



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakdhar- EL OUED

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزئية

Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques

Spécialité : Ecologie et environnement

THEME

L'analyse d'eau des puits de la région de Hassi Khalifa ,El-Oued, Algeria

Présenté Par :

M^{elle} : BOUTERIA Assia

M^{elle} : BACI Zohra

M^{elle} : DEAYEM Naima

M^{elle} : CHINE Nadjet

Devant le jury composé de :

Présidente Dr. DJOUDI Abdelhak Université d'El Oued.

Examinatrice Dr.HADDAD Al Arabi Université d'El Oued.

Promoteur M^r. REZKALLAH Chafika Université d'El Oued.

Année universitaire: 2021/2022

Remerciement

Loué soit Dieu, qui nous a accordé le succès et la constance, et nous a aidés à terminer ce travail, après que nous ayons voyagé pour mettre des points sur des lettres et révéler ce qui se cache derrière le rideau de la science et de la connaissance. Ce sont nos mots épars que nous chuchotons à l'oreille de chacun qui ouvre cette note pour emporter avec lui ce qu'il veut et désire et critique ce qu'il rejette et recherche. Ce sont aussi des mots de remerciement à tous ceux qui nous ont encouragés et insufflés en nous espoir et volonté, à chacun des professeurs superviseurs. Et tous les professeurs à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin.

Dédicace

Dieu soit loué, qui nous a permis d'atteindre cette étape de notre parcours universitaire avec notre billet de fin d'études, fruit de nos efforts et moisson de notre réussite, grâce à Dieu Tout-Puissant. Je dédie ce succès à la prunelle de mes yeux, ma chère mère, à mon premier amour dans la vie, mon cher père, à mon soutien dans la vie, mon mari bien-aimé. A mes frères et sœurs, en particulier ma sœur aînée, qui a été pour moi une seconde mère, je demande à Dieu de soulager sa détresse sans oublier celle qui a généreusement tendu la main secourable, « InsafZayed », au vertueux professeur « RizkallaShafiqa » et à tous ceux qui ont été oubliés par la plume et ne seront pas oubliés par le cœur.

ASSIA ✍

Dédicace

*A celle qui ne se lasse pas de donner A celle qui a tissé Saadi avec les fils
tissés de son coeur*

mon cher mère

*À celui qui aspire au confort et à l'anéantissement, qui ne viole rien,
afin de me pousser sur le chemin du succès, qui m'a appris à gravir
sagement l'échelle de la vie et à me tourner vers*

Mon cher père

*À qui leur amour coule dans mes veines, et mon cœur est rempli de leur
souvenir*

Mes chers frères.

*À qui nous avons marché ensemble, mais qui avons ouvert la voie
ensemble vers le succès et la créativité, à qui nous nous sommes donné la
main, avons commencé par une main, et nous avons cueilli une fleur,
nous avons appris à*

*Je dédie ce travail d'humilité, en espérant que Dieu Tout-Puissant
trouve l'acceptation et le succès*

Naima ✍

Dédicace

A tous ceux qui m'ont fait une lettre dans ce monde mortel

*À l'âme pure et pure de mon père, à ma mère bien-aimée et à tous les
membres de ma bonne famille*

Aux personnes les plus proches de mon cœur, mon cher fiancé

A mes amis qui ont partagé ce travail avec moi Asia-Naima-Zahra

A mon honorable professeur

À tous ceux qui ont laissé un bel impact dans ma vie

*Je dédie cet humble travail et nous demandons à Dieu d'en faire un phare
pour chaque étudiant de la connaissance.*

Nadjet ✍

Dédicace

À mon âme, mon père immaculé, que Dieu lui fasse miséricorde, je dédie ce fruit de mes efforts à la personne la plus chère et la plus précieuse de ma vie qui a éclairé mon chemin avec des conseils et qui a été une mer limpide coulant d'amour et de sourires à la celui qui a décoré ma vie avec la lumière de la pleine lune et des bougies de joie à celui qui m'a donné la force et la détermination pour continuer le chemin et a été une raison de poursuivre mes études à qui tu m'as appris la patience et la diligence, chères à mon cœur, ma mère A mon cher et cher époux, qui a éclairé mon chemin et m'a encouragée pour mon parcours académique, et à toute la famille et camarades de classe honorables, en leur souhaitant du succès, et à toutes les personnes pour qui j'aime et apprécie tous ceux qui ont oublié la plume et le cœur.

Zohra ✍

Résumé

Résumé

L'eau est un élément les plus importants dans la vie et ne peut être supprimée pour tous les usages quotidiens. A travers cette étude, nous avons pu analyser l'eau des puits de différentes zones agricoles de Hassi Khalifa à travers des étapes successives qui se analyse au niveau de laboratoire de centre de purification d'eau de la région de eloued Algeria et au laboratoire de l'université d'eloued Algeria. Les résultats de cette étude ont montré que les eaux de cette région sont caractérisées par une forte salinité caractérisée par les paramètres CE ; TDS: PH, TAC, CE, TDS: NO_2 , Ca^+ , CL^- , Mg^{+2}

Les mots clés : l'eau de puits, hassikhalifa, salinité.

Abstract

Water is one of the most important elements in life and cannot be removed for all daily uses. Through this study, we were able to analyze the water from the wells of different agricultural areas of Hassi Khalifa through successive stages which are analyzed at the level of the laboratory of the water purification center of the region of Eloued Algeria and at the laboratory of the university of eloued Algeria. The results of this study showed that the waters of this region are characterized by high salinity characterized by the EC parameters: TDS,PH, TAC, CE, TDS: NO₂,Ca⁺,CL⁻,Mg⁺²

Key words: well water, hassikhalifa, salinity.

ملخص

الماء من اهم العناصر في الحياة ولا يمكن ازالته لجميع الاستخدامات اليومية من خلال هذه الدراسة تمكنا من تحليل المياه من آبار المناطق الزراعية المختلفة بحاسي خليفة عبر مراحل متتالية يتم تحليلها على مستوى معمل مركز تنقية المياه بمنطقة الوادي الجزائر وفي معمل جامعة الوادي الجزائراظهرت نتائج هذه الدراسة أن مياه هذه المنطقة تتميز بارتفاع الملوحة التي تتميز بمقاييس PH , TAC , CE , TDS , NO_2 , Ca^+ , CL^- , Mg^{+2} , ...

الكلمات المفتاحية: ماء من بئر، حاسي خليفة

Liste des Figures

Figure 01 : molécule d'eau.....	4
Figure 02 : Situation de ville Hassi Khalifa.	20
Figure 03 Situation de ville Hassi Khalifa.....	21
Figure 04 disposition des colonnes climatologie.....	24
Figure 05 disposition des colonnes température.....	25
Figure 06 graphique température climatique ditSaaharien –tempéré.....	25
Figure 07 Évolution des valeurs d'humidité de l'air (%) entre (2006-2016) pour la zone d'étude.....	26
Figure 08 : Variation des valeurs des conductivités électriques dans l'eau de la région d'étude.....	51
Figure09 : Variation des valeurs de pH dans l'eau de la région d'étude.	51
Figure10 : Variation des valeurs des concentrations des anions dans l'eau de la région d'étude.	52
Figure 11 : Variation des valeurs de Conductivité électrique dans l'eau de la région d'étude	53

Liste des Photo

Photo01: les puits	8
Photo 02: la zone échantionage	28
Photo 03 : original 2022	29
Photo 04 : original 2022	29
Photo 05 : original 2022	30
Photo 06 : original 2022	31
Photo 07 : original 2022	31
Photo 08 : original 2022	33
Photo 09 : original 2022	34
Photo 10 : original 2022	35
Photo 11 : original 2022	36
Photo 12 : original 2022	38
Photo 13 : original 2022	38
Photo 14 : original 2022	39
Photo 15 : original 2022	41
Photo 16 : original 2022	42
Photo 17 : original 2022	45
Photo 18 : original 2022	46
Photo 19 : original 2022	46

Liste des tableaux

Tableau 01: climatologie24

Tableau 02 : Résultats d'analyse inorganique d'eau de la région d'étude..... 48

Liste des abréviations

PH	Hydotim dans l'eau
RS	Residu sec
T	Temperature
TDS	Total dissolus solides
Ca	calcium
EDTA	Ethylène diamine tétra-Acetic acid
CaCO₃	calcium carbonate
Mg⁺²	magnesium
TH	ACIDE HYDRAULIQUE
TAC	titer alcalimétrique complet
Cl⁻	chlorure
PO₄⁻³	phosphate
NO₃⁻	Nitrate
NO₂	Nitrogen dioxide
HCO₃	hydrogen carbonate

Sommaire

Remerciement.....	
Dédicace	
Liste des Figures.....	
Liste des Photo	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Sommaire.....	

Introduction	1
---------------------------	----------

CHAPITRE I : Généralité sur l'eau

I-Généraux sur l'eau :	3
1-Définition de l'eau :	3
2- Composition chimique de l'eau :	3
3-Type d'eau :	4
3-1- Eau de surface :	4
3-2-Eau de mer :	5
3-3-Eau souterraines :	5
4-L'importance de l'eau pour les plantes	5
5-l'importance de l'eau pour les animaux	7
6-définition des eaux souterraines :	7
7-sources d'eau souterraine :	7
7-1-l'eau de pluie :	7
7-2-l'eau minérales et sulfureuses :	8
7-3-l'eau magmatique :	8
7-4-l'eau combinée :	8
8-Types d'eaux souterraines:	9
8-1-En termes de nature de la pascine d'eau:	9
8-1-1-Eau souterraine confinée:	9
8-1-2-Eau souterraine libre :	9
9-Explication générale des puits d'eau souterraine :	9

9-1-upage de puits :.....	10
9-2-Filtres de puits:	10
9-3-Le tubage de gravier pour le puits:	11
9-4- Développement de puits:	11
10-Types de puits:	11
10-1-Puits de surface:.....	11
10-2-Puits profonds:.....	11
10-3-Puits multi-couches:	11
11-Construction de puit et test de localisation:	12
11-1-test de construction de puits :	12
11-2-Test du site du puits:	12
12-Facteurs affectant la construction du puit:	12
13-Utiliser des puits pour pomper l'eau d'irrigation :	13

CHAPITRE II : La salinisation

I- La salinisation :.....	15
1- La Salinité :.....	15
2-Les types de salinité :.....	15
2-1-La salinité primaire.....	15
2-2- la salinité secondaire :	15
3-Effet de salinité sur les plants :	16
3-1-Effet sur croissance et développement :	16
3-2-Effet sur la photosynthèse :	16
3-3-Les effets sur la physiologie des plantes :	16
3-4-Effet de salinité sur les grains de germination :	17
4-Tolérance des plantes aux sels :.....	17
5-La salinité dans le monde et en Algérie :.....	17
5-1- Dans le monde :.....	17
5-2-En Algérie.....	18

CHAPITRE III : Présentation de la zone d'étude

I-Historique de la ville de Hassi khalifa:.....	20
1-Historique :	20
2-Topographique :.....	21
3-Caractéristique de la région Hassi Khalifa	21
3-1-Le sol de la région Hassi Khalifa	21
3-2-La flore	22
3-3-La faune	22
4-Les ressources hydrauliques	23
4-1-Ressources en eau: "Existantes:	23
4-2-Ouvrage de stockage :	23
4-3-Réseau de l'AEP:	23
4-4-Ressources naturelles :	23
II-Climatologie :.....	24
1-Précipitation :.....	24
2-Température :.....	25
3-Le Vent :	26
4- Humidité de l'aire :.....	26

CHAPITRE IV : Matériel et méthode

1-Démarrage des travaux dans le quartier.....	28
2- Etapes d'échantillonnage.....	29
3- matériaux et équipements d'occasion:	31
3-1- Appareils utilisés:	31
3-2- outils et matières premières usagés:	32
3-3- les solutions utilisées:	32
4-Analyse Physicochimiques :	33
4-1-Mesure Du Ph :.....	33
4-1-1-Definition :	33
4-1-2- Outils et matières premiers utilisée	33

4-1-3- Méthode de travail :	34
4-2-MESURE TEMPERATURE T°:	34
4-3-MESURE DU RESIDU SEC RS :	34
4-3-1-Objectif.....	34
4-3-2- Outils et matières premières utilisées :	34
4-3-3-Méthode de travail :	34
4-4-TURBIDUTE :	35
4-4-1-Définition :	35
4-4-2-Outils et matières premières utilisées :	36
4-4-3-Méthode de travail:	36
4-5-MESURE DE LA CONDUCTIVITE	36
4-5-1-AI Meda.....	36
4-5-2-Outils et appareils utilisés :	36
4-5-3-Méthode de travail :	36
4-6-Mesure du TDS :	37
4-6-1-Définition :	37
6-2-Méthode de travail :	37
4-7- Mesure de la concentration en Ca ⁺⁺ :	37
4-7-1-Objectif :.....	37
4-7-2-Outile les solution utilisées :	37
4-7-3-Méthode de travail :	37
4-8-Mesure de les dureté TH :	39
4-8-1-Objectif :.....	39
4-8-2-Outile et solution utilisées :	39
4-8-3-Méthode de travail :	39
4-9- calcul du Magnésium :	40
4-10- Mesure alcaline totale TAC :	40
4-10-1-Outile et dispositifs utilise :	40

4-10-2-Mode action :	40
4-11- Mesure chlorure Cl^- :	41
4-11-1-Objectif :	41
4-11-2-Outille et équipements utilisés :	42
4-11-3-Mode d'action :	42
4-12-Mesure de Nitrate NO_3^- :	43
4-12-1-Objectif :	43
4-12-2-Des outille et des matierespremieres utilisée :	43
4-12-3-Méthode de travaille :	43
4-13-Phosphate PO_4^+ :	44
4-13-1-Principe :	44
4-13-2-Outils et matières premières utilisées :	44
13-3-Mode d'action :	44
4-14-Nitrite NO_2^- :	45
4-14-1-principe :	45
4-14-2- Outils et matières premières utilisée :	45
4-14-3- Mode d'action :	46
4-15-Bicarbonate HCO_3^- :	46

CHAPITRE V : Résultat et discussion

1. Variation de la composition chimique d'eau de la région d'étude :	48
2. La conductivité électrique ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	49
3. Total dissolues solides TDS (mg/L):	49
4. Hydrotim dans l'eau PH:	50
5. Calcium Ca^+ (mg/L):	50
6. Magnésium Mg^+ (mg/L):	50
7. Sodium Na^+ (mg/L):	50

