



N° d'ordre :

N° de série :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de licence académique

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Ecologie et l'environnement

THEME

**Valorisation des eaux usées traitées en
irrigation; cas de la station d'épurations de
Kouinine (El-Oued)**

Présenté par

- ✎ -ARFA Asma
- ✎ -BEDDA Hicham
- ✎ GHEDEIR AMAR Oum Kaltoum
- ✎ KERMADI Abdedjabbar

Dirige par :

✓ MERABET Soumia

Matre assistant A (Université HAMMA LAKHDAR
D'EL-OUED)

Année universitaire 2014/2015



N° d'ordre :

N° de série :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE
En vue de l'obtention du diplôme de licence académique
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Ecologie et l'environnement

THEME

**Valorisation des eaux usées traitées en
irrigation; cas de la station d'épurations de
Kouinine (El-Oued)**

Présenté par

- ✎ -ARFA Asma
- ✎ -BEDDA Hicham
- ✎ GHEDEIR AMAR Oum Kaltoum
- ✎ KERMADI Abdedjabbar

Dirige par :

✓ MERABET Soumia

Matre assistant A (Université HAMMA LAKHDAR
D'EL-OUED)

Année universitaire 2014/2015

Remerciements

Au terme de cette étude, nous remercions avant tout, Dieu tout puissant de nous avoir guidé durant toute nos années de formation et nous avoir permis la réalisation de ce présent travail.

En premier lieu, nous remercions notre promotrice Mlle MERABET Soumia pour leur aide, encouragement et diriger ce travail qu'il trouve ici l'expression de notre profond respect. Nous n'oublions pas de remercier les membres de la station d'épuration de Kouinine pour leurs aides à travail au champ et son soutien.

Les derniers remerciements vont à tous ceux que j'ai côtoyés, de près ou de loin, et qui m'ont soutenu tout au long de ces études dans la bonne humeur.



SOMMAIRE

Introduction générale	
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I : Les caractéristique des eaux usées	
1. Définition des eaux usées	06
2. Types des eaux usées	06
2-1- Les eaux usées domestiques.....	07
2-2- Les eaux usées industrielles.....	07
2-3- Les eaux de pluie et de ruissellement dans la ville	07
2-4- Les eaux de ruissellement dans les zones agricoles	08
3. Les paramètres caractéristiques des eaux usées	08
3.1- Paramètres physiques	08
3.1.1. Température	08
3.1.2. Odeur	08
3.1.3. Couleur	08
3.1.4. Matières en suspension (MES)	08
3.1.5. Turbidité	08
3.2. Paramètres chimiques	09
3.2.1. Potentiel d'hydrogène (pH)	09
3.2.2. Conductivité électrique(CE)	09
3.2.3. Demande chimique en oxygène (DCO)	09
3.2.4. Demande biologique en oxygène (DBO ₅)	09
3.2.5. L'oxygène dissout.....	09
3.3. Autres éléments	10
3.3.1. Phosphore	10
3.3.2. Azote total(NT).....	10
3.3.3. Métaux lourds	10
4. Les procédés des traitements des eaux usées.....	10
4.1.Traitement primaire	11
4.1.1. Dégrillage	11

4.1.2. Dessablage.....	11
4.1.3.Déshuilage ou dégraissage	11
4.1.4 Décanteur primaire	12
4.2. Traitement secondaire (biologique)	12
4.3. Les traitements tertiaires	12
4.3.1. Elimination de l'azote	12
4.3.2. Elimination du phosphore	13
5. Les principales voies de réutilisation des eaux usées	13
6. La réutilisation des eaux usées en agriculture en Algérie	15
7. Les avantages de la réutilisation des eaux usées traitées.....	16
8..Risques associés à la réutilisation des eaux usées	17
Chapitre II : Présentation de la région du Souf	
1. Situation géographique.....	19
2. Géologie	21
3. Géomorphologie	21
4.Hydrogéologie	23
5.Climatologie	24
5.1.Température.....	24
5.2- Les precipitation.....	25
5.3.Synthèse climatique	26
5.3.1. DiagrammeOmbrothermique de Gausсен 1952	26
5.4. Diagrammed'Emberger.....	27
5.5.L'humidité relative de l'air	28
5.6.Le vent	29
5.7-Evaporation	30
6. Présentation de la Station d'épuration des eaux usées de kouinine	31
6.1.Description de la station technique d'épuration ponctuelle de Quinine(STEP 1)	31
DEUXIEME PARTIE : PARTIE PRATIQUE	
Chapitre I: MATERIELS ET METHODS	
1. Matériel et Méthodes.....	35
2. Matériel utilisé.....	35
3. La Méthode de semis et de mesure	35

