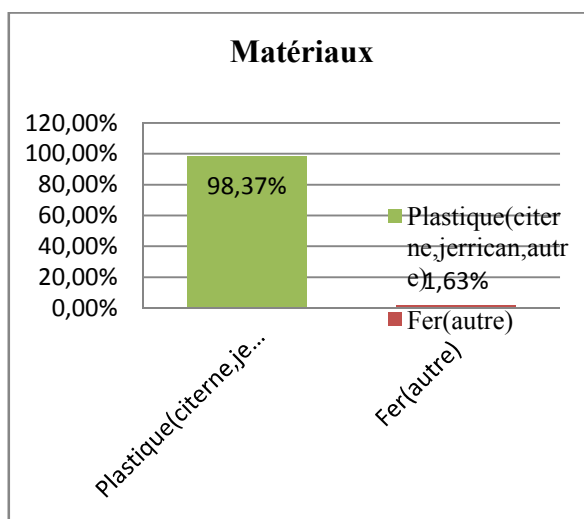


Figure 28: matériaux de types de stockage d'Ouargla

La plus grande partie du matériau utilisé dans les types de stockage sont en plastique 96,72% pour Touggourt et 98.36% pour Ouargla,

Le seul problème que nous avons trouvé ce plastique alimentaire ou non pour la santé humaine, ces questions demeurent sur la table, et nous ne pouvons pas répondre.

A Touggourt on trouve une maison il ya un bassin de stockage en béton et une maison il ya un réservoir en fer, pour Ouargla nous avons trouvé une seule maison qui il ya un réservoir en fer.

Ces deux derniers affectent également la qualité de l'eau Comme le fer avec une eau chaude et le béton fait la croissance des algues.

IV-3-7-L'emplacement :

L'aspect d'emplacement de chaque type de stockage d'eau son représente par la figure(29) (30)

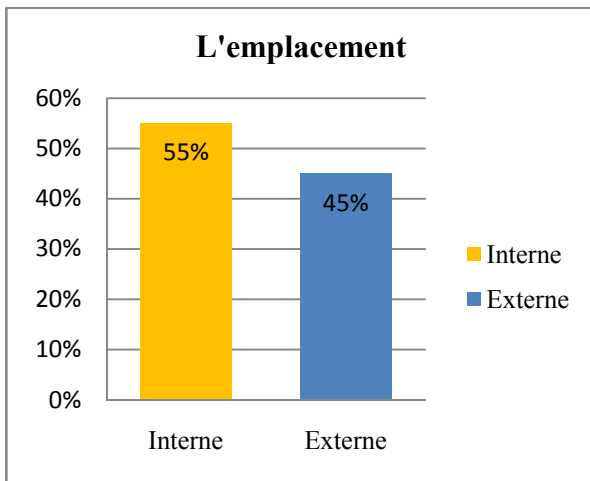


Figure 29 : l'emplacement des types de stockage à Touggourt

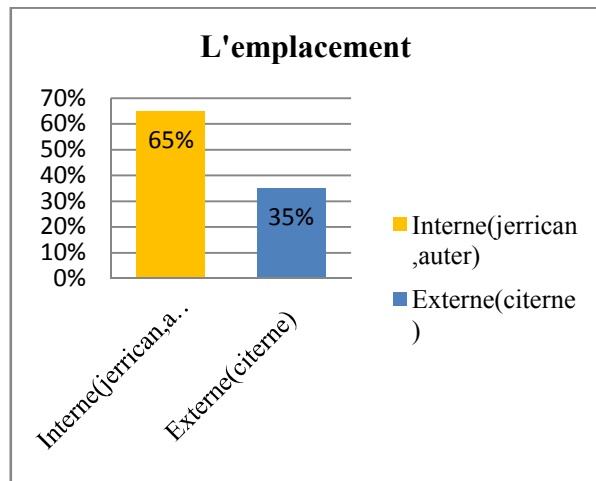


Figure 30 : l'emplacement des types de stockage à Ouargla

A travers l'histogramme, nous voyons que 55% pour Touggourt et 65% pour Ouargla des gens préfèrent mettre les jerricans et d'autres choses à l'intérieur des maisons mais les citernes à l'extérieur.

Il y a plusieurs facteurs qui influent sur la qualité des réservoirs comme la chaleur, puisque la chaleur avec le temps cassé le réservoir et fait des faiseurs, cette dernier autoriser à l'entrée des germes qui affecte l'eau.

IV-3-8-Méthode de remplissage :

Méthode de remplissage de chaque type de stockage d'eau son représente par la figure(31) (32)