Conclusion	55
Références bibliographique	57
ANNEX	60

Introduction

Introduction

L'eau est un élément naturel d'une importance primordiale , indispensable à toute forme de vie , c'est un facteur de production déterminant dans le développement durable , elle devient de plus en plus au centre des intérêts stratégiques . Un bien commun indispensable à la vie et à la santé . Il est universellement admis que l'eau destinée à la consommation humaine ne doit pas être de mauvaise qualité ou bien polluée par des agents pathogènes , contenus en quantités dangereuses ou alors des substances chimiques , ou de germes nocifs pour la santé car il peut être aussi une source de maladies et inonder de vastes zones Le manque d'eau ou une sécheresse prolongée peut faire de nombreuses victimes . L'eau est important pour le développement des secteurs économiques , sociales et le soutien des activités productives : l'agriculture , l'hydro - électricité , l'industrie , la pêche , le tourisme , le transport . L'approvisionnement en eau constitue actuellement un besoin majeur dans les différents domaines de la vie , en raison de l'accroissement de la population et du développement sans cesse du niveau de vie au fil du temps . Parmi nos ressources on distingue les eaux souterraines qui représentent une importante source d'eau destinée à la consommation humaine en premier lieu et assurer sa distribution à la population dans des conditions garantissant à la fois sa sécurité , sa quantité et qualité constitue donc un enjeu majeur pour les acteurs concernés quoique ; il faut éviter sa surconsommation tout autant que sa pollution . Cette pollution guette à chaque instant et de plus en plus toutes nos réserves ; c'est pour cela qu'il est devenu primordiale de procéder à des contrôles et analyses physico chimiques et microbiologiques de l'eau périodiquement. Notre étude est répartie comme suit :

Là où la définition générale de l'eau et son importance ainsi que son rôle ont été repris, puis nous sommes allés plus loin dans la nappe phréatique car c'est l'objet de notre étude , sur laquelle nous avons mené une étude approfondie . Mansheyet Hamisa , sous la supervision d'ingénieurs de laboratoire qui nous ont bien guidés à travers une étude qualitative avers des analyses Mysiques , chimiques et bactériologiquesde nos échantillons d'eaux souterraines destinées à la culture et une comparaison entre les résultats des échantillons analysés.

CHAPITRE I

Généralité sur l'eau

I-Généraux sur l'eau :

1-Définition de l'eau :

L'eau est comme pour être l'une des ressources naturelle renouvelables de cette planète, et c'est l'une des éléments de base sur terre , et l'une des choses les plus importante qui la rend unique en tant que composé chimique est sa stabilité , étant donné que la quantité d'eau présente sur la terre à l'heure actuelle est la même quantité d'eau depuis que Dieu a créé la terre , l'eau occupe 70,9% de la surface de la terre. Le volume total d'eau est estime à environ 1360 milliards de litres cubes , 97% de ce volume se trouve dans les mers et les océanes , et seulement 2,4% est présente à l'état solide sous forme de glace l'eau a des caractéristiques qui la distinguent , elle est liquide et transparent qui la distinguent , elle est liquide et transparente, et elle n'a pas de couleur en raison de sa grande pureté , sans gout ni odeur , et une molécule d'eau est formée à partir de la liaison d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène. (صلاح حسن، 2019)

2- Composition chimique de l'eau :

L'eau est composée de corps infinitésimaux, appelés molécules, et une goutte d'eau contient des millions des ces molécules. Chaque molécule de ces molécules est constituée de corps plus petits appelés atomes, et une molécule d'eau contient trois atomes, deux atomes d'oxygène liés.

Il a attient cette composition chimique de l'eau en 1860, le scientifique italien Stenzalo Canzaro.

L'hydrogène est l'élément le plus léger et le plus abondant de l'univers, avec une proportion de plus de et c'est un gaz inflammable.

Le numéro atomique de l'hydrogène est 1 et son poids atomique est 1,008 l'hydrogène se trouvé également le vaste espace entre les galaxies et les étoiles dans un petit pourcentage. Quant à l'oxygène, c'est le troisième élément le plus abondant dans l'univers, avec un pourcentage de 0,05.

Il aide l'allumique est 8 son poids est 6 qui est un gaz actif. L'eau pure ne contient pas seulement de l'oxygène et de l'hydrogène, mais elle contient d'autres substances dissoutes, mais en très faible proportion.

Par conséquent, on peut dire l'eau contient dissous, mais la plupart des deux éléments qui elle contient sont l'hydrogène et l'oxygène. (موساوي وآخرون، 2012)

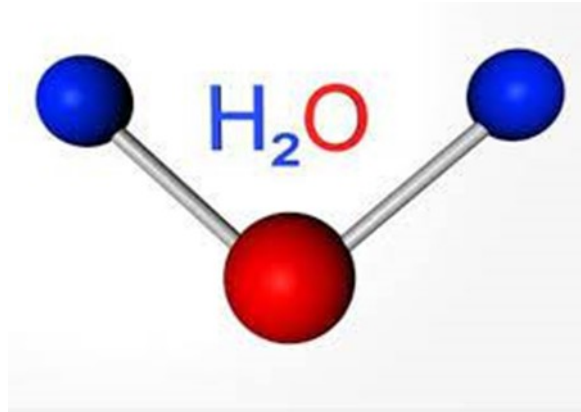


Figure 01 : molécule d'eau

3-Type d'eau :

L'eau se trouve dans la nature sous trois états physique :

*état liquide :

L'eau des vallées, des rivières et de lacs.

*état gelé :

Comme les neiges et les banquises que l'on voit surtout aux pôles nord et sud et sur les hautes montagnes.

*état gazeux :

il y a de l'eau à l'état gazeux c'est-à-dire de la vapeur d'eau dans l'atmosphère, eau souterraine, et eau de mer.

La principale source d'eau dans l'état de la vallée étant l'eau souterraine, nous développerons cette source.

3-1- Eau de surface :

un terme qui se réfère généralement à l'eau non saline et ouverte aux fluctuations climatiques. C'est le type d'eau disponible pour l'usage humain la plus est la principale source d'eau de surface qui comprend différents rivières, lacs et étangs. L'eau de surface est disponible et facilement accessible pour l'usage humain et dans de vastes zones plus que d'autres sources ,

mais ce n'est pas le type d'utilisation idéal en raison du fait qu'elle contient souvent des polluants et des impuretés microbiennes et chimiques qui nécessitent des systèmes de traitement intégrés et avancés pour formuler.

3-2-Eau de mer :

L'eau constitue de la réserve mondiale d'eau, et une grande partie se trouve sous forme d'océans gelés. Il convient de noter que l'eau de mer gelée ne bénéficie pas de l'utilisation humaine. L'eau de gelée se distingue par sa capacité à réfléchir la lumière du soleil et acquiert ainsi la propriété de conservation permanente de gel, ce qui limite le pourcentage élevé de sels et les concentre au sein des blocs de glace. L'eau de mer est très différente de l'eau douce et se caractérise par deux propriétés importantes, à savoir la chaleur et la salinité, qui se combinent pour contrôler la densité de l'eau.

3-3-Eau souterraines :

Les eaux souterraines constituent la plus grande source d'eau douce et non gelée de notre planète et elles sont estimées à environ un pourcentage élevé de la population mondiale dépend des eaux souterraines en tant que source valable d'approvisionnement en eau.

* **Définition** : C'est toute l'eau qui se trouve sous la surface de la terre, et c'est l'eau qui se trouve dans les pores des roches sédimentaires formées à différentes époques, modernes ou très anciennes depuis des millions d'années la source de cette eau est souvent la pluie, les rivières permanentes ou saisonnières, ou la glace fondue, et l'eau s'infiltrer de surface de la terre dans ce qu'on appelle la nutrition.

Le processus de fuite dépend du type de sol à la surface de la terre qui touche l'eau de surface comme source de nutrition plus le sol est meuble, avec de grandes vides et une porosité élevée, meilleure est la fuite d'eau et ainsi obtenir un bon stock d'eau souterraine dans le temps l'eau souterraine est utilisée de plusieurs façons, y compris le forage de puits souterrains, à travers des sources au l'alimentation des rivières. (موساوي وآخرون، 2012)

4-L'importance de l'eau pour les plantes

L'eau est d'une grande importance pour les plantes en raison de son effet fondamental sur la croissance et le développement des plantes c'est l'un des principaux composants qui entrent dans la composition des macromolécules du protoplasme et entre dans la composition des enzymes, les acides nucléiques, l'amidon et pectine et dans la structure des parois cellulaires végétales, et est associée à ces molécules. au moyen de groupes de liaisons

hydrogène , et l'eau importante pour le travail des enzymes et des hormones qui remplissent de nombreuses fonctions vitales importantes de la corps et la proportion d'eau est de 60 à 95 % du poids total des différentes cellules et tissus ces pourcentages différent d'une partie à l'autre et d'un tissu à l'autre , atteignant 95% dans le protoplasme, alors qu'il atteint 98% dans la vacuole cellulaire l'eau a de nombreuses fonctions dans la plante , y compris la dissolution des éléments dans le sol et le transfert de ces nutriments au corps de la plante à travers les racines vers d'autres parties de la plante.

L'eau agit comme un support pour la plante grâce à la pression de gonflement de la plante , car l'eau est un facteur clé trait , tels que le mécanisme de travail des stomates et leur efficacité qui dépend sur le changement de pression osmotiques et le gonflement des plantes , ainsi que l'expansion et l'allongement des cellules et l'installation de membranes les parois et le cytoplasme de la plante et l'eau agissent comme un régulateur de température pour la plante grâce au processus de transpiration qui abaisseuse la température de la plante part par temps chaud .le processus , ou les graines gonflent après avoir absorbé de l'eau et l'ont bue , ce qui conduit à la rupture de leurs membranes , puis l'activité des enzymes augment et la transformation de substances simples la distribution des plantes dans n'importe quelle région du monde dépend directement de l'eau , et l'eau affecte la vitesse de croissance et de reproduction des plantes .la croissance des plantes est affectée par l'eau plus que tout autre facteur , et l'eau constitué un pourcentage important du poids d'une plante molle la pourcentage d'eau varie d'une stabilité à l'autre , mais en général il constitue de 80 à 90 pour cent du poids de plante en développement et se réduit en graines de 5 à 12 pour cent en plus de ce dont la plante a besoin à partir de l'eau en construisant ses cellules , la plants perd quotidiennement de grandes quantités d'eau par le processus de transpiration , qui doit être présent .la plante a besoin d'eau à tous les stades de sa croissance , les graines ne germent pas sans sa présence , la du lion cellulaire et l'élongation ont besoin d'eau , et le processus de photosynthèse a besoin d'eau comme source d'électrons enzymes éons seulement efficace dans l'environnement du Mani et rostant tendres et exposées la plante reçoit la lumière du plante on en érection , l'eau joue un rôle important dans le refroidissement de la plante et la préserve des températures élevées .ions importants dans sa nutrition à travers la chaine de l'eau qui commence par le sol et se termine dans les feuilles puis dans l'air , et l'eau joue un rôle important la distribution des glucides , des hormones et d'autres substances chez les plantes , c'est un solvant général pour la plupart des substances il est également impliqué dans de nombreuses réactions et agit la survenue de diverses réactions biologiques.

(قية وآخرون، 2018)

5-l'importance de l'eau pour les animaux

Le corps des animaux a besoin d'eau douce pour pouvoir vivre. L'eau régule leur température corporelle ; contribue à l'absorption des nutriments ; à l'élimination des déchets corporelle, contribue à l'absorption des nutriments, à élimination des déchets corporels et au maintien du poids corporel de la santé. Le manque d'eau entraîne la perturbation de bon nombre de ces fonctions de base, l'animal perd un dixième de la quantité d'eau contenue dans son corps conduit à sa mort.

Les poissons absorbant l'eau par leur peau et leurs branchies grâce à la propriété osmotique sur la base de cette caractéristique les poissons qui vivent en eau douce , qui se caractérisé par le fait que leur sang et leur fluide corporels sont plus sales que l'eau dans laquelle ils nagent ,ce qui conduit à l'écoulement de l'eau environnement dans leur corps pour égaliser la concentration de salinité dans celui-ci et l'inverse se produit pour les poissons qui vivent dans l'eau salée , et les poissons ont besoin de boire de l'eau pour entrer dans leur systèmes vitaux. (الشافعي، 2018)

6-définition des eaux souterraines :

Les souterraines sont l'eau qui a traversé les couches de la terre à partir de la pluie .des révisés et des lacs frais. cette eau se trouve dans le sol à différentes profondeurs et sous différentes formes, et la quantité d'eau présente sur le globe a été fixée depuis les temps anciens et ne change pas, et cela est du cycle hydrologique. (محمد سليمان، 2018)

7-sources d'eau souterraine :

L'eau souterraine se trouve dans des réservoirs dans le sol (qui est une couche, rocheuse ou sédimentaire capable de contenir une quantité d'eau et constitué de matériaux non incorporé tels que du sable et au gravier ou des roches compactées telles que des grés ou du calcaire) ou dans les espèces et des fissures entre les grains du sol .les eaux souterraines ont plusieurs sources, notamment :

7-1-l'eau de pluie :

La principale source d'eau souterraine est l'eau de pluie, ou une partie de cette eau s'accumule à la surface de la terre pour former des révises n tandis qu'une partie de l'eau de pluie filtre à travers les pores et les fissures de la terre et s'accumule dans le sol sous forme de réservoir fixes qui se transforment ensuite en aquariums.



Photo01: les puits. (original, 2022)

7-2-l'eau minerales et sulfureuses :

Une partie des lacs ou rivières proches s'infiltré et s'accumule dans des bassins dans le sol et reste piégée et n'est accessible ou exploitable qu'on creuse des puits.

7-3-l'eau magmatique :

C'est l'eau qui remonte à la surface après les différentes étapes de cristallisation de la fonte.

7-4-l'eau combinée :

C'est l'eau qui accompagne le processus de formation des sédiments dans les premiers stades et est emprisonnée entre ses parties et ses pores.

-les eaux souterraines :

Sont situées dans la partie supérieure de la croûte terrestre, connue sous le nom de zone de fissure rocheuses elle-même divisée en deux parties :

A-Zone d'aération :

Qui comprend la partie supérieure de la zone de fissure rocheuses et la majeure partie de la zone de fissure rocheuses qu'il contient son rempli d'air et contiennent partiellement de l'eau.