4. Travail au laboratoire	36
4.1. pH	36
4.2. Conductivité électrique	37
4.3. La matière organique.....	37
Chapitre II : Résultats et discussion	
1. Qualité physico-chimique des eaux usées traitées	39
2. Effet de l'irrigation par les EUT sur la croissance de l'orge	41
2.1. longueur des tiges	41
2.2. Nombre des feuilles.....	41
3. Effet de l'irrigation par les EUT sur les Caractéristiques physico-chimiques des sols.....	42
3.1. Le pH	42
3.2. La conductivité électrique	43
3.3. Matière organique.....	44
Conclusion générale	
References bibliographiques	
Annexe	
Resumé et mots-clés	

LISTE DE FIGURE

Numéro	Titre	Page
Figure 1	Nature de la pollution des eaux	06
Figure 2	La réutilisation des eaux usées épurées .	14
Figure 3	Répartition des expériences mondiales les plus importantes en réutilisation des eaux résiduaires urbaines	15
Figure 4	Situation géographique de la région du Souf	20
Figure 5	Plan géologique du Grand Erg Oriental	21
Figure 6	Carte représentation des Géomorphologie de la région du Souf	22
Figure 7	coupe hydrogéologique du Souf	24
Figure 8	. Températures moyennes mensuelles interannuelles (2000-2010)	25
Figure 9	Précipitations moyennes mensuelles de la région d'Oued souf (2000-2010)	26
Figure 10	Diagramme Ombrothermique d'El-Oued (2000-2010).	27
Figure 11	Climatogramme d'Emberger de la station d'El-Oued	28
Figure 12	L'Humidité relative (2000-2010)	29
Figure 13	La vitesse moyenne annuelle des vents pour la période (2000-2010)	30
Figure 14	Évaporations moyennes mensuelles interannuelles (2000-2010)	31
Figure 15	Situation de la station d'épuration des eaux usées de kouinine	32
Figure 16	l'orge après 3 semaines.	36
Figure 17	courbes de croissance en longueurs pour l'orge.	41
Figure 18	courbes de croissance en nombre de feuille pour l'orge	42
Figure 19	valeurs du pH dans les trois types du sol.	43
Figure 20	valeurs de la conductivité électrique dans les trois types du sol	43
Figure 21	. valeurs de la matière organique dans les trois types du sol	44

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
Tableau 1	Qualité des eaux usées traitées de la station d'épuration de Koinuine (STEP 1)	40

LISTE DES ABREVIATION

CE : Conductivité électrique.

DBO5: Demande biochimique en oxygène .

DCO: Demande chimique en oxygène .

FAO: Food and Agricultural Organization.

GPI : Gérés par l'ONID.

MES: Total des matières solides en suspension.

NGL: Azote total.

NT: Azote total.

NTK: Azote kjeldhal.

OMS: Organisation Mondiale de la Santé.

ONA: Office nationale d'assainissement.

ONID : Office national d'irrigation et de drainage .

PCB: Poly Chloro Biphényles .

pH : potentiel d'hydrologie.

STEP : de la station technique d'épuration ponctuelle.

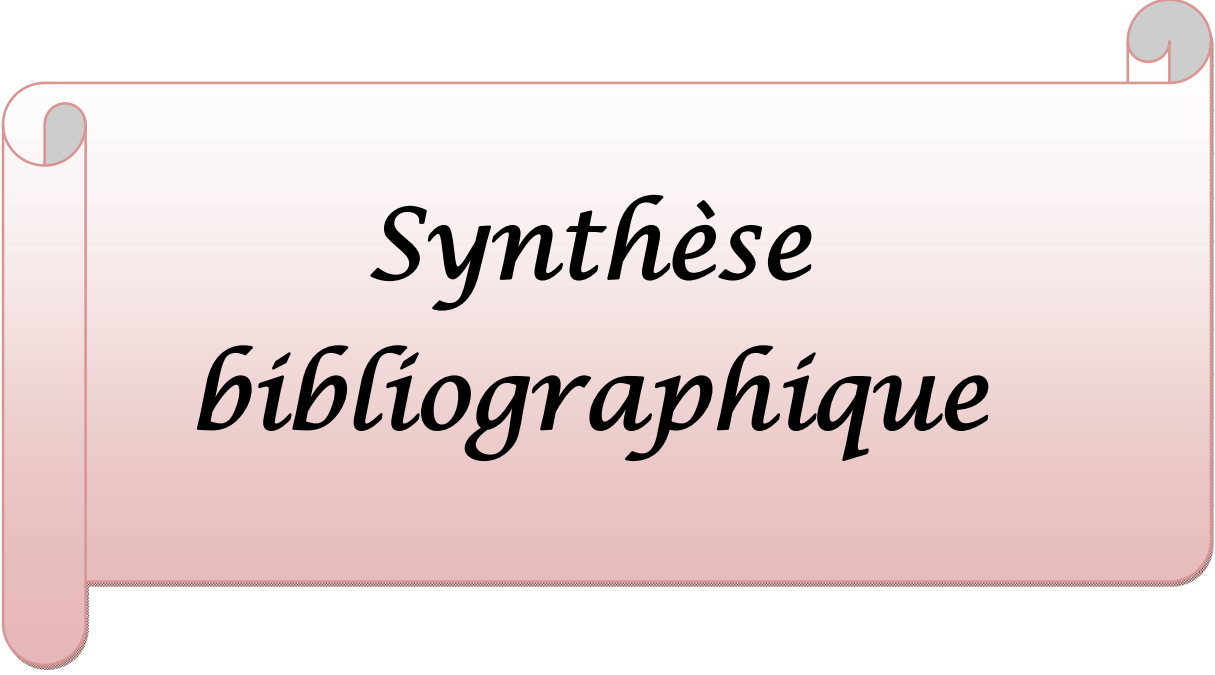
Valorisation des eaux usées traitées en irrigation; cas de la station d'épurations de Kouinine (El-Oued)