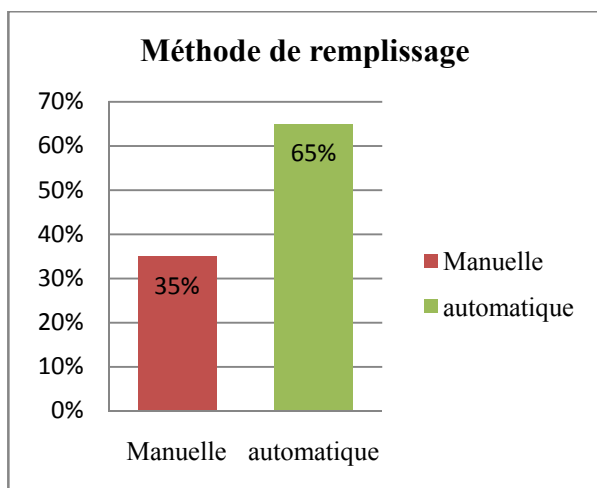


Figure 31 : méthode de remplissage des types de stockage à Ouargla

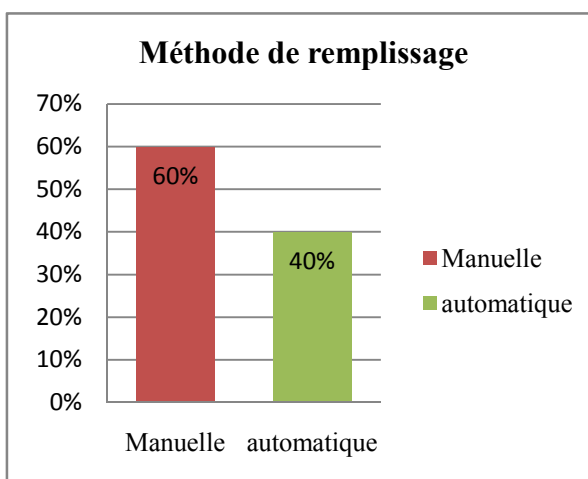


Figure 32 : méthode de remplissage des types de stockage à Touggourt

Les jerricans et d'autres choses qui remplissent manuellement les reservoirs sont remplis automatiquement la plupart du temps par des pompes.

IV-3-9-Temps de séjour :

le temps de séjour d'eau son représente par la figure(33) (34)

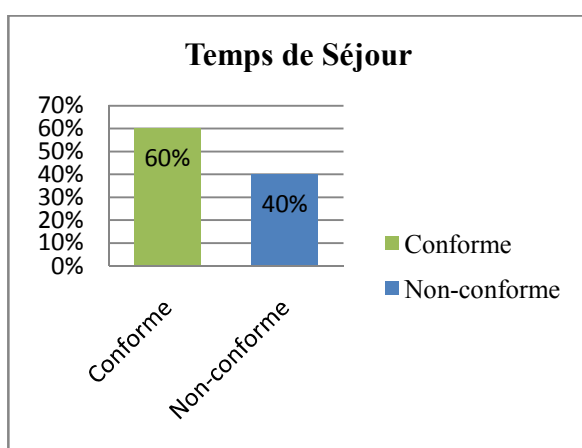


Figure 33 : temps de séjour de l'eau dans le stockage à Touggourt-

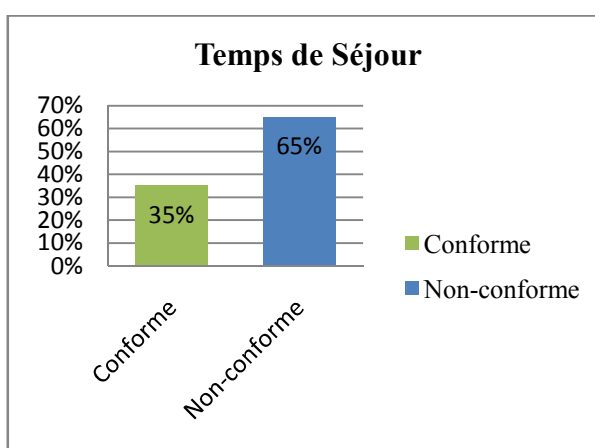


Figure 34 : temps de séjour de l'eau dans le stockage à Ouargla

Il faut l'eau ne dépasse pas la période spécifiée pour le stockage (48 heure) et le maximum une semaine, ce qui rend l'eau pendant une longue période de séjour devient impropre à la consommation.

IV-3-10-Nettoyage :

L'aspect de nettoyage de type de stockage d'eau son représente par la figure(35) (36)

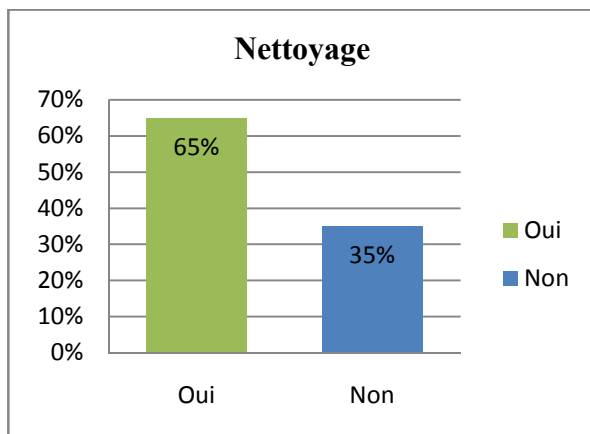


Figure 35: le nettoyage des types de stockage à Touggourt

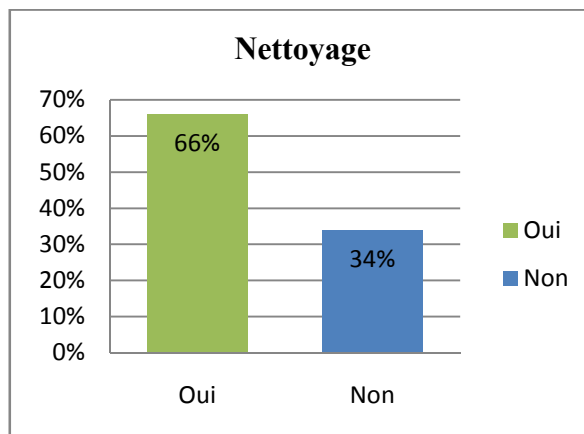


Figure 36: le nettoyage des types de stockage à Ouargla

A travers l'histogramme nous avons vue le pourcentage de nettoyage des types de stockage, 65% pour Touggourt et 66% pour Ouargla la plus part nettoyer chaque 6 mois.