B-La zone de saturation :

Qui suit la zone d'aération jusqu'au fond et dans laquelle les pores des roches sont complètement remplis d'eau appelée eau (souterraine), et la surface supérieure de la zone de saturation est appelée nappe phréatique.

-L'eau souterraine n'a parfois pas besoin de creuser de puits pour son apparence, car elle peut éclater sous la forme de sources et de sources en raison de la pression accrue exercée sur elles dans le sol ou de la pression croûte terrestre à ce endroit à la surface de la terre dans des ruisseaux creusés et fendus par cette eau qui peut être chaude en raison de la température élevée de l'intérieur de la terre ou en raison de sa proximité avec des lieux de son sortie des couches proches de la surface de la terre. (محمد سليمان، 2018)

8-Types d'eaux souterraines:

8-1-En termes de nature de la pascine d'eau:

8-1-1-Eau souterraine confinée:

Cette forme d'eau souterraine signifie la présence d'une couche confinée qui la sépare de la surface de la terre , et cette eau souterraine est sous pression .

8-1-2-Eau souterraine libre :

C'est un aquifère partiellement ou complètement rempli qui est exposé à la surface, comme cette eau est en contact avec l'atmosphère elle est affectée par divers polluants de surface et il n'y a pas de couche spéciale pour protéger ce type d'eau. (محمد سليمان، 2018)

9-Explication générale des puits d'eau souterraine :

Il y a ce qu'on appelle (la couche transportant l'eau souterraine).qui est la couche de sol dans laquelle l'eau souterraine est présente dans les pores entre les grains des sol et délimitée par le fond d'une couche des sol imperméable à l'eau , et l'eau peut exister en plusieurs couches les unes sur les autres il ya aussi (le niveau d'eau de surface de l'aquifère) et il est à une profondeur estimée à sa distance entre la surface de la terre .la distance entre niveau d'eau de surface de l'aquifère et la surface de la couche d'égale à travers l'exutoire est appelée l'épaisseur de la couche portante de l'aquifère).

Le puits est foré à l'aide d'un foreur de tunnel ou d'un tarière . le puits est entièrement pénétré lorsque le forage atteint l'extrémité de la couche d'appui inférieure ou est une pénétration incomplète . Si la profondeur du puits est déterminée par le niveau de la surface de

l'eau de surface , ainsi que par l'épaisseur de la couche d'appui telle que déterminée par le reste des factures mentionnés précédemment le niveau de la surface de l'eau souterrane avant le pompage s'appelle le niveau statique, et lors du pompage du puits se produit ce qu'on appelle un affaissement , car une baisse se produit à la surface du niveau de l'eau souterraine sous la forme d'un come inversé sa base vers le haut et sont haut à l'intérieur du tubage du puits , et l'orbite de chute est égale à la distance entre la surface de l'eau avant pompage et la surface de l'eau après pompage ,c'est –à-dire la distance entre la base et le sommet du come de la dexente, creuse le puits de diamètres différents, il peut faire 4 pouce ,8,10 ou 12 pouce, le pompage augmente de 5% entre le diamètre et le suivant mais cette augmentation régulier n'est pas la base du puits , avec un diamètre de 18 pouce , il augmentera la quantité d'eau qu'il pompe de 8% pour un diamètre de 12 pouce , donc augmenter la productivité du puits en fonction de l'augmentation du diamètre sera une légère augmentation.

9-1-upage de puits :

la paroi du puits est recouverte de l'intérieur d'un tube solide en métal ou on plastique appelé tubage de puits , son avantage est de supporter les parois du puits du puits et il sert également de tuyau pour transporter l'eau pompage par le bien.

9-2-Filtres de puits:

le tubage du puits ne couvre pas toute la profondeur du puits , mais il atteint une distance spécifique après quoi les filtre sont installés. C'est un tube de la même matière première que le tube de tubage , et il a le même diamètre , mais il diffère par le fait que la paroi du tube présente des trous de forme différente dont les ouvertures sont de type de bridgesmond et il s'agit d'ouvertures longitudinales proches et en général ces ouvertures , plus le rapport de leur surface est grand à la surface du tube filtrant total plus le puits draine d'eau et mieux c'est ,et l'inverse se produit lorsque la surface des trous du filtre diminue moins le puits conduit jusqu'à ce qu'il atteigne l'étendue de la surface des trous les raffineries transfèrent moins de 5% de la surface des raffineries totales , de sorte que la productivité du puits a tendance à se détériorer . la longueur des raffineries totales affecte également la productivité du puits. Plus la longueur des raffineries est grande plus le puits conduit simplement parce que les filtres sont dans la partie qui a des ouvertures qui permettent à l'eau d'entrer dans le puits.

9-3-Le tubage de gravier pour le puits:

le forage du puits a un diamètre supérieur au diamètre du tubage et des filtres de puits de soit réparti également autour d'eau et une épaisseur de tubage de gravier d'un imoins 3 pouces. L'importance de ce tubage réside dans son role de filtre pour protéger le puits contre l'entrée de sable, et le pompage du sable , et son importance augmenté lorsque le couche aquifère est sableuse ou comtient de nombreux graine de sable fin. Sera pompe et vous ne le remarquerez pas de vos yeux car il est en raison claire et en raison de sa taille relaivement petite , et il endommage les pales du ventilateur de la pompe car il s'accumulera dans le puits et entrain sera une diminution de efficacité le puits est public.

9-4- Développement de puits:

on appelle aussi vidange de puits ou nettoyage de puits la dilution est utile pour nettoyer le puits, cabler les pores du tubage de gravier autour du puits et disposer les grains, ce qui conduit à une augmentation de l'efficacité du puits et à travers lui de l'aire comprimé par le compresseur d'ave. (محمد سليمان، 2018)

10-Types de puits:

10-1-Puits de surface:

ce sont des puits à partir des quels l'eau est puisée dans une couche aquifère au-dessus de la première couche imperméable, et le niveau de surface de l'eau , dans les ces ou le puits ne fonctionne pas est égale au niveau de la nappe phéatique égale à la pression atmosphérique.

10-2-Puits profonds:

d'où l'eau est puisés dans une couche aquifère à grande profondeur etcomfissée entre deux couche par deux exutoire (deux vannes), et il sont généralement riches en eau . Les puits profonds se caracterisent par ne pas polluer leur eau d'un point de veu bactériologique (ce qui arrive dans les puits peu profonds).

10-3-Puits multi-couches:

Ce sont des puits qui pénètrent dans plusieurs couche aquifères ce qui entraine une augmentation de la conduit du puits et une amelioration des propriétes de l'eau en raison de la qualité défférente de l'eau dans les défférentes couches aquifères. (محمد سليمان، 2018)

11-Construction de puit et test de localisation:

11-1-test de construction de puits :

il s'agit de s'assurer que l'eau de surface s'infiltrer pas dans le puits:

A/s'assurant que la construction de la partie supérieure du mur qui tapisse le puits est faite de briques ou de béton ordinaire c'est -à-dire il est constitué d'un matériau imperméable jusqu'à à une profondeur d'au moins trois mètres environ .

B/surélévation d'une trentaine de centimètres de la surface du sol ce mur de revêtement du puits par un couvercle en béton armé percé d'un tuyau pour puiser l'eau du puits -à condition que ce couvercle .soit muni d'une ouverture couverte pouvant être ouvert en-cas de besoin pour .

C/ le terrain entourant le puits doit être pavé d'un diamètre d'environ 10 m ,en tenant compte que l'eau ne s'accumule pas autour du puits.

11-2-Test du site du puits:

Il s'agit de s'assurer que le puits est protégé de contamination par des eaux souterraines polluées et les éléments suivant sont pris en compte :

A-Ne pas utiliser les puits ou les égouts négligés pour drainer les déchets liquides ,soit après s'être assuré que ces déchets ne fuient pas.

B-Ne pas construire de puits à proximité de sources qui causent la pollution des eaux souterraines, comme les tas de compost ou les tas d'ordures .

C-lors du test de l'emplacement du puit ,il est nécessaire de s'assurer du sens d'écoulement des eaux souterraines du puits vers la source de pollution et non l'inverse.(SLIMANE, 2018)

12-Facteurs affectant la construction du puit:

A-la distance des eaux souterraines à la surface de la terre .

B-Composition et propriété du sol depuis la surface de la terre jusqu'au au fond des couches portantes .

C-Taux de prélèvement d'eau requis.

D-Sources possibles de pollution dans la zone dans le cas où il y a des Bassins d'épuration et des tranchées dans la zone ,l'emplacement du puits doit être éloigné de ceux-ci .
(SLIMANE, 2018)

13-Utiliser des puits pour pomper l'eau d'irrigation :

en analysant un échantillon d'eau souterraines et en constatant qu'elle contient une teneur en sel de 1000-2000 parties par million ,on commence à penser à utiliser cette eau pour l'irrigation sans aucun traitement ,le choix de ces puits tient compte du débit approprié à la superficie des terres à cultiver .l'irrigation ou goutte-à-goutte est également utilisée comme méthode obligatoire en raison des actions limitées des ces puits et pour maintenir leur viabilité pendant une longue période. Il prend également en compte le travail d'analyse périodique de l'eau afin de ne pas augmenter le taux de salinité élevé dans l'application de la terre .il prend également en compte ,le travail de réseau de drainage sûr pour l'irrigation de l'eau ,car tout les puits tendent dans leur performances .au fil du temps à une diminution du débit et du niveau d'eau et à une augmentation du total des sels dissus. (محمد سليمان، 2018)



CHAPITRE II :
La salinisation

I- La salinisation :

1- La Salinité :

La salinité est un des facteurs environnementaux qui a une influence critique sur la germination des graines des halophytes et des glycophytes (**Ashraf et foolad, 2005**).

Comme dans tous les pays à climat aride et semis aride, l'évaporation rapide de l'eau pendant la saison sèche a pour conséquence une augmentation de la concentration de divers sels dans l'horizon superficiel des sols.

La salinité excessive affecte la rhizosphère et limite la répartition des plantes dans leur habitat naturel. Le fort éclaircissement et les rares pluies dans les régions semi-arides et arides accentuent la salinisation des périmètres irrigués et les rendent impropres aux cultures. (**M. Denden, T. Bettaieb, Alef Salhi & M. Mathlouthi ,2005**)

Les principaux sels responsables de la salinité de l'eau sont les sels de calcium (Ca^{2+}), de magnésium (Mg^{2+}), de sodium (Na^+), les chlorures (Cl^-), les sulfates (SO_4^{2-}) et les bicarbonates (HCO_3^-). Une valeur élevée de la salinité signifie une grande quantité d'ions en solution, ce qui rend plus difficile l'absorption de l'eau et des éléments minéraux par la plante. Une salinité trop élevée peut causer des brûlures racinaires.

2-Les types de salinité :

2-1-La salinité primaire

Elle est d'origine naturelle, due principalement aux sels qui ont pour origine le processus d'altération des roches. La migration puis le dépôt de ces sels solubles dépendent de l'intensité et de la répartition des précipitations et d'autre caractéristique de milieu naturel. Dans les régions arides et semi-arides, le lessivage et le transport en profondeur des sels dissous n'existent plus et l'évapotranspiration importante favorise la concentration des sels dans le sol (**LALLEMAND, 1980**)

2-2- la salinité secondaire :

La dégradation de la qualité des sols et des eaux suite à l'irrigation constitue un danger sérieux pour la durabilité d'exploitation des terres. Il est bien connu que la mise en valeur agricole sous irrigation dans les zones semi-arides et arides conduit le plus souvent à la

dégradation de la qualité des sols. Le principal impact est La salinisation secondaire des sols (BADRAOUI et al., 2000).

3-Effet de salinité sur les plants :

3-1-Effet sur croissance et développement :

Les effet de salinité sur les plants sont de deux types de stress :le stress hydrique causé par difficulté de l'absorption et le stress ionique , lie à l'effet de ions sodium sur les diverses fonction cellulaire ,la diminution de l'absorption des nutriments ,les activités enzymatique , la photosynthèse et la métabolisme (Yamaguchi et blumwald 2005).

3-2-Effet sur la photosynthèse :

Il est connu que le sel affecte sur la photosynthèse et réduit, par sebiais , la croissance et la production végétale .en effet , la salinité tout comme sécheresse réduisent la photosynthèse nette par la réduction des échanges gazeux. mais aussi de la activité photochimique. (ortega et al., 2004 ; Denden et al.; 2005)

Selon (SCHLEIF, 1979), le développement des plantes irriguées avec des eaux salées est affecté par la réduction de la disponibilité d'eau. En effet, les plantes absorbent l'eau par osmose, cette absorption est conditionnée par la différence de la pression osmotique de la sève et de la solution du sol.

3-3-Les effets sur la physiologie des plantes :

Ont été reconnus par :

- un effet osmotique général, diminuant la disponibilité en eau indépendamment de la nature des sels. (masoudi Ali, 2012)

La salinité gêne ou interdit le développement des plantes cultivées. Elle restreint l'absorption d'eau et les éléments nutritifs par les racines (LARCHER, 1995 in HOULE, 2001)

En outre, les sels ont un effet sur la qualité des fruits : réduction en dimension, changement dans la couleur et l'apparence et changement dans la composition du produit D'une façon générale la relation entre le rendement relatif et la salinité est à peu près linéaire (KATERJI, 1995).

3-4-Effet de salinité sur les grains de germination :

Selon **(Bennacer & Medjebri, 2006)** la salinité constitue un facteur limitant de la germination en réduisant la capacité de germination la salinité affecte la germination selon deux voix:

✓L'incapacité des graines à absorber en présence de doses importantes des sels, les quantités d'eau nécessaire au déclenchement du processus de germination.

✓L'intoxication de l'embryon par la forte présence de certains ions toxique comme le chlore **(Fradj & Zarhoun, 2006)**.

En fait, le stress salin affecte le métabolisme de l'embryon des graines en germination et induit des perturbations dans les processus impliqués dans la mobilisation des réserves de l'endosperme **(Farissi et al., 2011)**.

4-Tolérance des plantes aux sels :

La tolérance aux sels est un phénomène complexe qui varié avec les espèces, les variétés et le stade de développement des plantes. Les plantes les plus tolérantes sont appelées halophytes. Ces dernières ont une aptitude à développer des pressions osmotiques suffisamment élevées pour compenser la pression osmotique de la solution du milieu extérieur **(BOUGENDRE, 1973)**. Par contre de nombreuses plantes sont sensibles aux sels et leur croissance est affectée par le niveau de salinité du sol.