Résumé

Cette étude est pour objectif d'évaluer l'influence d'eaux des égouts traitées par la station des kouinine sur la croissance l'orge (*Horsdeum stadium*) et les caractéristiques physico- chimiques de sols de coté salinité, basicité et le taux de la matière organique. Les résultats obtenus montrent que le manque d'influence des eaux usées traitées sur la croissance l'orge (*Horsdeum stadium*) d'un coté, la stabilité du pH, la diminution de la salinité et l'augmentation du taux de la matière organique du sol après l'irrigation par les eaux usées traitées d'autre coté. Donc les eaux usées traitées peuvent être un effet positif sur les caractéristiques physico-chimiques des sols.

Mots clés : Kouinine, station d'épuration, eaux usées traitées, valorisation, croissance, irrigation.

PREMIERE PARTIE



Synthèse bibliographique



Introduction

Introduction générale

L'eau douce est une denrée de plus en plus rare en Algérie et de moins en moins renouvelable. Elle fait actuellement l'objet d'une exploitation concurrentielle entre les besoins de la population, ceux de l'agriculture et de l'industrie qui se disputent une disponibilité limitée (KIR et al., 2013).

La pollution des eaux de surface et souterraines est possible par les rejets d'eaux usées tant domestiques qu'industrielles ainsi que par l'utilisation d'engrais et de pesticides en agriculture. La pollution risque de constituer, à court terme, un risque de pénurie d'eau accentué imposant la nécessité de protéger cette ressource contre toute altération et utilisation irrationnelle (NEBIL., 2010).

L'intérêt porté par les pouvoirs publics algériens au traitement des eaux usées s'est manifesté par l'allocation de crédits importants à la réalisation de stations d'épurations qui sont en nombre d'une centaine déjà réalisées ou en voie de réalisation (DJEDII.H., 2007).

Seulement, ces réalisations n'ont pas été suffisantes pour atteindre l'objectif de protéger l'environnement d'une manière générale et les ressources hydriques en particulier : La politique de valorisation des eaux usées traitées est nécessaire d'autant plus que celles ci une fois traitées, pourraient constituer une source non négligeable pouvant participer à la réduction du déficit du bilan hydrique par sa valorisation en irrigation (DJEDII., 2007).

Ainsi, la réutilisation des eaux usées est justifiée dans beaucoup de cas par le fait qu'elles contiennent divers éléments nutritifs pour la terre, notamment les composés à base de nitrates, de phosphore et de potassium. Pour l'industrie, c'est également une ressource hydrique très importante. D'autre par telle peut avoir des impacts défavorables sur la santé publique et l'environnement, en fonction principalement des caractéristiques de l'eau épurée et des boues, du degré d'épuration, de la méthode et de l'endroit d'utilisation (OKBA et al., 2013).

La pollution du sol et des eaux souterraines et de surface est parmi les inconvénients potentiels les plus importants de l'utilisation d'eau usée traitée (FAO., 2003).

Introduction générale

L'objectif de notre travail est l'évaluation des effets de l'irrigation par les eaux usées traitées de la STEP de Kouinine sur la croissance des plantes et les caractéristiques physico- chimiques des sols irrigués.

Ce travail est composé des quatre chapitres : Le premier chapitre apporte un aperçu bibliographique sur les eaux usées leur épuration et de leur réutilisation.

Le deuxième concerne la présentation de notre région d'étude et de sa station d'épuration.

Le troisième chapitre de notre travail présente une description de la méthodologie de travaux suivis et une indication des différentes méthodes adoptées et les protocoles d'analyses utilisés.

Le quatrième chapitre présente les résultats des analyses; quantitatives de la croissance des plantes et physico-chimiques des sols que leurs interprétations.

Enfin, nous concluons sur les effets des EUT de la station de Kouinine sur la croissance des plantes et les caractéristiques physico- chimiques des sols irrigués et présenterons les perspectives qu'ouvre ce travail pour des éventuelles extensions de cette pratique.