IV-3-11-Durée de vie de type de stockage :

L'aspect de durée de vie de type de stockage d'eau son représente par la figure(37), (38).

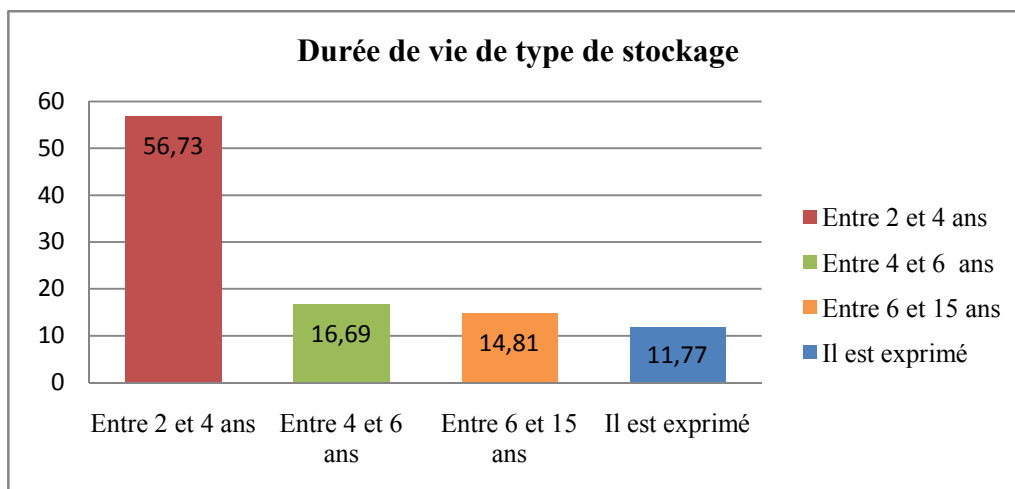


Figure 37 : la duré de vie des types de stockage à Touggourt

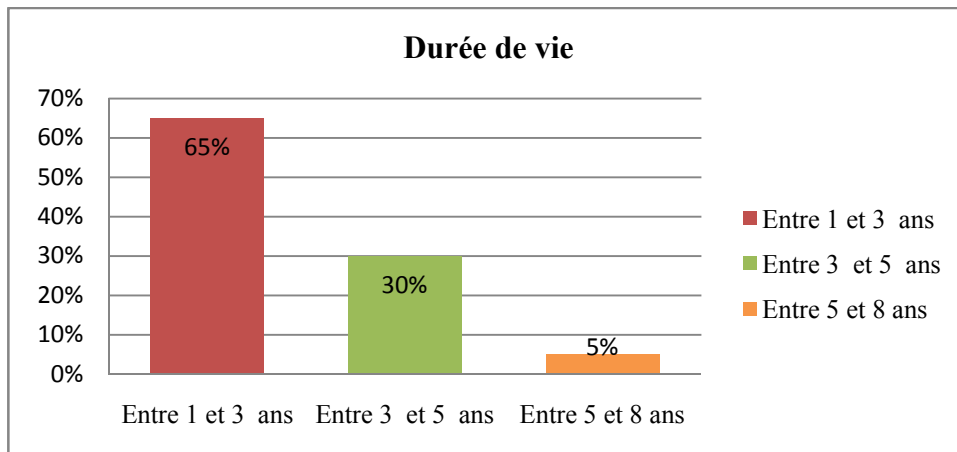


Figure 38: la durée de vie des types de stockage à Ouargla

A travers les colons nous avons vu que la durée de vie de type de stockage de Touggourt est grande par rapport à Ouargla, parce que la coupure d'eau à Touggourt est plus que la coupure d'eau à Ouargla, en plus à Ouargla, vu la coupure d'eau cette dernière année ci tout.

IV-3-12-L'eau stockée subit elle un traitement :

L'aspect de traitement de l'eau stockée se représente par la figure(39),(40)

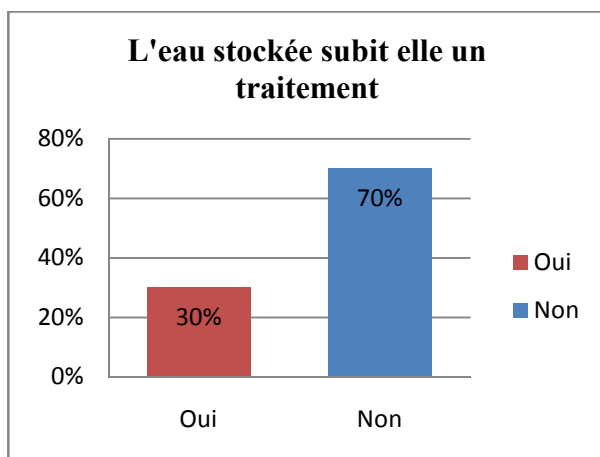


Figure 39 : l'eau stockée subit elle un traitement (Touggourt)