5-La salinité dans le monde et en Algérie :

5-1- Dans le monde :

Les zones arides et semi-arides constituent environ les deux tiers de la surface du globe terrestre. Dans ces zones souvent marquées par des périodes sévères de sécheresse, la salinisation des sols est considérée comme l'un des principaux facteurs limitant le développement des plantes. A l'échelle mondiale, il est estimé que presque 800 millions d'hectares de terres sont affectés par le sel, que ce soit par la salinité (397 millions d'ha) ou par les conditions de sodisation associées aux teneurs en sodium (434 millions ha). En effet, la salinité s'étend sur plus de 6 % de la superficie totale de la planète, dont 3.8 % sont situés en Afrique. Ce phénomène devient de plus en plus inquiétant car la salinité réduit la superficie des terres cultivables et menace la sécurité alimentaire dans ces régions **(BENIDIRE et al., 2015)**.

La salinisation des terres doit être considérée comme un risque majeur susceptible d'affecter environ 25% des superficies irriguées ou 10% de la production alimentaire mondiale. Au-delà du processus de dégradation des ressources en sol et en eau, il met plus généralement en péril la viabilité des exploitations agricoles et la durabilité des systèmes d'irrigation. Ce risque est particulièrement élevé dans certains pays arides pour lesquels

5-2-En Algérie

Les sols salins, qui contiennent ou ont contenu aux premiers stades de leur évolution un excès de sels solubles, sont très répandus dans le Tell algérien (où la salinité des sols est le principal problème de la mise en valeur) et dans les Hautes Plaines où ils forment de vastes placages aux alentours des chotts. Ce sont surtout des solontchak où les chlorures de sodium sont en quantités telles (plus de 0,2 %) que la végétation naturelle de la région laisse place à une végétation halophile qui disparaît elle-même lorsque la proportion de sels augmente trop (**BENCHETRIT, 1956**)

CHAPITRE III :
**Présentation de la zone
d'étude**

I-Historique de la ville de Hassi khalifa:

1-Historique :

Hassi Khalifa est une Municipalité grâce au découpage administratif de 1984 conformément à la loi n° 09/84 du 04/04/1984 selon la réorganisation régionale du pays. Sans oublier que Hassi Khalifa à l'époque coloniale était une commune conformément au décret n° 6417 du 20/11/1958 et en 1963 fut partie intégrante des communes mixtes avec la commune de Debila et en 1991 elle est une daïra c'est à dire une sous-préfecture dont sa superficie est de 2 km. Elle se situe au nord du siège de la wilaya (préfecture) plus précisément au sud de la latitude 32° Elle est le prolongement de l'Erg orientale au Nord-Est, Elle est à 30 km du siège de la wilaya elle est limitée au nord par la commune Taleb Larbi et celle de Ben Gacha et au sud c'est la commune de Trifaoui et celle de Debila et à l'ouest la commune de Magrane. Sa population est de 16449 (dont 8554 masculin et 7895 féminin) Avec une moyenne de croissance annuelle de 2.4 %. 1984 personnes habitent les zones rurales et 3947 personnes habitent les zones urbaines secondaires ainsi que 12502 occupent les zones principales. Vivent dans 330 logements pour les zones rurales, 1087 logements pour les zones urbaines secondaires et 3098 logements dans les zones urbaines principales. Elle est l'une des régions les plus anciennes du souf avant elle n'était qu'une agglomération de sédentaires. L'élevage et l'agriculture (surtout les palmiers dattiers) sont le soutien de la société. Elle ouvre la voie vers d'autres ressources agricoles comme les cacahuètes, les pommes de terre ainsi que les légumes. Sans oublier l'utilisation des serres. 7 cités occupent le territoire communal. Sa géographie ressemble à celle de la wilaya : De petites chotts, une immense nappe phréatique un sous-sol gypseux-on peut dire que c'est une commune agricole. (Zeghoune et Razzag Bara, 2018)

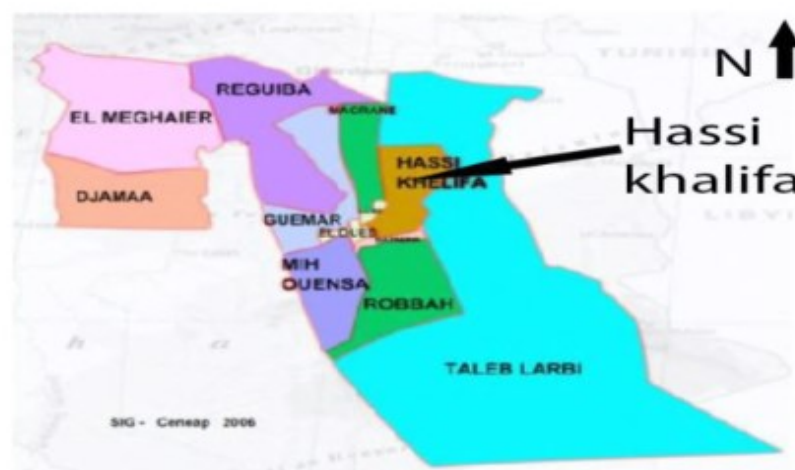


Figure 02: Situation de ville Hassi Khalifa.

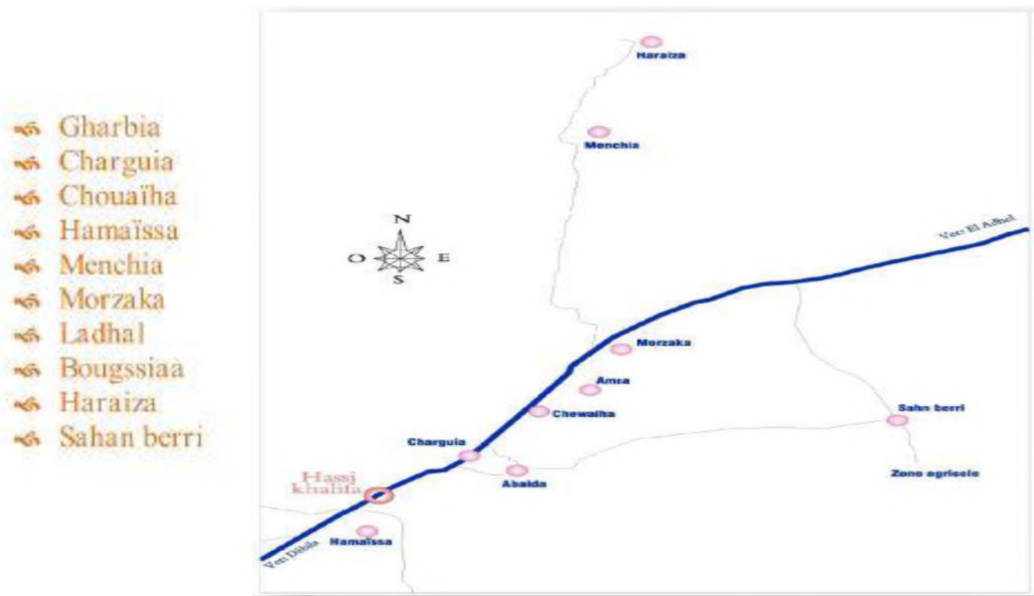


Figure 03 Situation de ville Hassi Khalifa. (Zeghoune et Razzag Bara, 2018)

2-Topographique :

La topographie joue un rôle primordial dans la projection d'un Réseau d'alimentation en eau potable. La zone objet de la présente étude fait partie de la région saharienne, son relief est peu accidenté et se caractérise par la Dominance de vastes étendues.

Après l'opération dite l'étalonnage des points en NGA, on a Constaté que l'altimétrie du terrain varie de : 43.5m à 48.74 m, C'est-à-dire qu'il s'agit d'un écart de : 5 m environs.

Une dépression de terrain s'est située au nord de la région <<près de la station de pompage des eaux usées, en partant de Cette dernière vers les directions : <<Est>>&<<Sud>> l'allure du relief naturel prend des valeurs ascendantes que ce soit vers l'agglomération secondaire <<Abaida>> ou celle d'El-Gharbia II est à signaler que : 52% de la région urbaine est située dans le même étage << seuil >>.(Zeghoune et Razzag Bara, 2018)

3-Caractéristique de la région Hassi Khalifa

3-1-Le sol de la région Hassi Khalifa

Le Souf est caractérisé par un sol sableux avec une structure très perméable à l'eau et pauvre en substances organiques et minérales. Connaître la composition de la terre et sa validité est la base du succès de l'agriculture à Hassi Khalifa. À partir de la cartographie géomorphologique, on remarquera à l'ouest la pierre de gypse et de chaux, qui s'étend vers la région, et au nord on voit du sulfate de chaux sous forme de roches solides, et on remarque quelques zones

recouvertes de sable et de végétaux , et cela signifie un mélange entre le sable et le gypse Le sol de Hassi Khalifa est pauvre en limon et en éléments chimiques. **(BAHRI Abdelbasset et AGGAB Ali, 2020)**

3-2-La flore

Selon le travail de le couvert végétal de Souf est ouvert, à une densité faible avec une diversité faible, il contient environ 120 espèces de plantes spontanées .la flore du Souf est représentée par des arbustes et des touffes d'herbes espacées .Au pied des dunes, les plantes spontanées sont caractérisées par un certain nombre de traits qui sont déterminées par la rapidité d'évolution .ces plantes sont représentées par les poaceae, cistaceae, fabaceae, cyperaceae La palmeraie traditionnelle du Souf est un ensemble de petites exploitations sous forme d'entonnoir (Ghotte) mais les nouvelles palmeraies ont des grandes superficies.

Dans le travail. il ressort que les plantes herbacées diffèrent dans le Souf et se développent entre les dunes de sable . elles peuvent être divisées en plantes herbacées saisonnières et plantes permanentes ou pérennes qui jouent un rôle dans la fixation du sable.

(BAHRI Abdelbasset et AGGAB Ali, 2020)

3-3-La faune

Le peuplement animal du Souf est presque essentiellement composé d'articulés ou des mammifères d'origines méditerranéennes et soudanaises. Ces animaux qui déjà un patrimoine héréditaire leur permettant de supporter les dures conditions de vie imposées par le climat et le sol , ont su s'adapter aux sables , à l'absence d'eau et de végétation, ainsi qu'aux nécessités d'effectuer grandes distances pour trouver leur nourriture . Les arthropodes existant dans la région d'étude sont notés après les travaux qui ont été effectués par qui cite les mammifères , les reptiles et les poissons. qui a travaillé sur la faune des invertébrés au Souf .sur les oiseaux .qui ont travaillé sur l'entomofaune dans la région de Souf. **(BAHRI Abdelbasset et AGGAB Ali, 2020)**

4-Les ressources hydrauliques

4-1-Ressources en eau: "Existantes:

L'agglomération de Charguia est dépourvue de ce genre D'ouvrages. C'est-à-dire l'alimentation de la zone se fait à partir Du forage albien de s'han Berri et la conduite venant de Gharbia

4-2-Ouvrage de stockage :

L'agglomération de Charguia est dépourvue aussi d'ouvrages de Stockage (injection directe dans le réseau)

4-3-Réseau de l'AEP:

La région dotée d'un réseau d'AEP vétuste, la matière Constitutive de ce réseau est l'amiante de ciment pour le réseau Principale et le polyvinyle de chlorure <<Prv>> pour le reste du réseau Il est à signaler que le réseau a subi un nombre d'intervention D'ordre minime (conduites tertiaires en PEHD) Le relief de zone de Souf est formé principalement par les dunes de Sables aux aretes de "sif" (sabre), vue au passage du grand erg oriental Sur la zone. L'hydrographie de la région est représentée par d'anciens lits d'écoulement qui traversent la wilaya d'El-Oued du sud vers le Nord, en particulier les oueds maya et Righ

4-4-Ressources naturelles :

La région du oued souf est classée à l'échelle nationale comme région à Forte potentialité hydrique les ressources en eaux souterraines Mobilisables sont estimées à 4.9 milliards de m³ (selon les services de DREW)

D'autre part, la wilaya recele d'importants gisements: Sel Sédimentaire des chotts gypse, calcaire, Argile et sables dunaires.

II-Climatologie :

La commune de : Hassi Khalifa fait partie de la région de : souf qui se caractérise par un climat aride de type saharien .

En hiver la température minimale absolue journalière peut atteindre 0c alors qu'en été s'élève à 48c.(Zeghoune et Razzag Bara, 2018)

Tableau 01: climatologie

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Juin	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Temp.max.en(°c)	16.9	20	28	30.2	36.2	40.8	42.7	41.2	37.9	32.2	27.2	19.2
Temp.min.en(°c)	4	6	11.2	15.3	19.8	25.3	27.3	24	22.1	18.2	11.3	3.1
précipitations en (mm)	7	5	10	6	4	1	0	1	6	8	8	8
Vitesse du vent (km/h)	7	9	10	10	10	10	7	7	6	7	6	6

1-Précipitation :

Comme toutes les régions sahariennes, les précipitations à la région d'ELOUED souf faibles et ne dépassent pas pendant toute l'année les : 100 mm, type de précipitations est : la pluie.