Chapitre I:

Les caractéristiques des eaux usées

Chapitre I: Les caractéristiques des eaux usées

1. Définition des eaux usées

L'eau usée est l'eau qui a été utilisée et qui doit être traitée avant d'être réintroduit vers d'autres sources pour qu'elles ne causent pas de pollution.

Les eaux usées proviennent de plusieurs sources, tout ce que vous évacuez en tirant la chasse d'eau, l'eau de pluie, ainsi que les différents polluants qui s'écoulent dans les égouts aboutissent dans les établissements de traitement, elles peuvent aussi provenir de sources agricoles et industrielles (RODIER et al., 1996).

2. Types des eaux usées

La classification des eaux usées s'appuie sur leurs origines (Figure 1):

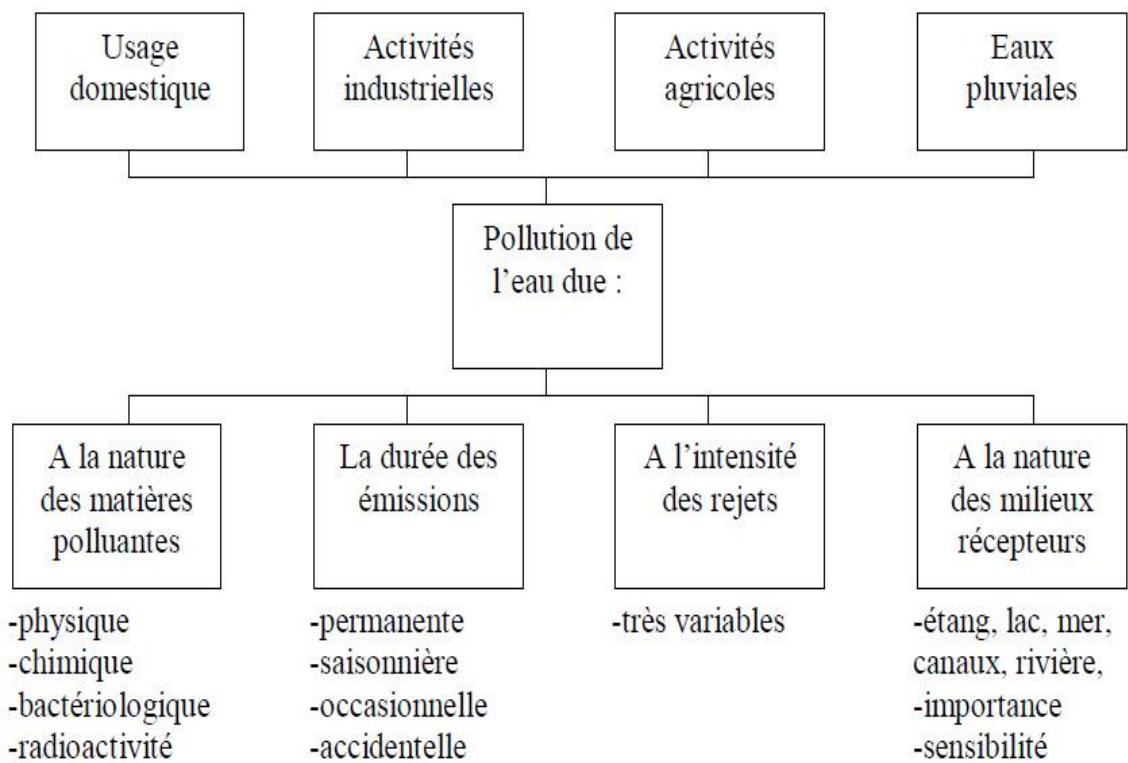


Figure 1 : Nature de la pollution des eaux (Direction de l'environnement, 1990).

Ces eaux proviennent de quatre sources principales (Figure 1):

2-1- Les eaux usées domestiques

Les eaux usées domestiques comprennent les eaux ménagères (eaux de toilette, de lessive, de cuisine) et les eaux vannes (urines et matières fécales), dans le système dit « tout-à-l'égout » (BAUMONT *et al.*, 2004).

Les eaux usées domestiques contiennent des matières minérales et des matières organiques. Les matières minérales (chlorures, phosphates, sulfates, etc.) et les matières organiques constituées de composés ternaires, tels que les sucres et les graisses (formés de carbone, oxygène et hydrogène, mais aussi d'azote et, dans certains cas, d'autres corps tels que soufre, phosphore, fer, etc.) (VAILLANT., 1974).

2-2- Les eaux usées industrielles

Tous les rejets résultant d'une utilisation de l'eau autre que domestique sont qualifiés de rejets industriels. Cette définition concerne les rejets des usines, mais aussi les rejets d'activités artisanales ou commerciales : blanchisserie, restaurant, laboratoire d'analyses médicales, etc (EDLINE., 1979).

La variété des eaux usées industrielles est très grande. Certains de ces eaux sont toxiques pour la flore et la faune aquatiques, ou pour l'homme. Il faut bien distinguer les eaux résiduaires et les liquides résiduaires de certaines industries (EDLINE., 1979).