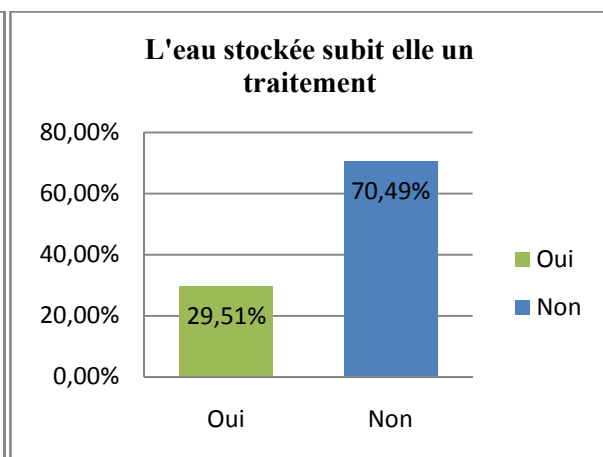


Figure 40 : l'eau stockée subit elle un traitement (Ouargla)

70% pour Touggourt et 70.49% pour Ouargla utilisés pas le traitement pour les eaux stockées, c'est-à-dire la plus part des gens ils respect pas les conditions de stockage.

IV-3-13-Type de traitement :

L'aspect de type de traitement de l'eau stockée son représente par la figure(40), (41)

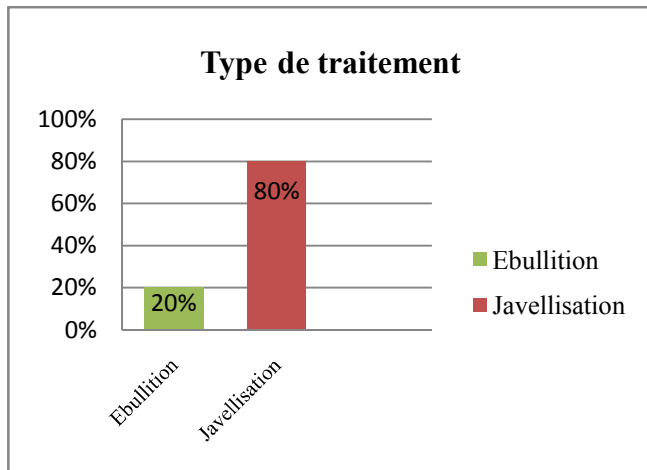


Figure 41 : type de traitement de l'eau stockée (Touggourt)

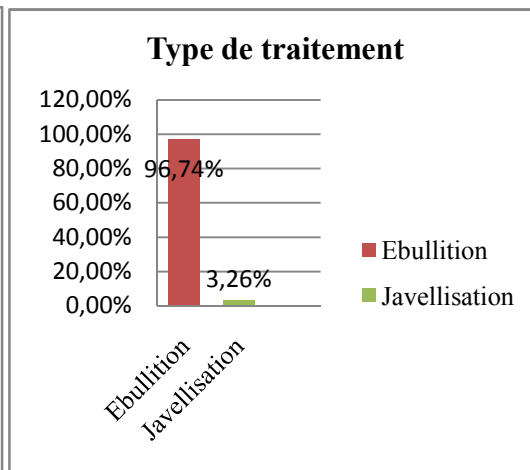


Figure 42: type de traitement de l'eau stockée (Ouargla)

Le type de traitement utilisé beaucoup à Touggourt et la javellisation et pour Ouargla l'ébullition. Puisque à Touggourt il ya plusieurs maisons stockée dans les citernes donc il utilise l'eau de javel, et le contraire à Ouargla les habitants utilise pas les citernes beaucoup.

IV-3-14-Usage d'eau stockée :

L'aspect de usage d'eau stockée son représente par la figure(43), (44)