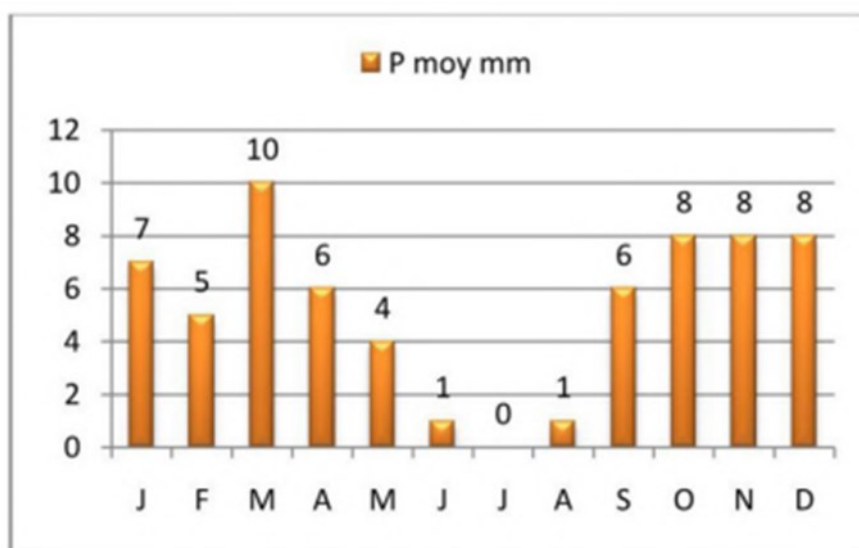


Figure 04disposition des colonnes climatologie

2-Température :

Les données de température montrent que le plus froid est janvier avec une température moyenne minimale de l'ordre de :4.0c , c'est le mois le plus chaud est : juillet dont la température moyenne : 42.7c . il est à signaler que la température journalière minimale peut atteindre des valeurs négatives pendant les mois froids. (Zeghoune et Razzag Bara, 2018)

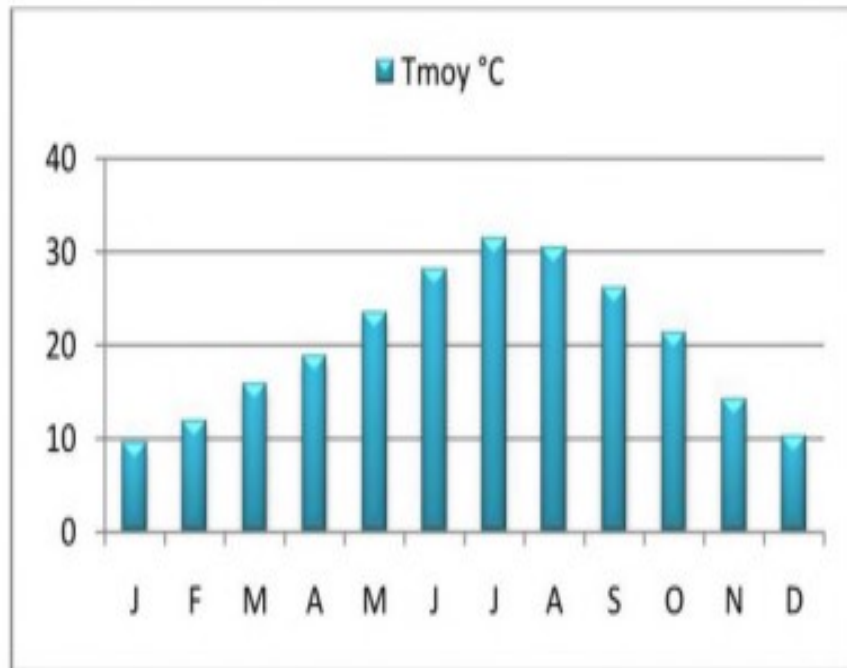


Figure 05 disposition des colonnes température

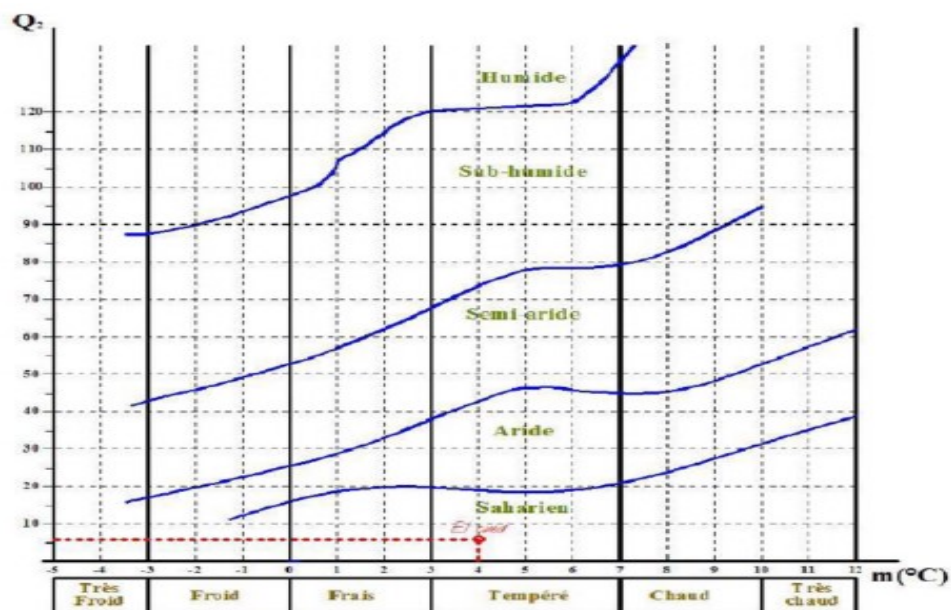


Figure 06 graphique température climatique ditSaaharien –tempéré

Alors la région d'ELOUED est classée dans un étage climatique dit : Saharien-tempéré

3-Le Vent :

La région D'ELOUED se caractérise par des vents saisonniers qui dominent pendant la période du printemps : en général , ces vents viennent des Directions <<Est>>&<<Nord-est>> ils sont chargés de sables. La période d'été : il s'agit du sirocco , qui un vent chaud et sec vient des deux directions : <<Ouest>> et <<Sud>> ce type de vents peut provoquer beaucoup de problèmes et des dégâts (Dessèchement , Déshydratation).**(Zeghoune et Razzag Bara, 2018)**

4- Humidité de l'aire :

C'est un produit majeur de l'évaporation des eaux de surface , et comme la zone de notre étude ne comprend pas beaucoup de zones d'eau à l'exception de quelques marais , shatts et forêts de palmiers , la quantité d'évaporation est faible .les mois sont décembre et janvier ou elle est estimée à 76% et dans une moindre mesure novembre avec 68.27 puis commence à diminuer à gauche jusqu'à atteindre son plus bas en juillet , où elle atteint 39.18% , puis les valeurs d'humidité commencent remonter progressivement jusqu'à revenir au mois de décembre.**(Zeghoune et Razzag Bara, 2018)**

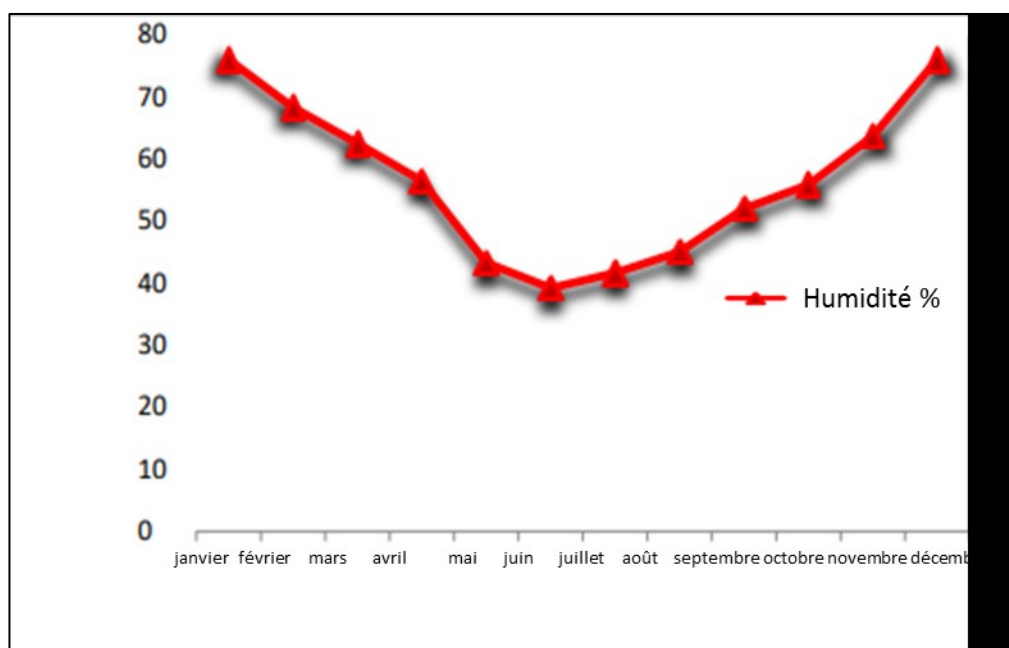


Figure 07 Évolution des valeurs d'humidité de l'air (%) entre (2006-2016) pour la zone d'étude.



CHAPITRE IV :
Matériel et méthode

1-Démarrage des travaux dans le quartier

Des échantillons ont été prélevés dans différentes zones de la ville de Hassi Khalifa, ou nous avons prélevée Léau étudiée dans des zones éloignées (Al-Harazeh- Al-shaweha-Al-Hamay-sa-Al-Mansheya) et certains agriculteurs ont été interrogés sur les zones d'étude et là les réponses ont été consignées dans le tableau suivant.



Photo 02: la zone échantionage (original, 2022)

2- Etapes d'échantonnage

A/ Bouteilles de collecte de 1.5litre



Photo 03 : original 2022

B/ Stérilisation des flacons

C/ Déterminer les zones d'échantonnage



Photo 04 : original 2022

D/ Nous nous sommes déplacés vers les zones désignées pour recueillir de l'eau

E/ Remplir les bouteilles



Photo 05 : original 2022

F/ Donner à une étiquette sur chaque bouteille (le numéro d'échantillon et le nom de l'agriculteur et Date et Nom de la zone

G/ Apportez les bouteilles au laboratoire algérien de l'eau Située dans le quartier Al-Nour



Photo 06 : original 2022

H/ Nous avons analysé les échantillons à l'aide d'outils d'appareils et de solutions de laboratoire et avons pris quelques photos



Photo 07 : original 2022

3- matériaux et équipements d'occasion:

3-1- Appareils utilisés:

- Appareils PH mètre(Ph)
- Thermomètre(T°)

- Four de séchage
- Turbo mètre
- conductrice
- conducteur (TDS)

Les outils utilisés:

Hêtre- coton spécial- solution temporaire- échantillon d'eau.

3-2- outils et matières premières usagés:

Hotre- coton spécial- solution temporaire- échantillon d'eau- eau distillée- balance sensible- répression- fiole conique- burette- pipette- tube de 60 ml- Absorbeur optique.

3-3- les solutions utilisées:

- solution temporaire- solution Na OH
- HSN- CaCo₃-EDTA- NET- méthyl orange.
- acide silivérique H₂ SO₄- chromate de potassium
- Nitrate d'orgent- salicylate de sodium
- tartrate double sodium- Nitrate potassium
- azote nitrique.

Réactif mixte :

(A. Molybdate d'hépta-aluminium)

B.Tartarate pour l'antimoine

c. acide sulfurique concentré

- Acide ascorbique
- la solution mère est le phosphate (Po₄)-3
- solution de fille de phosphate (Po₄)-3

Réactif Mixte :

Sulfanilamide

Acide phosphoreux

N-1-Naphtyl Ethyléme Diamine

4-Analyse Physicochimiques :

4-1-Mesure Du Ph :

4-1-1-Definition :

C'est l'indice d'hydratation et momentané qui exprime la concentration des ions hydrotium dans l'eau et il est calculé par la relation suivante :

La loi :

$$PH = -\log[H3O+]$$

4-1-2- Outils et matières premiers utilisée

A voix haute jusqu'à un métre PH diamètre solution hydratée spéciale eau échantillon.



Photo 08 : original 2022

4-1-3- Méthode de travail :

On ajuste l'appareil en utilisant des solutions liquides , c'est-à-dire la procédé ETALONAGE , où fabrique les PH-mètres du capteur de l'appareil avec de l'eau , puis on le réalise un chat spécial et an le trempe dans la solution tempore de PH =4.01 , ajuste le volume ce PH puis nous fabriquons le capteur avec l'eau distillée et séchons en cassant le spécial et le plongeons à 7=PH et le memeprocessus à 10 , 01=PH , puis nous avons configuré l'appareil pour lire le PH puis le capteur dans un hetrestérilé contenant l'eau à analyser , ce nous donne le résultat direct.

4-2-MESURE TEMPERATURE T°:

Il est mesuré par un thermomètre directement sur l'un des échantillons et son unité est le degré Séminal.

4-3-MESURE DU RESIDU SEC RS :

4-3-1-Objectif

Il mesure solides contenus dans l'eau en unites Mg/L

4-3-2- Outils et matières premières utilisées :

Becher sensorvorne échantillon eau distillée

4-3-3-Méthode de travail :



Photo 09 : original 2022

Noonbecher, qui est vide avec une échelle sensible , laissez-le être $g(p_0)$ puis remplissez – la avec 100 ml d'eau et mettes - le dans l'étude de séchage à un température de $105c^{\circ}$.

Pendant 24 heures, puis sorties le beher de la corne et laisser refroidir 10 à laisser reposer $p_1(g)$

La loi :

$$R.S(mg/l) = (p_1 - p_0) \times 20 \times 1000$$

Données : R.S : le bord de la porte (p)

P1; le poids du patcher lorsqu'il est plein (g)

P0: poids du hetre vide (g)

4-4-TURBIDUTE :

4-4-1-Définition :

Il indique la quantité totale de la matière en suspension et de matières organiques dans l'eau et il est mesuré par TURBIDIMETRE en faisant briller des rayons lumineux à travers son unité NTU.

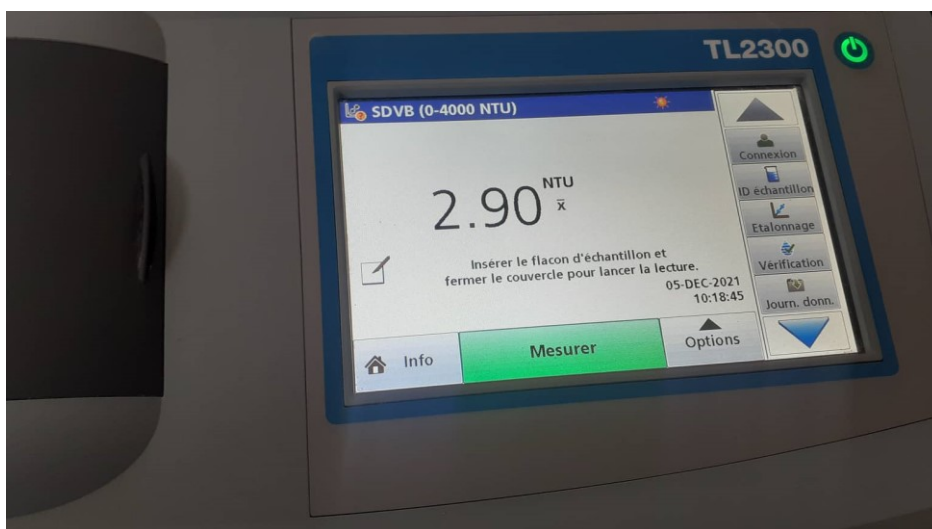


Photo 10 : original 2022

4-4-2-Outils et matières premières utilisées :

CHAR TURBIMETRE echantioneaudistillée

4-4-3-Méthode de travail:

On prend le ballon de l'appareil TURBIOIMETRE et on le remplit avec l'échantillon d'eau jusqu'à la limite admissible , puis il diffuse les rayons lumineux.