Les eaux résiduaires sont celles qui ont été utilisées dans des circuits de réfrigération, qui ont servi à nettoyer ou laver des appareils, des machines, des installations, des matières premières ou des produits d'une usine, ou qui ont servi à retenir des poussières de fumées; elles peuvent contenir des substances chimiques utilisées au cours des fabrications. Les liquides résiduaires sont des liquides résultant des fabrications; c'est le cas des solutions de produits chimiques, des solutions de sous-produits, c'est le cas des liquides acides provenant de la vidange des cuves de décapage des métaux (EDLINE., 1979).

2-3- Les eaux de pluie et de ruissellement dans la ville

Les eaux de pluie ruissellent dans les rues ou sont accumulées qui sont être polluer par les poussières, détritrus, suies de combustion et hydrocarbures rejetés par les véhicules. Elles collectées normalement à la fois avec les eaux usées puis déversées dans la canalisation d'assainissement et acheminées vers une station d'épuration. (DUGNIOLLE.,1980)

2-4- Les eaux de ruissellement dans les zones agricoles

Il s'agit de rejets liquides agricoles issus du ruissellement d'eau d'irrigation qui port des engrais, des pesticides, des herbicides ou des rejets organiques dus à un élevage important (DUGNIOLLE., 1980).

3. Les paramètres caractéristiques des eaux usées

3.1- Paramètres physiques

3.1.1. Température

La température régit la qualité d'oxygène dissous dans l'eau : quand la température augment, l'oxygène dissous diminue. Elle influence également la décomposition de la matière organique. (SLIMANI., 2003).

3.1.2. Odeur

L'eau d'égout fraîche à une odeur fade qui n'est pas désagréable, par contre en état de fermentation, elle dégage une odeur nauséabonde (LADJEL., 2006).

3.1.3. Couleur

La coloration d'une eau peut être soit d'origine naturelle, soit associée à sa pollution (composés organiques colorés). La coloration d'une eau est donc très souvent synonyme de la présence de composés dissous et corrélativement la présence de solutés induit une coloration qui ne se limite pas au seul du domaine du visible (THOMAS., 1995).

3.1.4. Matières en suspension(MES)

Ce paramètre exprimé en mg/l correspond à la pollution insoluble particulaire, C'est-à-dire la totalité des particules solides véhiculées par les eaux usées. Mesuré par pesée après filtration ou centrifugation et séchage à 105°C (MEKHALIF., 2009).

3.1.5. Turbidité

La turbidité représente l'opacité d'un milieu trouble. C'est la réduction de la transparence d'un liquide due à la présence de matières non dissoutes. Elle est causée, dans les eaux, par la présence de matières en suspension (MES) fines, comme l'argile, les limons, les grains de slice et les microorganismes. Une faible part de la turbidité peut être due également à la présence de matières colloïdes d'origine organique ou minérale (FRANK, 2002).

3.2. Paramètres chimiques

3.2.1. Potentiel d'hydrogène (pH)

C'est une mesure qui donne des indications sur l'acidité ou la basicité des eaux. Grâce à un pH-mètre les mesures se font in situ (MAMADOU., 2010).

3.2.2. Conductivité électrique(CE)

Cette mesure donne une indication précise sur la concentration totale en sels dissous. La comparaison de la valeur mesurée avec celle de l'eau potable peut indiquer si les apports sont importants ou non (MAMADOU., 2010).

3.2.3. Demande chimique en oxygène (DCO)

Dans le domaine des eaux usées plusieurs de ces paramètres sont utilisés, un de ces paramètres, qui donne une indication sur les quantités de substances chimiquement oxydables présentes dans l'eau, est la demande chimique en oxygène (DCO). Il s'agit là de la quantité d'oxygène (en mg /l, g/l ou autres) qui est nécessaire pour oxyder principalement les composés organiques présents dans l'eau. Les substances qui se trouvent dans l'eau sont traitées chimiquement dans des conditions d'oxydation très sévères, de façon à estimer aussi celles qui sont difficilement dégradables biologiquement, comme les composés organiques chlorés (BLIEFERT., 2008).

3.2.4. Demande biologique en oxygène (DBO₅)

C'est la quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes vivants pour assurer l'oxydation et la stabilisation de l'ensemble des matières organiques biodégradables. Par convention, on définit la DBO₅ comme étant la quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes pour oxyder la matière organique en 5 jours à l'obscurité et à 20°C (THOMAS., 1995).

3.2.5. L'oxygène dissout

C'est un paramètre très important qui se détermine in site avec un oxymétrie. L'oxygène dissout donne une mesure indirecte de pollution d'une eau (MAMADOU., 2010).