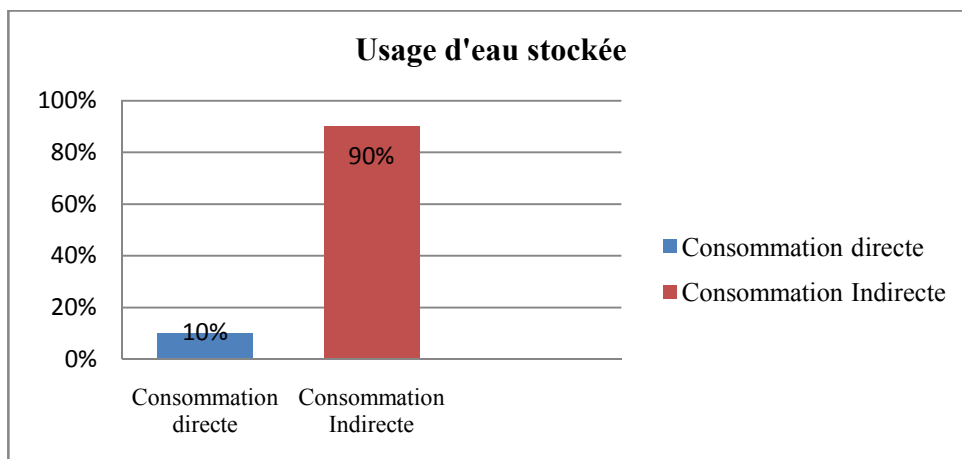


Figure 43 : usage d'eau stockée à Touggourt

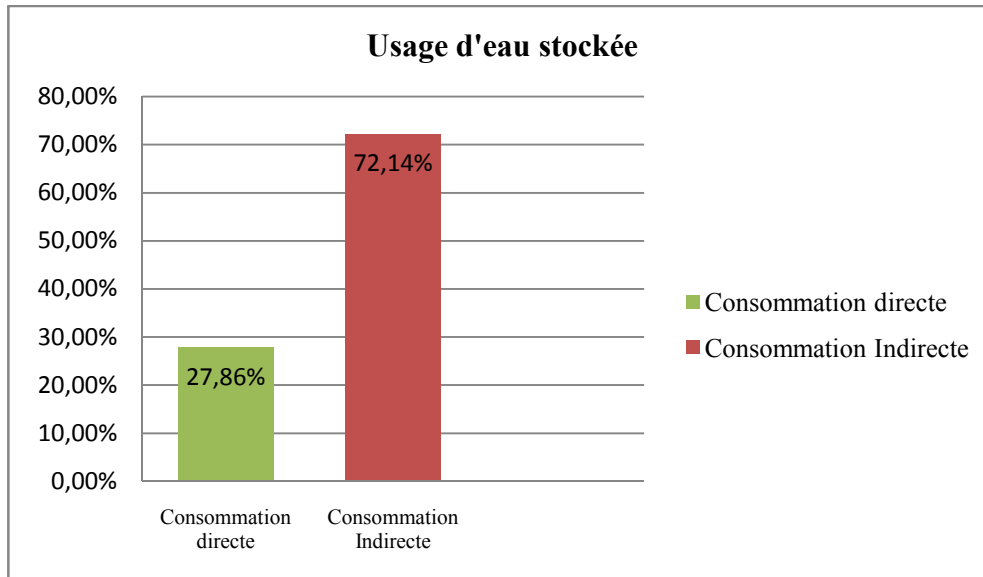


Figure 44: usage d'eau stockée à Ouargla

La majorité utilisation de l'eau stockée pour la consommation indirecte puisque la plus part des gens à savoir qui il ya un risque à l'utilisation direct de l'eau stockée.

Conclusion :

Malgré la difficulté d'élaboration de cette enquête on est arrivé à voir 120 échantillons, ce chiffre moitié d'être plus important pour avoir une bonne représentative de cette fiche d'enquête.

Le but de fiche d'enquête pour cibler quelque maison pour voir ace que il ya une contamination quelconque dans les eaux stockée à domicile, et prendre les points de prélèvement pour fait les analyse important.



Chapitre V :

Analyse Et Discussions

Introduction

A travers les résultats d'enquête, nous avons constaté que la grande partie des foyers enquêtés ne respectent pas toutes les conditions de stockage d'eau potable et dans le but de voir l'influence des conditions de stockage sur la qualité d'eau stockée et en absence des moyens d'analyse bactériologique nous avons opter à l'analyse de la DBO₅ qui peut nous donner les concentrations en matière organique biodégradable qui peut nous donner une idée sur le risque de contamination bactériologique.

V-1- Analyse de l'eau stockée :

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

Au cours de ce chapitre, on va procéder au prélèvement et à l'échantillonnage afin d'analyser l'eau potable de la ville de Ouargla et Touggourt. L'analyse effectuée touche le paramètre de pollution la DBO₅. [4] [9]

V-1-1 Echantillonnage

Les principaux aspects dont il faut tenir compte pour obtenir un échantillon d'eau représentatif sont les suivants : [3] [29]

- ❑ La sélection convenable du point d'échantillonnage.
- ❑ Le strict respect des procédures d'échantillonnage.
- ❑ La conservation adéquate de l'échantillon.

V-1-2 Prélèvement de l'eau à analyser

Les échantillons doivent toujours être prélevés avec toutes les conditions nécessaires, dans des contenants stériles de verre ou de polypropylène à large ouverture, de capacité d'environ 250 ml.

Par ailleurs, une étude réalisée dans nos laboratoires sur les eaux de consommation a permis d'établir que le délai maximal admissible pour l'analyse était de 6 heures après le prélèvement et que l'échantillon doit être protégé contre les effets de la température à l'aide d'un isolant thermique ou être réfrigéré pendant le transport.

À leur réception au laboratoire, les échantillons qui ne sont pas analysés dans les 4 heures qui suivent leur arrivée doivent être placés au réfrigérateur jusqu'au moment de leur analyse.

Les échantillons reçus congelés dans des contenants non conformes ou selon des délais de prélèvement inacceptables (> 48 heures), ne doivent pas être analysés.

Au cours de notre étude, le prélèvement se fait, dans des conditions réglementaires d'hygiène.

Les principaux renseignements à fournir pour une analyse d'eau : [13] [3] [24]

- ❑ Identité des préleveurs ;
- ❑ Date et heure de prélèvement ;
- ❑ Motif de la demande d'analyse ;
- ❑ point de prélèvement d'eau ;
- ❑ Origine de l'eau

V-1-3 - Transport des échantillons

Les analyses bactériologiques doivent être effectuées moins de 6 heures après le prélèvement. Si le transport dépasse 6 heures, ainsi si la température extérieure est supérieure à 10°C, le transport doit se faire obligatoirement en glacière à une température inférieure à 4°C. Enfin, les prélèvements sont placés aux froids dès leurs arrivés au laboratoire avant de commencer les analyses. [29]

V-1-4- Analyses :

Nous avons donc réalisé des analyses de(DBO₅) pour voir la qualité de l'eau d'Ouargla et Touggourt. [4]

La DBO₅ : La demande biochimique en oxygène pendant cinq jours, ou DBO₅, est l'un des paramètres de la qualité d'une eau.

Cette DBO₅ mesure la quantité de matière organique biodégradable contenue dans une eau. Cette matière organique biodégradable est évaluée par l'intermédiaire de l'oxygène consommé par les micro-organismes impliqués dans les mécanismes d'épuration naturelle.