4-5-MESURE DE LA CONDUCTIVITE

4-5-1-AI Meda

Elle dépend de la mesure des ions alcalins dans l'eau et son unité est ms/cm et us/cm:

Elle est mesurée par un appareil à conductivité, et ses unités sont ns/cm et ms/cm.

4-5-2-Outils et appareils utilisés :



Photo 11 : original 2022

Dispositif de conductivité acheter échantillon d'eau distillée spécial eau.

4-5-3-Méthode de travail :

Nous ajustons l'appareil, puis lavons des cheveux de l'eau distillée et la sangsue coton spécial et le ionifions avec un bashir qui contient l'eau à analyser, puis appuyes sur le bouton cond puis tombes sur donnant le résultat direct.

4-6-Mesure du TDS :

4-6-1-Définition :

C'est la somme des sels dissous au auto dissolvants dans l'eau et c'est tous jours inférieur car au pourcentage de salinite car les seles contiennent aussi des solides, et son unité est le mg/l , on le mesure avec l'appaeil à conductetre .

6-2-Méthode de travail :

Il est également mesuré par le dispositif de conductivité .ici nous effectnons le meme prolessus , c'est à

la loi :

$$TDS = Con \times 0.64$$

4-7- Mesure de la concentration en Ca^{++} :

4-7-1-Objectif :

Détermination de la quantité de calcum dans l'eau .

4-7-2-Outile les solution utilisées :

Entonneoir fiole comique solution de NaoH (mol) , Ca cos , HSN (10 mol) , EDTA (10mmol/l) burette absorbants becher 200ml .

4-7-3-Méthode de travail :

Blanc :

Prendre 50 ml d'eau distillée et y ajouter 2 ml de NaoH et ajoute 0,2 HSN dessus , et vous abtenes une couleur blue .

Contrôle :

Nous prenons 30 ml d'eau distillée et y ajouter 20 ml de $CaCO_3$ et y ajouter 02 ml de NaOH et nettoyons le de solution HSN 20,2 et titrons le avec une solution EDTA jusqu'à ce que le apparition de couleur bleue , donc le volume de l'ajouter = 20ml .



Photo 12 : original 2022

L'échantillon :

Prendre 50 ml d'eau d'échantillon et y ajouter 2 ml de NaOH et y ajouter 0,2 HSN et titrer par une solution d'EDTA jusqu'à ce que la couleur bleue apparaisse, c'est-à-dire la fin du titrage.



Photo 13 : original 2022

la loi :

$$[Ca + 2] = \frac{V1C1}{V0}$$

Donné :

C_1 : concentration en EDTA (mmol/l) .

V_2 : taille de l'échantillon (ml) .

V_1 : taille EDTA (ml) .

4-8-Mesure de les dureté TH :

4-8-1-Objectif :

détermination en calcium et magnésium dans l'eau .

4-8-2-Outile et solution utilisées :

Burette, entonnoir conique, pipett , solution tampon . NET EDTA CaCo(10mmol /ml) do Ph =10 .

4-8-3-Méthode de travail :



Photo 14 : original 2022

Blanc :

Prélever 50 ml d'eau distillée et y ajouter 4 ml de tampon solution et trois gouttes d'aerchrome noir (NET) , puis directement on datient la couleur bleue sans calibrage , c'est –à– dire que le blanc =0 .

Contrôle :

Pour un 20ml d'eau distillée, liquider 20 ml d'une solution de carbonate de calcium à 10 mmol /l 4 ml d'une solution tompraire de No Ph =10, et trois gouttes d'epchrom black (NET) et transpirer par EDTA à un concentration de la couleur bleue, soit le volume de contrôle =20 ml.

Echantillon :

Mélange 50 ml d'eau mesure et y ajouter 4 ml d'une solution Ph = 10 mouve et trois gouttes de NET et titrer par EDTA à une concentration de 10 mmol/l jusqu'à au bleue , c'est-à-dire la fin du titrage .

La loi :

$$TH (mmol/l) = \frac{V_1 C_1}{V_0}$$

V_1 = volume de solution EDTA (ml) .

C_1 = concentration de la solution EDTA (mmol/l) .

V_0 = taille de l'échantillon (ml) .

4-9- calcul du Magnésium :

En mesurant le calcium et la dureté , on voit la concentration en magnésium .

La loi : $[Mg^{+2}] = (TH - [Ca^{+2}])$

4-10- Mesure alcaline totale TAC :

4-10-1-Outile et dispositifs utilise :

Burette Becher , eau distillée méthylorange , l'acide Alselvark H_2SO_4 .

4-10-2-Mode action :

*Blanc : prendre 100 ml d'eau distillée et l'ajouter deux gouttes d'orange méthyle Noirh par H_2SO_2 (N/50) (N/50) jusqu'à l'apparition de la couleur jaune , orange , blanc =0.5 ml (on blanc mesure que l'eau distillée à l'intérieur dans des solutions de préparation) .

* Critères :

Critères = 10ml Si T=1

*contrôleur : on prend 90 ml d'eau distillée et on y ajoute d'eau gouttes de méthyl orange , puis on titre avec (N/50) H_2SO_2 jusqu'à ce que la couleur soit jaune –orange .

- calibrateur = 10ml , T=1

*échantillon : on prend 100 ml de l'échantillon et on y ajoute deux gouttes methylorange et on titre par (N/50) à H_2SO_4 jusqu'à l'apparition d'un coloration jaune-orange.

La lui : $TAC_{(f)} = (V_e - V_b) * 10$

*Données :

V_e : la taille de l'échantillon H_2SO_4 utilisateur .

V_b : mode taille H_2SO_4 blanc (mg/l) .

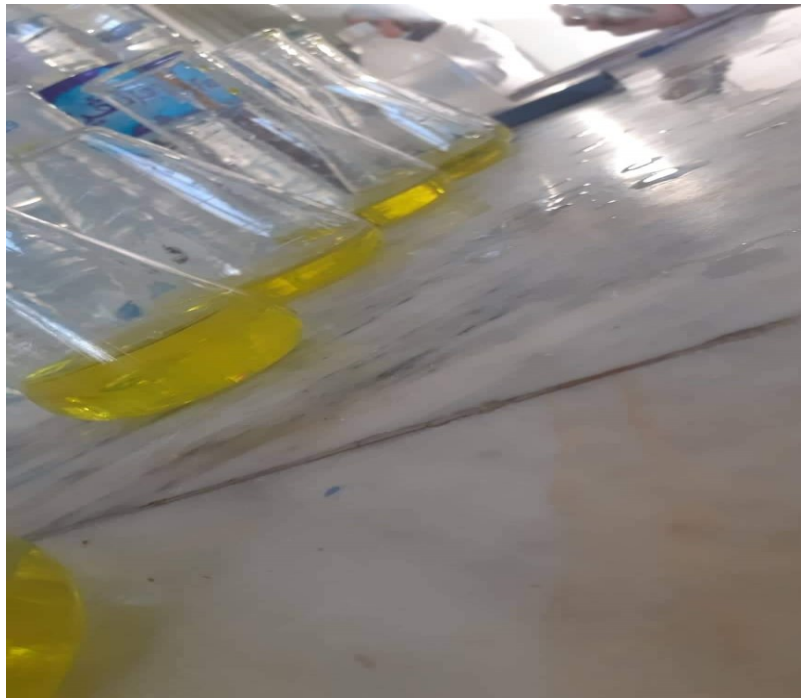


Photo 15 : original 2022

4-11- Mesure chlorure Cl^- :

4-11-1-Objectif :

déterminer la concentration de chlorure dans l'eau .

4-11-2-Outile et équipements utilisés :

Beecher ,bureautte , absorbant , chromate de potassium , nitrate d'argent , eau distillée échantillon d'eau .

4-11-3-Mode d'action :

Blanc : prendre 100 ml l'eau distillée lui ajouter 01ml de K_2CrO_4 puis abirh par $AgNO_3$ (0,02 Mol/l) jusqu'à l'apparition de la couleur rouge Aloor , Si blanc =0,5 ml .

• L'agent : prendre 90 ml d'eau distillée et ajouter 10 ml de Nacl (0,02 mol/l) et ajouter 10 ml K_2CrO_4 puis Nairh par $AgNO_3$ jusqu'à l'apparition de la couleur Aloorrouge .

Carrings : 10ml , T =01 .

Echantillon : prondre 100 ml de l'échantillon à analyser et ajouter 01 ml de K_2CrO_4 à elle puis tester par $AgNO_3$ jusqu'à ce appart de couleur rouge .

$$\text{La loi : } C_{(\text{mol/l})} = \frac{V_e \cdot V_b}{V_p}$$

C : concentration en $AgNO_3$ (mmol/l) utilisée dans l'etalonmage .

V_e : volume de $AgNO_3$ utilisé dans l'etalonnge (ml) .

V_b : la taille de $AgNO_3$ utilisé en blanc (ml) .

V_p : taille de l'échantion de l'eau prélevée (ml) .



Photo 16 : original 2022

4-12-Mesure de Nitrate NO_3^- :

4-12-1-Objectif :

déterminer la concentration de nitrate dans l'eau .

4-12-2-Des outille et des matierespremieres utilisée :

tube 60ml, 2ml atasorbants (10ml, 1ml)séchage au four , le dispositif d'absorption sony Ericsson .

***Solution utilisées :**

- Alselvarak acide H_2SO_4 2ml .
- Echantillon d'eau10ml.
- 0,5 g sulcyilate de sodium dans 100ml d'eau distillée.
- 30% de solution d'hydroxyde de sodium on prend 30g de NaOH dans 100ml d'eau distillée.
- Tartarate double sodium.
- 0,722 g Nitrate de potassium.
- D'eau distillée 1000ml et renouvelé tout les deux mois.
- Solution fille, nitrique 5mg /l (mis 50ml de la solution mère dans 1000ml d'eau distillée).

4-12-3-Méthode de travaille :

prendre 10 ml d'échantillon d'eau et l'ajouter 2-3 gouttes NaOH (30%) et les ajouter 01 ml de Schleslat de sodium ; conserver l'échantillon dans le four de séchage à une température de 88°C pendant deux heures venthsal précipite sec laisser refroidir ajouter un peu de 02 ml de H_2SO_4 et le laisser pendant 10 minutes , puis ajouter de Ajouter de l'eau distillée 15 ml et 15 ml de tartrate de sodium et de potassium et puis l'échantillon est soumis à une lixiviation sous la longueur d'inde optique de 420 nm et résultat melg/l.

4-13-Phosphate PO₄⁺:

4-13-1-Principe :

La formation d'un complexe au centre de l'Acidique avec le tartrate d'aluminium de moulibadat double pour l'ontimoan et potassium.

4-13-2-Outils et matières premières utilisées :

-solutions :

Réactif mixte

A-d'hepta molybdate –aluminium 13 g

L'eau distillée ...100ml

B.tartrate d'antimoine0.35g

L'eau distillée..100ml

C-contre de soufre Acide150 ml

L'eau distillée150ml

C+(A+B)...l'eau distillée500 ml

-Acide Aschorbak 10%:

-Acide Aschorbak10g

-l'eau distillée100ml

-et mère de solution de phosphate (PO₄⁻³).....50mg/l

-la solution fille de 2 mg/l (PO₄⁻³)

13-3-Mode d'action :

Prendre 40 ml + 1ml d'acide Aschorbak +2 ml réactif mixte et on attend 10 minutes jusqu'à l'apparition de la couleur bleue sous la longueur d'onde de 880 nm et le résultat donne meg/l.



Photo 17 : original 2022

4-14-Nitrite NO₂⁻:

4-14-1-principe :

Nitrite réagit avec Alselvannelamad afin de former un composé diazoïque que après combinaison avec N-1 naphtylamine diamine Aathelan , donne la couleur rose et de réduire la longueur d'onde des 543 nm.

4-14-2- Outils et matières premières utilisée :

-solutions :

Réactif mixite

-sulfanilamide...40g

-l'acide de phosphore100ml

-N-1-naphtylamine Aathelan diamine (2g)

-eau distillée jusqu'à 1000ml marque.

Attendez 10 minutes

4-14-3- Mode d'action :

Prendre 50ml d'échantillon d'eau et ajoutez 01 ml de solution (mixite) et le laisser pendant 10 minutes, Nickel couleur rose indication de la présence de Nitrite.

Ensuite, prônons 10 ml de la solution et le mettons dans le tube de l'appareil sous une longueur d'onde de 543 nm et enregistrons le résultat en mg/l.



Photo 18 : original 2022



Photo 19 : original 2022

4-15-Bicarbonate HCO_3^- :

Le loi :

$$\text{HCO}_3^- = V_{\text{Toc}} * 12.2$$



CHAPITRE V :
Résultat et discussion

1. Variation de la composition chimique d'eau de la région d'étude :

Une analyse complète des éléments majeurs a été effectuée sur les eaux prélevées de la nappe Plio-quaternaire HASSI KHALIFA, pendant la période (novembre 2021-janvier2022, l'ensemble des résultats obtenus montrent une forte salinité des eaux. En général l'évolution des éléments chimiques majeurs (anions et cations), la conductivité et le pH, montrent une augmentation sensible des teneurs durant toute la période d'investigation et pour tous les points d'eau analysés (Tableau : 02).