3.3. Autres éléments

3.3.1. Phosphore

Souvent, après l'épuration de l'eau brute il est nécessaire d'éliminer les phosphates de l'eau et des eaux usées. Ces phosphates peuvent par exemple être précipités avec du sulfate d'aluminium, des sels de fer ou de la chaux. De cette manière on peut éliminer environ 90% des phosphates des eaux usées (BLIEFERT., 2008).

3.3.2. Azote total (NT)

Les rejets en matière azotées sont mesurés par 2 paramètres :

- le **NTK** (azote Kjeldahl) : c'est la mesure des matières azotées sous forme réduite, principalement l'urée, d'origine humaine. Le rejet direct de l'azote réduit dans le milieu consomme de l'oxygène et défavorise la vie piscicole ;

- le **NGL** (azote total) : c'est la mesure de l'azote total, réduit ou oxydé. L'élimination du NGL signifie que les nitrates formés ont été éliminés (dénitrification). L'élimination des nitrates permet d'éviter les phénomènes d'eutrophisation (DJEDDI., 2007).

3.3.3. Métaux lourds

Métaux lourds se trouvent dans les eaux usées urbaines à l'état de trace. Des concentrations élevées sont en général révélatrices d'un rejet industriel, sans aucun doute. Leur présence, est nuisible pour l'activité des micro-organismes, donc perturbe le processus d'épuration biologique (BETTAHAR et all., 2011).

4. Les procédés des traitements des eaux usées

. **Objectif** : L'épuration des eaux usées a pour but de les rendre sans danger et tel que le rejet ne crée aucune nuisance à la faune ni à la flore du milieu naturel dans lequel elles sont renvoyée (MESMOUDI., 1990).

Son principe consiste en une reproduction accélérée du processus naturel de l'épuration biologique, phénomène qui élimine les déchets organique.

La réglementation sanitaire fixe dans chaque pays la limite de pollution tolérée pour le rejet en rivière (DEGREMONT., 1978).

Généralement trois étapes de traitement doivent être respectées pour épurer une eau usée (Figure 2):

4.1. Traitement primaire

Les eaux brutes doivent généralement subir, avant leur traitement proprement dit, un prétraitement qui comporte un certain nombre d'opérations, uniquement physique ou mécanique. Il est destiné à extraire de l'eau brute, la plus grande quantité possible d'éléments dont la nature ou la dimension constitueront un gêne pour les traitements ultérieurs. Il s'agit principalement des déchets volumineux (dégrillage), des sables et graviers (dessablage).

Le prétraitement comporte les opérations suivantes :

4.1.1. Dégrillage

Il assure la séparation des éléments grossiers en fonction de la maille ou de l'espacement entre les barreaux, afin de prévenir les risques de colmatage des équipements. Selon la taille de la collectivité, l'évacuation des refus peut être entièrement automatisée (ce qui est préférable) ou uniquement manuelle. Ce dernier cas est réservé aux très petites collectivités ou au canal de by-pass d'un système automatisé. L'efficacité d'un dégrillage ou tamisage est essentiellement dépendante de l'espace entre les barreaux (COMAGREF., 2002).

4.1.2. Dessablage

Le dessablage a pour but l'élimination des sables afin de protéger les conduites et les pompes contre la corrosion, et d'éviter les dépôts dans les différents ouvrages (bassin de décantation, digesteur, etc....).

Les grains de sable sont retenus au fond, tandis que les matières solides fines et plus légères en poids spécifique sont entraînées vers la sortie. Généralement ce sont les grains de diamètre supérieur à 0,2 mm qui sont éliminés (THEMAZEAU., 1981).

4.1.3. Déshuilage ou dégraissage

Le dégraissage et le déshuilage permettent de séparer les huiles et les graisses qui tendent généralement à remonter en surface des eaux usées et d'entraîner sur des déversoirs pour les évacuer (BETTAHAR et al., 2011).

Le déshuilage est une opération de séparation liquide-liquide, alors que le dégraissage est une opération de séparation solide-liquide (à la condition que la température de l'eau soit suffisamment basse, pour permettre le figeage des graisses). Ces deux procédés qui peuvent gêner l'efficacité du traitement biologique qui intervient en suite (METAHRI., 2012).

4.1.4. Décanteur primaire

La décantation vise à extraire de l'eau les matières séparables par sédimentation, sous les forces de gravitation, ce qui permet d'alléger les traitements biologiques. La décantation primaire est destinée à tenir les matières en suspension et flottantes des eaux usées qui forment des boues fraîches ou flottantes. Pour les eaux usées sont d'origine domestique, on attend de la décantation primaire qu'elle diminue de 30 à 35 pour cent de la DBO₅ et de 40 à 60 pour cent environ des matières en suspension (DEGREMONT., 1978).

4.2. Traitement secondaire (biologique)

Les traitements biologiques reproduisent, artificiellement ou non, les phénomènes d'autoépuration existant dans la nature. L'autoépuration regroupe l'ensemble des processus par lesquels un milieu aquatique parvient à retrouver sa qualité d'origine après une pollution. (MEKHALIF., 2009).