Ce paramètre est exprimé en milligramme d'oxygène nécessaire pendant cinq jours pour dégrader la matière organique contenue dans un litre d'eau.

V-1-5- Mesure La demande biochimique en oxygène (DBO₅)

Afin d'estimer la teneur en matières organiques (MO) présente dans une eau usée ou eau de surface, on procède au dosage de la DBO₅. Cette mesure nous renseigne sur la biodégradabilité des MO de ces eaux et par la suite sur l'aptitude de ces eaux à un traitement biologique.

La détermination de la DBO₅ consiste à mesurer la consommation d'oxygène par voie biologique à température constante de 20°C, pendant un temps limité, par convention à 5 jours et à l'obscurité à l'aide d'un système de mesure OxiTop. Ce système est plus pratique, rapide et donne des résultats représentatifs. [8] [1]

Nous avons fait l'analyse de DBO₅ si tout d'abord le but de ce travail pour voir s'il y a une contamination quelconque. Donc durant l'enquête nous avons ciblé 21 maisons entre Ouargla et Touggourt qui nous avons douté qu'il y a une contamination dans leur eau stockée. Ce que nous avons observé à travers le questionnaire c'est pour ça qu'on a fait le prélèvement et on a pris les échantillons.

V-1-6- Mode opératoire

Suivant la charge, on procède par l'une des méthodes suivantes :

Nous avons analysé 21 échantillons, en utilisant un bécher pour nous prendre une quantité d'eau de chaque échantillon 432 ml, on a pris cette valeur pour donner de bons résultats et bonne lecture. Puisque l'eau analysée c'est une eau potable,

Après, on garde l'eau dans des bouteilles en verre brun pour non exposé à des rayons lumineux qui peuvent provoquer une réaction de l'eau, à l'intérieur des bouteilles on a posé des baromètres pour l'agitation et on a posé des bouchons avec NaOH (pour absorber le CO₂ pour être la bactérie vivante).

L'étape la plus importante est la fermeture des bouteilles par Oxi-top et retour la valeur à zéro pour donner la lecture correcte.

Enfin, Gardez les bouteilles à l'intérieur de DBO à température optimale 20 °C après 5 jours prenez les résultats



Photo 1: DBO mètre pour la détermination de DBO₅.



Photo 2 : OX-ITOP pour mesuré la DBO₅



Photo 3 : matérielle utilisé dans laboratoire.



Photo 4 : particule de NaOH

Tableau 2 : Facteur de conversion de la DBO5 en fonction du volume de prise
[1]

Portée de mesure	Quantité	Facteur
0 – 40	432 ml	1
0 – 80	365 ml	2
0 – 200	250 ml	5
0 – 400	164 ml	10
0 – 800	97 ml	20
0 – 2000	43.5 ml	50
0 – 4000	22.7 ml	100

La valeur réelle est calculée comme suit :

$$\text{DBO5 (mgO}_2\text{/l)} = \text{Valeur lue} * \text{facteur}$$

V-1-6-1 Quantité à mesurer

*Eaux épurées 432 ml.

V-1-6-2 Valeur du pH

Les valeurs de pH les plus favorables aux procédés biologiques se trouvent entre 6.5 et 7.5

V-1-6-3 Température

L'échantillon doit être introduit dans l'enceinte à 20 °C exactement.

V-1-6-4 Incubation et lecture

Les bouteilles et incubent à une température de 20 °C pendant 120 h. La lecture se fait après 5 jours.

V-2- Expression des résultats

Les résultats sont exprimés en mg d'O₂ par litre.

Tableau 3: les résultats de DBO₅ des échantillons de Touggourt

Nombre D'échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Résultat de DBO ₅ en mg d'O ₂ /l	10	09	09	06	07	08	09	08	09	08	06	08	08

Tableau 4 : les résultats de DBO₅ des échantillons d'Ouargla

Nombre D'échantillon	14	15	16	17	18	19	20	21
Résultat de DBO ₅ en mg d'O ₂ /l	07	06	05	07	07	05	07	06

V-3- normes Algériennes

Tableau 05 : le DBO, DCO et oxydabilité

Situation	DBO ₅ , en mg/l d'O ₂
eau naturelle pure et vive	< 1
rivière légèrement polluée	1 < c < 3
Egout	100 < c < 400
rejet station d'épuration	20 < c < 40

Généralement, la DCO = 2 à 1.5 x DBO₅. La relation empirique suivante lie la DBO₅, DCO et la matière organique de l'échantillon (MO):

$$MO = (2DBO_5 + DCO)/3 \text{ [34]}$$

V-4- Le procédé de sélection d'échantillons de Touggourt et Ouargla :

- l'hygiène d'abonnement moyen et mauvais.
- l'état d'abonnement moyen et dégradé.
- l'état de réseau d'AEP interne et externe dégradé.
- l'emplacement de type de stockage à extérieure.
- méthode de remplissage manuel.
- temps de séjour non conforme.
- une grande durée de vie de type de stockage.
- en utilise aucune méthode de traitement de l'eau.