ZONE(01) : ELMENCHAI {P1 . P3. P4. P7. P8 . P12}

ZONE(02) : ELMERZAKA { P2. P5. P22}

ZONE(03) : ELHRAIZA {P9. P6. P10. P11. P16}

ZONE(04) : ELCHWAIHA { P14}

ZONE(05) : ELAADHAL {P15}

ZONE(06) : BOUGSISSA { P18}

ZONE(07) : ELHAMAYSSA { P21 .P13 .P17}

ZONE(08) : ELCHARKYA {P25}

ZONE(09) : CITE CHOHADAA { P24}

ZONE(10) : SAHEN ELBERRI {P19. P20. P23}

Tableau 02 : Résultats d'analyse inorganique d'eau de la région d'étude

Paramètres	Minimum	Maximum	Moyenne	Valeurs guides OMS**
CE (uS/cm)	1840[p 1.Z1]	9900[P9.Z3]	1832973.2	1500
TDS (mg/l)	1177.6[p1.Z1]	6336[P9.Z3]	3299.92	1000
Ph	7.18[P14.Z4]	7.76[P1.Z1]	37.232	8.5
Ca ⁺² (mg/l)	444.888[P21.Z7]	749.496[P17.Z7]	542.124368	200

Mg⁺² (mg/l)	21.8745[P25.Z8]	294.0905[P2.Z2]	172,720252	200
Na⁺ (mg/l)	83[P22.Z2]	1969[P9.Z3]	631,32	200
K⁺ (mg/l)	21[P6.Z3]	39.9[P25.Z8]	31.64	200
Cl⁻ (mg/l)	134.7214[P15.Z]	1439.392[P20.Z10]	636.170048	250
SO₄⁻² (mg/l)	1800[P14.Z4]	36330[P9.Z3]	2454.4	400
HCO₃⁻ (mg/l)	85.4[P1.Z1]	329.4[P9.Z3]	143.7648	
NO₃⁻ (mg/l)	25.35[P3.Z1]	129.822[P16.Z3]	75.3004	50

* E.T = Écart Type. ** D'après OMS (1993)

*Après avoir comparé les résultats de la valeur moyenne avec l'OMS, nous avons trouvé une augmentation de chacun des éléments suivants {CE , TDS, PH, Cl-

, Na⁺ + Cl⁻, No₃⁻} et ainsi nous pouvons dire de l'eau qui n'est pas consommée, comme pour le reste des éléments représentés par, K⁺, Mg⁺, ,, SO₄-2 Ses pourcentages étaient inférieurs à la valeur de l'OMS dans le tableau ci-dessus, et on peut donc dire que cette eau est généralement consommable.

2. La conductivité électrique (µS/cm)

Les résultats obtenus montrent que presque tous les points d'eau dépassent la norme recommandée pour les eaux d'alimentation en eau potable. La conductivité électrique est généralement élevée oscillant entre 9900 (µS/cm) dans le zone n 09 et 1480 (µS/cm) dans le zone n 01 (Tableau02).

Les zones de forte minéralisation sont localisées presque dans toutes les parties de la région d'étude

3. Total dissolues solides TDS (mg/L):

Les résultats obtenus montrent que presque tous les points d'eau dépassent la norme recommandée pour les eaux d'alimentation en eau potable. Total dissolues solides est généralement élevée oscillant entre 6336 (mg/ L) dans le zone n 03 et 1177.6 (mg / L) dans le zone n 01 (Tableau 02).

Les zones de forte minéralisation sont localisées presque dans toutes les parties de la région d'étude.

4. Hydrotim dans l'eau PH:

Les résultats obtenus montrent que presque tous les points d'eau dépassent la norme recommandée pour les eaux d'alimentation en eau potable. Hydrotim dans l'eau est généralement élevée oscillant entre 7.76 dans le zone n 01 et 7.18 dans le zone n 04 (Tableau 02).

Les zones de forte minéralisation sont localisées presque dans toutes les parties de la région d'étude.

5. Calcium Ca+ (mg/L):

Les résultats obtenus montrent que presque tous les points d'eau dépassent la norme recommandée pour les eaux d'alimentation en eau potable. Calcium est généralement élevée oscillant entre 749.496(mg/ L) dans le zone n 07 et 444.888(mg/ L) dans le zone n 07(Tableau02)

Les zones de forte minéralisation sont localisées presque dans toutes les parties de la région d'étude.

6. Magnésium Mg+ (mg/L):

Les résultats obtenus montrent que presque tous les points d'eau dépassent la norme recommandée pour les eaux d'alimentation en eau potable. Magnésium est généralement élevée oscillant entre 294.0905 (mg/ L) dans le zone n 02 et (mg/ l) dans le zone n 08 (Tableau 02) .

Les zones de forte minéralisation sont localisées presque dans toutes les parties de la région d'étude.

7. Sodium Na+(mg/L):

Les résultats obtenus montrent que presque tous les points d'eau dépassent la norme recommandée pour les eaux d'alimentation en eau potable .Sodium est généralement élevée oscillant entre 1969 (mg/ L) dans le zone n 03 et 83 (mg / L) dans le zone n 02 (Tableau02)

Les zones de forte minéralisation sont localisées presque dans toutes les parties de la région d'étude.

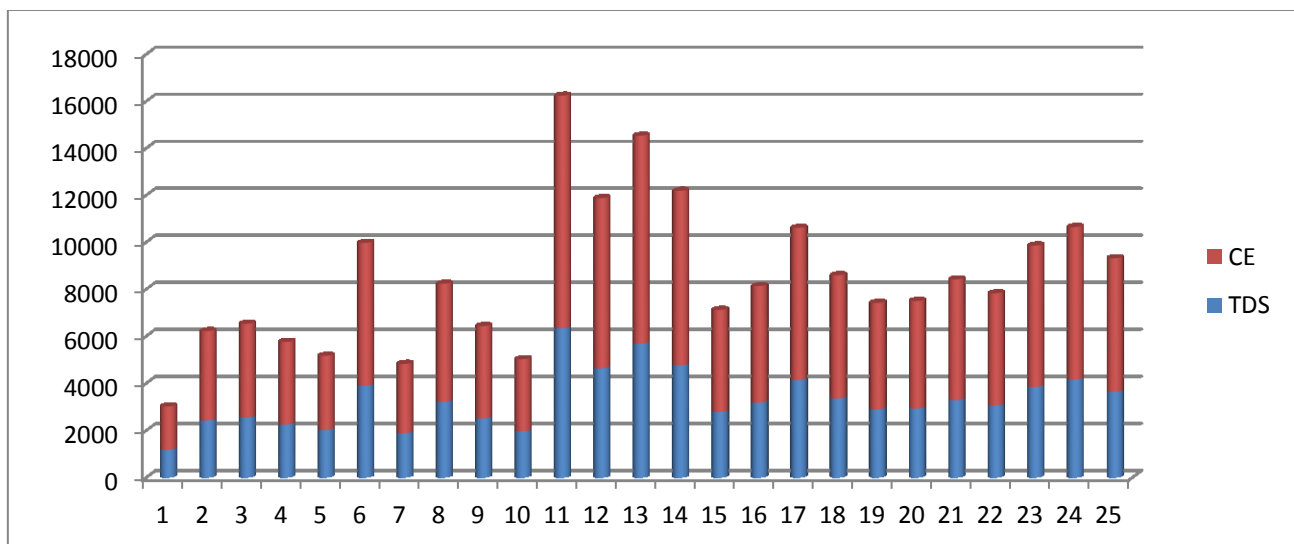


Figure 08 : Variation des valeurs des conductivités électriques dans l'eau de la région d'étude

Les colonnes représentent une variation de la valeur des solides dissous totaux TDS et de la conductivité électrique CE dans 25 échantillons prélevés dans l'eau de puits de la région de Hassi Khalifa, où l'on remarque un écart dans les valeurs de TDS (6000) et CE(16000) dans des proportions proches du puits à Pour TDS à (1000) et CE(2500), ce qui s'explique par le fait que les pourcentages de solides dissous totaux et la conductivité électrique sont élevés dans l'eau de Hassi Khalifa.

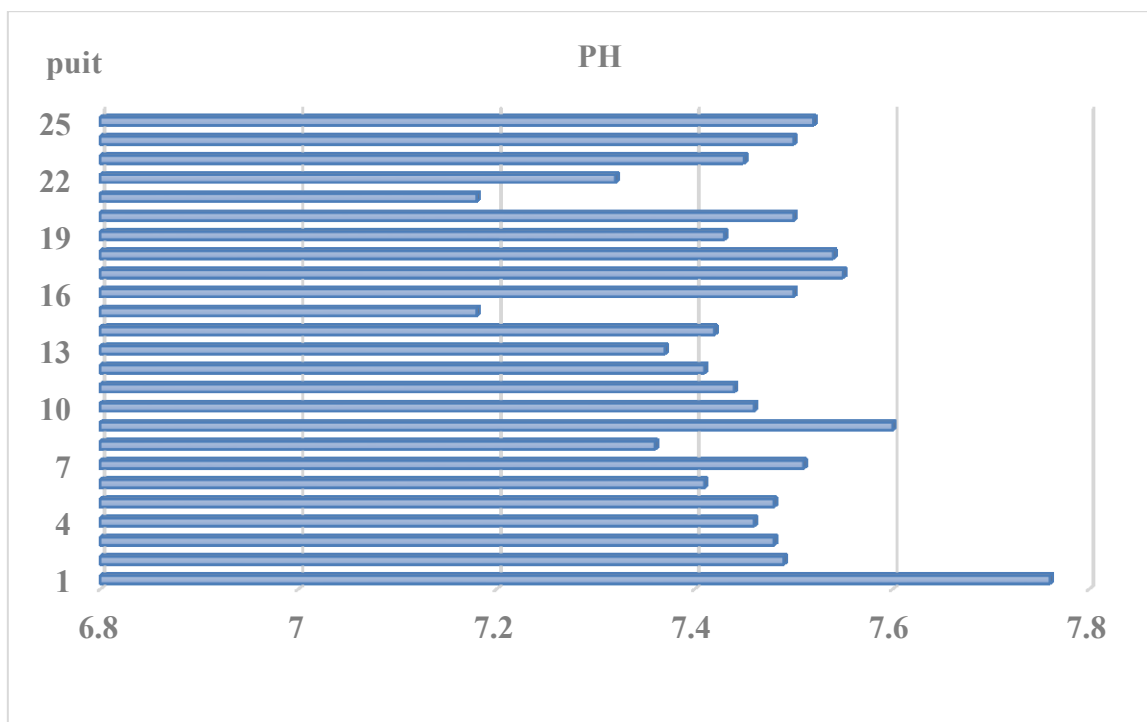


Figure09 : Variation des valeurs de pH dans l'eau de la région d'étude.

Le graphique suivant représente des colonnes indiquant le pH de l'eau des puits de Hassi Khalifa. Les résultats ont montré que le pH de l'eau variait de 7 à 7,5, ce qui signifie qu'elle est neutre.

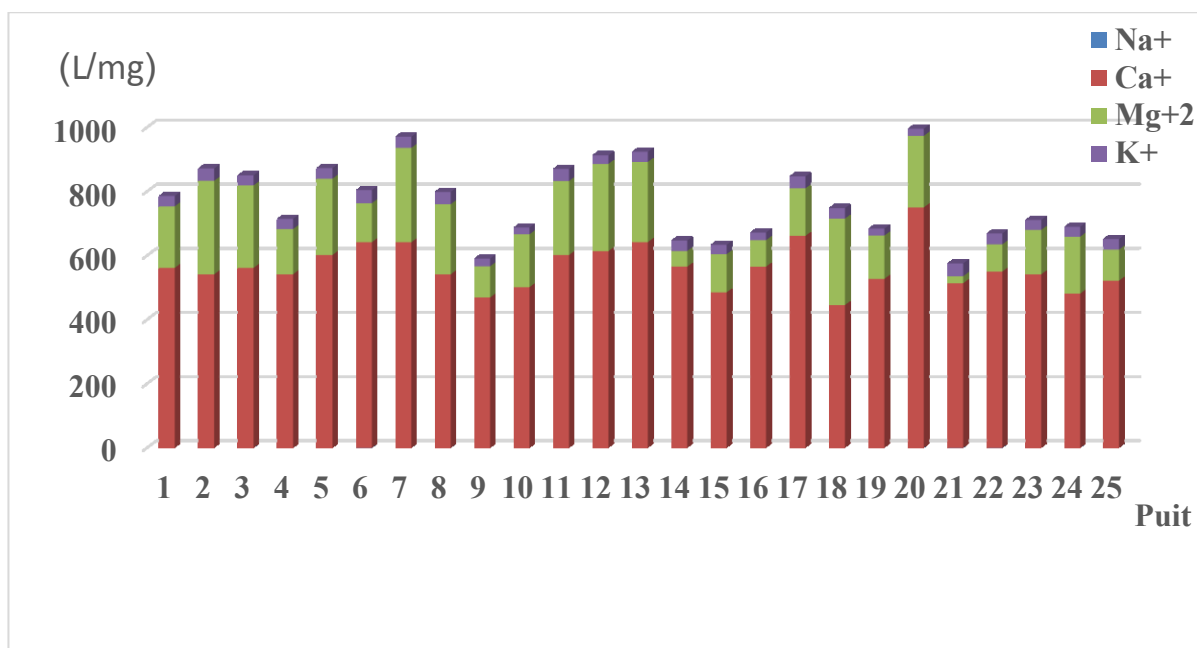


Figure10 : Variation des valeurs des concentrations des anions dans l'eau de la région d'étude.

Dans les puits d'eau souterraine, il a été constaté qu'il était rempli d'ions calcium, car il a trouvé un pourcentage plus élevé que le magnésium dans la plupart des échantillons étudiés, où ses ions constituent plus de 50% du total des ions présents sur les échantillons d'eau, comme le pourcentage de calcium est généralement compris entre [400mg_750 mgN] et il peut être déterminé La valeur la plus élevée de calcium à l'échantillon P20, Z10, équivalant à 750 mg/l k, et la détermination de la valeur la plus faible de 410 mg/l à l'échantillon n° P9, Z3, et on peut dire que le sodium constitue environ 30 % de la composition de l'ensemble des échantillons d'eau prélevés dans la zone d'étude.