Les techniques d'épuration biologique utilisent l'activité des bactéries présentes dans l'eau, qui dégradent les matières organiques. Ces techniques sont soit anaérobies, c'est-à-dire se déroulant en absence d'oxygène, soit aérobies, c'est-à-dire nécessitant un apport d'oxygène (ZINAT., 2010).

4.3. Les traitements tertiaires

Appelés aussi les traitements complémentaires qui visent l'élimination de la pollution l'azotée et phosphatée ainsi que la pollution biologique des eaux usées domestiques, ayant déjà subi au préalable des traitements primaires et secondaires qui s'avèrent insuffisants pour arriver au bout de ces polluants. Pour cela les traitements tertiaires s'imposent et deviennent plus que nécessaires, afin de garantir une meilleure protection des milieux naturels récepteurs (CAUCHI., 1988).

4.3.1. Elimination de l'azote

Les stations d'épuration classiques, prévues pour éliminer les matières carbonées, n'éliminent que des quantités réduites d'azote présent dans les eaux usées. Pour satisfaire aux normes de rejet en zones sensibles, des traitements complémentaires ou tertiaires doivent être mis en place. L'élimination de l'azote est, le plus souvent, obtenue grâce à des traitements biologique, de 'nitrification-dénitrification' ou par échange d'ions.

L'azote subit différentes transformations au cours d'un traitement biologique : passage de la forme nitreuse puis nitrique et de retour à la forme gazeuse. Chacun des composés formés au cours de ces différentes étapes a un poids moléculaire différent (CAUCHI., 1988).

4.3.2. Elimination du phosphore

L'élimination du phosphore, ou " déphosphatation ", peut être réalisée par des voies physico-chimiques ou biologiques.

Le déphosphatation biologique consiste à provoquer l'accumulation du phosphore dans les cultures bactériennes des boues. Les mécanismes du déphosphatation biologique sont relativement complexes, et leur rendement variable (en fonction notamment de la pollution carbonée et des nitrates présents dans les eaux usées). Dans les grosses installations d'épuration, ce procédé est souvent couplé à un déphosphatation physico-chimique, pour atteindre les niveaux de rejets requis (CAUCHI;1988) (LAZAROVA., 2003).

5. Les principales voies de réutilisation des eaux usées

L'objectif principal de la réutilisation des eaux usées est non seulement de fournir des quantités supplémentaires d'eau de bonne qualité en accélérant le cycle d'épuration naturelle de l'eau, mais également d'assurer l'équilibre de ce cycle et la protection du milieu environnant. Par définition, cette réutilisation est une action volontaire et planifiée qui vise la production des quantités complémentaires en eau pour différents usages afin de combler des déficits hydriques. En fonction des exigences de qualité des consommateurs, deux grandes classes de réutilisation peuvent être définies :

- Les usages potables qui peuvent être directs, après un traitement poussé, ou indirects, après passage dans le milieu naturel,

- Les usages non potables dans les secteurs agricoles (irrigation), industriels et urbains (Figure 2) (BAUMONT et al., 2004).