V-5- interprétation et discussions :

D'après les résultats obtenue nous constatons que les 21 échantillons analysés sont positif ce qui confirme les résultats d'enquête. Ils s'avèrent tous pollués. En effet, les normes de l'OMS considèrent, les normes Algériennes et Grilles générales d'évaluation de la qualité des eaux de surface, toute eau dont la DBO₅ est comprise entre 1 et 3 comme légèrement polluée (classe 2 et l'eau considérée bonne qualité) et ente 5 et 10 mg d'O₂/l de DBO₅, elle est classée classe 3 et l'eau considérée moyenne ; au delà de 10 mg d'O₂/l de DBO₅ cette eau est considérée classe 4 , c'est eau de mauvaise qualité. Les 20 échantillons sont considérés comme eau de qualité moyenne et un échantillon est considéré comme de mauvaise qualité. Les résultats obtenus sont alarmants, indiquant que presque tous les modes de stockage présentent un risque de contamination des eaux potables, les rendant ainsi impropres à la

consommation à cause de condition favorable à la prolifération microbienne mise en évidence par la présence de matière organique en suspension révélée par l'importance de la DBO₅.

Par ailleurs, le bon choix des conditions et de lieu de stockage, l'entretien et le nettoyage aseptique régulier des citernes et des jerricans d'eaux potables s'avèrent nécessaires pour prévenir tout type de contamination.

La qualité du réseau interne ou externe affecte également la qualité de l'eau puisque dans les anciens réseaux nous pouvons trouver les corrosions, les dépôts et même des films de microorganismes.

[33] [35]

Tableau 06 : la qualité des eaux de surface [35]

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
	Excellente	Bonne	Moyenne	Mauvaise	T. mauvaise
DBO ₅ mg/l	< 3	3-5	5-10	10-25	+ de 25

Conclusion

L'objectif de notre travail est d'évaluer la qualité des eaux potables stockées selon différents modes dans la région d'Ouargla et de Touggourt, par l'évaluation de la DBO₅, un indicateur de la pollution de l'eau.

Les résultats obtenus font ressortir que les eaux stockées sont généralement très polluées, compte tenu de leurs DBO₅ souvent supérieures à 5.

La forte pollution de ces eaux peut être liée au Conditions hygiéniques de stockage et d'utilisation de ces ouvrages de stockage ou encore au réseau d'alimentation interne ou externe dont l'état est souvent dégradé qui peut aussi altéré la qualité d'eau.

Ces résultats indiquent que les différents modes de stockage de l'eau potable sont dangereux pour la santé publique et nécessitent un bon entretien et un meilleurs choix de matière de stockage.

The background features a central horizontal band of a water splash with various droplets and ripples. This band is set against a light blue gradient. Above and below the splash are large, semi-transparent light blue circles. Two thin, light blue diagonal lines cross the entire page from the top-left to the bottom-right.

Conclusion

Conclusion générale

La présente étude effectuée dans la ville d'Ouargla. Avait pour but d'évaluer les conditions de stockage d'eau à domicile et ces conséquences et risques sanitaires.

Nous allons effectuer une enquête hygiénique sur les conditions de stockage domestique de l'eau et ces utilisations, la deuxième partie va être consacrée aux analyses afin de voir s'il existe une contamination quelconque des eaux stockées.

L'objectif visé par cette étude est d'éclairer l'importance de respecter les conditions de stockage des eaux potable à domicile.

Dans ce cas, nous avons pris comme lieu Ouargla et Touggourt Ces ville qui connait une croissance démographique galopante dont le taux de croissance. Cette croissance rapide est accompagnée par une augmentation des quantités des eaux consommées.

Au terme de notre étude, et selon les résultats d'analyses effectuées dans le laboratoire, nous remarquons la grande différence entre les valeurs des eaux domestique stockée à Ouargla et Touggourt.

Cela reflète le degré d'efficacité du traitement domestique des eaux potable. Les résultats de paramètre DBO_5 donne une idée sur le danger de stockage d'eau à domicile.

Enfin, nous avons vue que il ya une grande pollution dans les eaux potables qui fait un grand problème à la santé humaine.

A la lumière des résultats obtenus, il est recommandé de :

- Choisir la matière adéquate permettant la préservation de la qualité de l'eau ;
- Respecter les conditions environnementales de stockage de l'eau (Température, humidité...etc.) ;
- Respecter la durée de stockage de l'eau ;
- Contrôler la qualité de l'eau avant son stockage ;



Bibliographie

Références bibliographiques

[1] ***Kassim Coulibaly (2005)** : étude de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau des puits de certain quartier du district de BAMAKO, thèse de doctorat, université de Bamako. N°155

[2] ***Jean Dunglas (2014)** : Stockage de l'eau, mémoire de fin d'étude en France, Notes de travail n° 3

[3]***M/itoile (2004)** : mode de prélèvement et de conservation des échantillons relatifs à l'application de règlement sur la qualité de l'eau potable, bibliothèque nationale de Québec, centre d'expertise en analyse environnementale du canada. ISBN 978-2-550-62375-5 (PDF)

[4]***Jean RODIER(2009)** : analyse de l'eau, Université de Poitiers. PN 1462

[5]* **Guy Landry MOUBOKOUNOU (2010)** : Les éléments qui causent la pollution de l'eau douce, thèse de doctorant. N°65

[6]* **Paul Félix BENEDETTI, Daniel FAYOUX, (2009)**: stockage d'eau potable de grande capacité par couverture flottant et géomembrane en pvc, Rencontres Géosynthétiques en France. N°32

[7]* **www.ifrc.org (2010)** : traitement et stockage sur de l'eau à domicile, Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant Rouge. CH-1211 Genève 19 Suisse

[8]***OMS (2013)** : hygiène et assainissement en situation d'urgence, fiche technique d'eau.