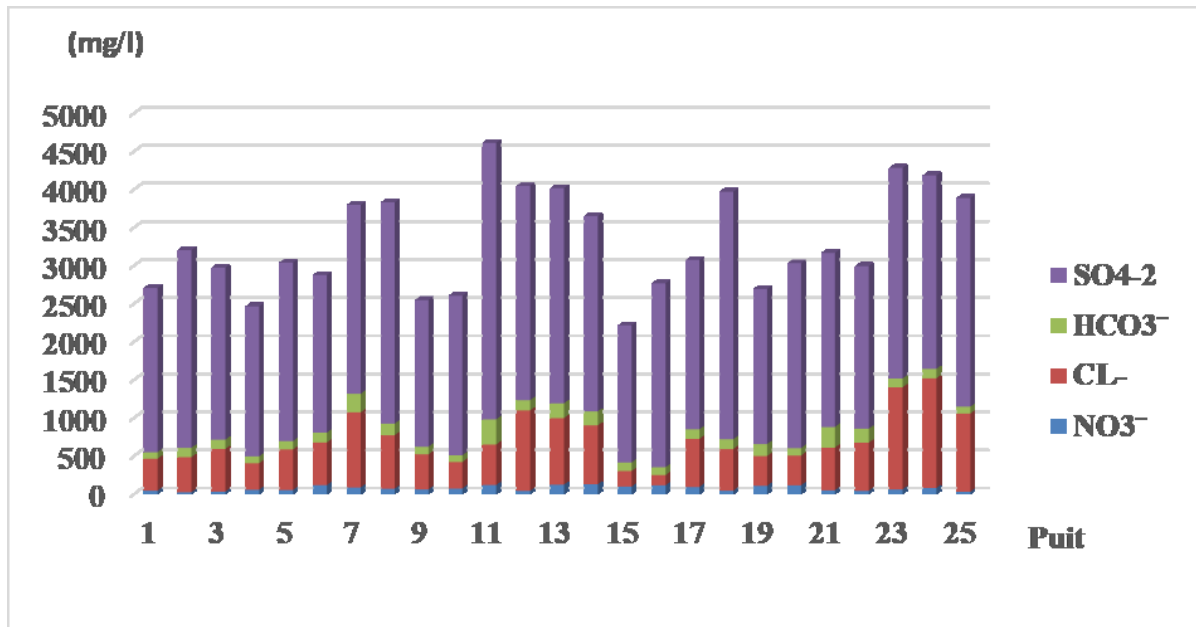


Figure 11 : Variation des valeurs de Conductivité électrique dans l'eau de la région d'étude

Les résultats ont montré que le rapport de SO_4^{2-} est élevé et distribué avec des valeurs élevées, car la valeur la plus élevée est de 4500 et la valeur la plus basse est de 2300, tandis que le rapport de HCO_3^- est distribué de manière aléatoire dans les échantillons et avec des valeurs divergentes, où le plus élevé la valeur est 1600 et la valeur la plus basse est 300 et ce qui est Cl^- élément distribué au hasard dans l'eau de puits et la valeur la plus élevée est 1500 et la valeur la plus basse Quant au NO_3^- , il est distribué avec des valeurs faibles et inexistantes dans certains endroits dans la région de Hassi-Khalifa. Pour nous dire, les puits de cette région sont saturés en 2-SO_4 .

Conclusion

Conclusion

L'eau est connue comme ce liquide transparent, incolore et inodore. C'est le secret de la vie sur la planète et son composant principal. L'eau couvre environ 71 % de la surface de la terre. L'eau s'accumule dans les rivières, les mers, les océans, les lacs et les ruisseaux. L'eau peut également être classée comme un composé chimique composé d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène. Et Dieu Tout-Puissant a mentionné l'eau dans le Noble Coran avec une brève description. Il a dit : " Et Nous avons fait de l'eau tout être vivant. " Cela indique l'importance de la présence d'eau partout, car c'est une extension de l'existence de l'eau. Toutes les créatures dans la vie, et aucune créature vivante ne peut s'en passer.

Il ressort de la recherche d'eau souterraine que c'est l'eau qui se trouve sous la surface de la terre entre les différentes couches géologiques qui composent la terre. La zone dans laquelle se trouve l'eau souterraine est entourée de roches qui ne fonctionnent pas pour mettre en œuvre l'eau, de sorte que l'eau reste dans un endroit limité. L'approvisionnement en eau souterraine n'est stimulé qu'en hiver ou en saison des pluies sous les tropiques et s'écoule naturellement sous forme de sources émergeant du sol lorsque la pression de l'eau souterraine est supérieure à la pression atmosphérique à la surface de la terre.

La richesse de la région de Hassi-Khalifa en termes de diversité agricole et sa grande activité dans le domaine de l'agriculture nous ont conduit à une étude de terrain des puits d'eau de cette région en prélevant des échantillons physico-chimiques et en les analysant au Laboratoire Algérien de l'Eau, avec l'aide de ceux qui en ont la charge (ca+-Tac-cl-).

Références bibliographique

Références bibliographique

Zeghoune et Razzag Bara:(2018), Contribution A L'Etude de la Conduite D'adduction Situé A Hassi Khalifa, MEMOIRE DE FIN D'ETUDE En vue de l'obtention du diplôme de Master en hydraulique, UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED.

BAHRI Abdelbasset et AGGAB Ali:(2020), L'étude de l'interaction des engrais minéraux et organiques avec l'Atriplexhalimus sur les rendements de pommes de terre (*Solanum tuberosum*) dans la région de Hassi Khalifa Eloued Algeria, MEMOIRE DE FIN D'ETUDE En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique, UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED.

Ashraf, M. and Foolad, M.R. (2005) Pre-sowing Seed Treatment—A Shotgun Approach to Improve Germination Growth and Crop Yield under Saline and Non-Saline Conditions. *Advanced Agronomy*, 88, 223-271.

M. Denden, T. Bettaieb, AlefSalhi& M. Mathlouthi ,2005 -: Effet de la salinité sur la fluorescence chlorophyllienne, la teneur en proline et la production florale de trois espèces ornementales. *Tropicultura*. Vol. 23 N°4, pp220-226

A Masoudi-Nejad,2012 F Schreiber, ZRM Kashani *IET systems biology* 6 (5), 164-174

Larcher, W., 1995. *Physiological Plant Ecology: Ecophysiology and Stress Physiology of Functional Groups*, 3 rd ed., Springer, New York.

Houle, G., L. Morel, C.E. Reynolds and J. Siegel, 2001. The effect of salinity on different developmental stages of an endemic annual plant, *Aster laurentianus* (Asteraceae)¹. *Am. J. Botany*. 88:62-67.

Katerji N. (1995). Réponse des cultures à la contrainte hydrique d'origine saline: approches empiriques et mécanistes . *C.R Acad. Agric. Fr.* 81 (2) : 73-86.

Bennacer & Medjebri, 2006) Influence de la salinité des sols et de eaux sur quelqueS paramètres des céréales (blé dur et orge dans parti Nord-Est du lac fetzara (Annaba). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme des Etudes supérieures, Université Badji Mokhtar, Annaba, Algérie. P: 20-23

Fradj, S., et Zarhoun, M., (2006). Effet de la salinité sur la germination et la croissance

des plantules d'orge (*Hordeum vulgare* L.). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Biologie végétale, Université Tébessa. De Tébessa. P:7.

FARISSI M., BOUIZGAREN A., FAGHIRE M., BARGAZ A., GHOULAM C. (2011) : “Agro-physiological responses of Moroccan alfalfa (*Medicago sativa* L.) populations to salt stress during germination and early seedling stages”, *Seed Sci. and Technology*, 39, 389-401.

BOUGENDRE, 1973 : 1973 Utilisation des eaux salées pour l'irrigation. Mémoire ESAT.

BENIDIRE L., DAOUI K., FATEMI Z A., ACHOUAK W., BOUARAB L., OUFDOU K., 2015. Effet du stress salin sur la germination et le développement des plantules de *Vicia faba* L. *J. Mater. Environ. Sci.* 6 (3). PP 840-851

BENCHETRIT M., 1956. Les sols d'Algérie. *Revue de géographie alpin.* Tome 44 N°4. PP 749-761

LALLEMAND A., 1980. Aménagement des sols salés, irrigation avec des eaux salées. Etude documentaire. PP 1-31

BADRAOUI M., AGBANI M., SOUDI B., 2000. Evolution de la qualité des sols sous mise en valeur intensive au Maroc. Séminaire ‘Intensification agricole et qualité des sols et des eaux’, Rabat. 11P.

Yamaguchi ET blumwald 2005: Developing salt-tolerant crop plants: challenges and opportunities. *Trends Plant Sci.* 10(12): 615–620.

Ortega V. G., Jilinski E. et R. de la Reza., 2004. On the Origin of the Very Young Groups and Chamaeleontis. *The Astrophysical Journal*, 619: 945-947.

صلاح حسن، (2019) مقال منشور في موقع مقالة عبر الموقع: <https://cutt.us/3f2hK>، تم نشر يوم الخميس 22 يوليو.

موساوي هناء، غدير عمر سمية، بدر الدين منى، (2012) تحليل مياه الموجهة للشرب في بعض المناطق من ولاية الوادي، ليسانس أكاديمي، المركز الجامعي بالوادي، معهد العلوم والتكنولوجيا.

حسن الشافعي، (2019)، مقال منشور في موقع مقالة عبر الموقع: <https://cutt.us/8RoCj>، تم نشر يوم الخميس 21 يوليو.

قية عبد الله، محمد يزيد عمراني، (2018)، معالجة مياه السقي بوادي سوف وتأثيرها على ملوحة التربة، شهادة
ماستر منشآت الري، جامعة حمه لخضر، قسم الري والهندسة المدنية.

عبد المنعم محمد سليمان، (2018)، المياه الجوفية. مكتبة ملتقى جامعة دمشق الالكترونية، المكتبة الجامعية،
الزراعة والإنتاج.

ANNEX

Résultat d'analyse d'eaux

Nom d'exploitation	n° échantillon	T° (C°)	pH	CE (µs /cm)	Turbidité	PO4 (mg/l)	NO3 ⁻ (mg/l)	NO2 (mg/l)	NH4 ⁺ (mg/l)	Ca+ (mg/l)
elmenchia	p1	12.3	7.76	1840	2.9	1.605	46.01	0.053	0.015	561.12
	p3	12.4	7.49	3790	2.29	1.662	25.035	0.093	0	541.08
	p4	12.6	7.48	3980	36.9	1.629	31.99	0.159	0.078	561.12
	p7	12.9	7.46	3510	0.085	3.111	58.05	0.048	0.038	541.08
	p8	12.6	7.48	3150	0.566	2.073	54.07	0.036	0.03	601.2
	p12	14.5	7.41	6080	0.321	0.48	117.15	0.039	0.179	641.28
elmerzaka	p2	12.8	7.51	2940	3.46	1.662	87.57	0.059	0.061	641.28
	p5	12.9	7.36	5020	0.19	1.17	70.53	0.045	0.079	541.08
	p22	15.6	7.6	3920	0.673	0.068	60.93	0.029	0.039	468.936
elhraiza	p6	14.5	7.46	3060	0.24	0.404	73.1	0.036	0	501
	p9	14.6	7.44	9900	0.315	0.428	119.535	0.068	0.034	601.2
	p10	14.9	7.41	7240	3.94	0.494	42.43	0.04	0.073	613.224
	p11	14.8	7.37	8860	0.906	0.561	124.53	0.051	0.066	641.28
	p16	15.5	7.42	7430	4.09	0.448	129.822	0.03	0.071	565.128
elchwaikha	p14	15	7.18	4340	1.7	0.52	98.15	0.026	0	484.968
elaadhal	p15	15.5	7.5	4960	0.933	0.576	114.9	0.061	0	565.128
bougsissiaa	p18	15.3	7.55	6470	0.47	0.744	93.696	0.022	0.025	661.32
elhmayssa	p21	15.6	7.54	5240	1.26	0.057	44.43	0.043	0.108	444.888
	p13	14.2	7.43	4520	18.3	2.248	108.966	0.063	0.064	526.6512
	p17	14.4	7.5	4570	21.9	0.574	115.056	0.08	0.045	749.496
elcharkiya	p25	15.6	7.18	5130	1.16	0.001	49.625	0.072	0.183	513.024
citéchohadaa	p24	13.7	7.32	4770	0.561	0.015	44.115	1.07	0.44	549.096
shanelberri	p19	15.3	7.45	6010	0.231	0.008	61.98	0.06	0.035	541.08
	p20	15.6	7.5	6490	0.312	0.003	80.82	0.048	0.01	480.96
	p23	15.6	7.52	5680	0.146	0.01	30.02	0.051	0.053	521.04

Nom d'exploitation	n° echantillon	CL- (mg/l)	Mg+2 (mg/l)	Résidus secs	TDS (mg/l)	TAC	THC	Salinité	Na+ (mg/l)	K+ (mg/l)	HCO ₃ ⁻ (mg/l)	SO ₄ -2 (mg/l)
Elmenchia z1	p1	418.3454	192.0095	4160	1177.6	70	2190	1.1776	486	32.5	85.4	2155
	p3	460.889	291.66	3500	2425.6	100	2550	2.4256	424	38.8	122	2595
	p4	560.1574	257.633	4600	2547.2	100	2460	2.5472	752	31	122	2260
	p7	347.4394	140.969	3700	2246.4	73	2200	2.2464	171	32	89.06	1970
	p8	531.795	238.189	4400	2016	90	2480	2.016	476	33	109.8	2345
	p12	560.1574	121.525	5720	3891.2	106	2100	3.8912	467	41	129.32	2070
Elmerzaka z2	p2	985.5934	294.0905	7240	1881.6	200	2810	1.8816	1086	35	244	2480
	p5	701.9694	218.745	5620	3212.8	125	2250	3.2128	880	38.3	152.5	2905
	p22	460.889	97.22	3720	2508.8	82	1570	2.5088	83	24	100.04	1925
Elhraiza z3	p6	347.4394	165.274	7200	1958.4	73	1930	1.9584	152	21	89.06	2095
	p9	531.795	230.8975	19000	6336	270	2450	6.336	1569	37.7	329.4	3630
	p10	1056.499	272.216	6020	4633.6	110	2650	4.6336	1156	26.7	134.2	2815
	p11	872.1438	250.3415	7200	5670.4	160	2630	5.6704	1283	31.7	195.2	2825
	p16	772.8754	48.61	6120	4755.2	150	2610	4.7552	1116	33	183	2565
Elchwaikha z4	p14	205.6274	119.0945	7940	2777.6	92	1700	2.7776	299	29	112.24	1800
Elaadhal z5	p15	134.7214	82.637	4160	3174.4	84	1750	3.1744	447	23.6	102.48	2415
Bougsissiaa z6	p18	631.0634	148.2605	10520	4140.8	103	2260	4.1408	781	37	125.66	2225
Elhmayssa z7	p21	545.9762	269.7855	4660	3353.6	106	2220	3.3536	644	32.8	129.32	3250
	p13	389.983	135.1358	4100	2892.8	80	1870	2.8928	161	22	158.6	2035
	p17	389.983	223.606	4440	2924.8	80	2790	2.9248	230	22	97.6	2430
Elcharkiya z8	p25	560.1574	21.8745	4720	3283.2	222	1370	3.2832	368	39.9	270.84	2285
Citéchhadaa z9	p24	631.0634	85.0675	4240	3052.8	150	1720	3.0528	289	34	183	2135
Shanelberri z10	p19	1340.123	138.5385	5100	3846.4	95	1920	3.8464	880	31	115.9	2765
	p20	1439.392	177.4265	5140	4153.6	102	1930	4.1536	969	31	124.44	2540
	p23	1028.137	97.22	4960	3635.2	73	1700	3.6352	614	33	89.06	2740

Album de photo