[9]* **Calgary, Alberta, (2013)**: Introduction à l'Analyse de Qualité de l'Eau de Boisson, Centre for Affordable Water and Sanitation Technology, canada. N°25

[10]***SALAH+BEKAI (2014)** : L'influence de la force ionique sur le dessalement des eaux faiblement saumâtre, mémoire de doctorant, université Abou Bakr Belkaid de TLEMCEM.

[11]* **Younsi Tarek, Chikha Belgacem Rachid (2014)** : épuration des eaux usées à la commune de Touggourt par boues activées, Université HAMMA LAKHDAR d'El-Oued.

[12]* **Yacouba KONATE, Nicolas MORAND (2010)** : technique de traitement de l'eau à domicile, université d'Ouagadougou. N°65

[13]* **BLETTNER.C (2012)** : technique de prélèvement et des échantillons d'eau, MBE MT 01-1 V4.

[14]***BOVE KARIN (2006)** : L'aspect logistique de l'eau de la canalisation jusqu'au robinet, N°170

[15]***ANRH, (2009)** : situation géographique d'Ouargla et Touggourt, agence nationale de ressource hydrique, Ouargla.

[16]* **www.labaronne-citaf.com**: Stockage d'eau.

[17]***Denis Désille, (2012)** : Conservation et traitement de l'eau à domicile, GUIDE PRATIQUE. N°87

[18]* **j/colon, (2013)** : approvisionnement en eaux de surface et traitement. Université de Canada. N°45

[19]* **m/jaclin, (2014)** : normes de qualité applicables à l'eau potable, Université de France. N°123

[20]* **Jean-luc CELERIER et Jean-Antoine FABY, (2012)** : la dégradation de la qualité de l'eau potable dans les réseaux. Office International de l'Eau SNIDE, HORS SERIE N°12

[21]* **B.Rousseau, (2012)** : Conservation et traitement de l'eau à domicile, France Nature Environnement. N°11

[22]* **www.cterrier.com**; Méthodologie d'élaboration d'un questionnaire.

[23]* **Jean-Christophe Vilatte, (2007)** : Méthodologie de l'enquête par questionnaire, Université d'Avignon, N°128.

[24]* **Michel Mordasini, Kevin Cleaver, (2013)** : les bonnes pratiques sur la collecte de l'eau, Fonds international de développement agricole et Agence suisse pour le développement et la coopération.

[25]***Joseph MENARD, (2009)** : stockage de l'eau, président de la Commission Environnement de l'APCA.

[26]* **Faissal Aziz, Mohammed Farissi (2014)** : Les réservoirs de stockage d'eau traditionnel, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco.

[27]***P.BOLDO, G.NICOUD (2008)** : alimentation en eau en site isolé, université de savoie , N°192.

[28]***Melle. Hafsa TOURAB, (2013)** : Contribution à l'étude de la qualité physicochimique et bactériologique des eaux souterraines dans la plaine du Haouz, Université Cadi Ayyad marrakech .

[29]***L.chery, J.Barbier, P.Maget, (2000)** : les prélèvements d'eau souterraine. Rapport BRGM/RP-50602-FR

[30] ***YÉLOGNISSÈ COFFI LAUREL HECTOR HOUEHA, (2007)** : l'amélioration des conditions d'accédé à une eau potable pour l'eau de boisson dans les milieux ruraux, UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL.

[31]***Rebecca Kabura, Angelika Kessler et Daniele Lantagne (2008)** : traitement et stockage d'eau potable à domicile dans la situation d'agence, Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge.

[32]***INVEST IN ALGERIA:** wilaya d'ouargla,article sur la region de ouargla.

[33]*Rodier, J., Bazin, C., Broutin, J.-P., Chambon, P., Champsaur, H. et Rodi, L.2005.
L'analyse de l'eau. Eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer. 8eme édition. Ed. Dunod,
Paris. 1383p.

[34]*NormesAlgérienne :

sites.google.com/site/normesdequalitedeseauxpotable2/geographie-d-algerie

[35]* Mme Mamouni Samia : Grilles générales d'évaluation de la qualité des eaux de surface, HTE N° 147 - Sep./Déc. 2010

The background features a central horizontal band with a water splash effect. This band is overlaid with a semi-transparent light blue circle. The entire page is framed by a thin black border and contains several large, semi-transparent light blue circles and thin diagonal lines crossing the space.

Annexes

Résumé

La présente étude effectuée dans la ville d'Ouargla. Avait pour but d'évaluer les conditions de stockage d'eau à domicile et ces conséquences et risques sanitaires.

Nous allons effectuer une enquête hygiénique sur les conditions de stockage domestique de l'eau et ces utilisations, la deuxième partie va être consacrée aux analyses afin de voir s'il existe une contamination quelconque des eaux stockées.

ملخص

هذه الدراسة التي أجريت في مدينة ورقلة. تهدف إلى تقييم أوضاع تخزين المياه في المنزل والآثار الصحية الناجمة عليها.

لهذا قمنا بإجراء استبيان لمعرفة طرق التخزين المحلية لمياه الشرب وتطرقنا في الجزء الثاني لتحليل بعض العينات لمعرفة ما إذا كان هناك تلوث في الماء المخزن.

Abstract

The present study carried out in the town of Ouargla. The aim was to evaluate the water storage conditions at home and the health consequences and risks.

We will carry out a hygienic survey on the conditions of domestic water storage and these uses. The second part will be devoted to the analyzes to see if there is any contamination of the stored water.