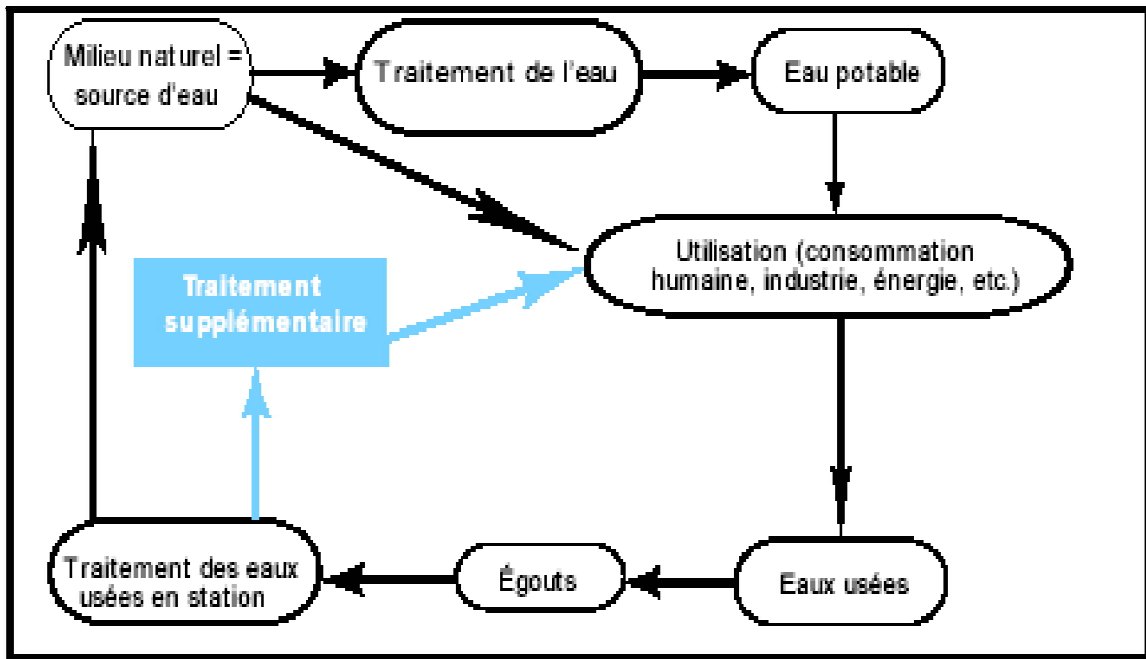


Figure 2 : La réutilisation des eaux usées épurées

Au plan mondial, l'utilisation de cette technique par l'agriculture, l'industrie et les usages domestiques couvrent respectivement 70 %, 20 %, 10 % de leur demande en eau. La (Figure 3) résume les principales voies de réutilisation dans les pays ayant une expérience significative dans ce domaine. Il apparaît que la réutilisation pour l'irrigation est essentiellement présente dans les pays réputés agricoles mais dont les ressources hydriques sont faibles, comme le bassin méditerranéen, le Sud des Etats-Unis.

Les plus grands projets de réutilisation ont été développés dans les régions de l'Ouest et de l'Est des Etats-Unis, l'espace méditerranéen, l'Australie, l'Afrique du Sud et dans les zones semi-arides de l'Amérique du Sud et de l'Asie du Sud (ECOSSE., 2001).

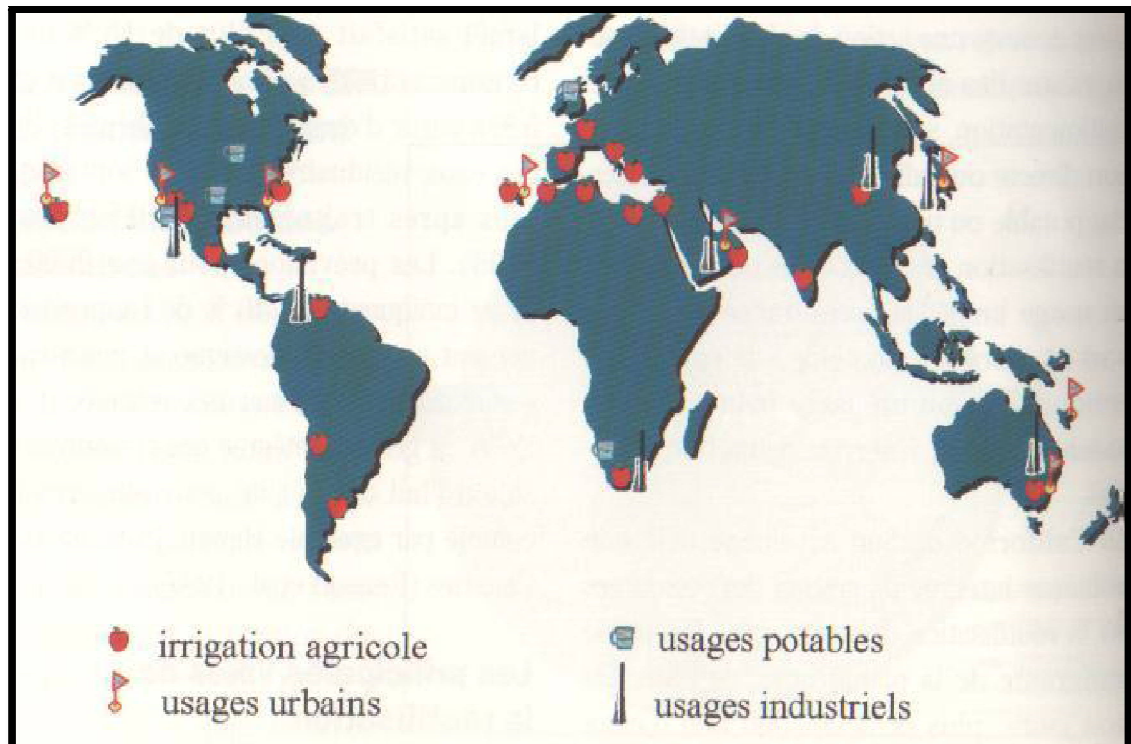


Figure 3: Répartition des expériences mondiales les plus importantes en réutilisation des eaux résiduaires urbaines (LAZAROVA., 1998).

L'évolution de la réutilisation des eaux usées a connu et connaît encore à l'heure actuelle différentes phases en fonction des intérêts mis en jeu, qu'ils soient économiques, sanitaires, socioculturels ou environnementaux. Elle est liée aux développements de l'ingénierie des eaux usées, couplés aux pressions croissantes exercées sur les ressources en eau. Actuellement, les possibilités de réutilisation des eaux usées sont très larges, quand la qualité est en adéquation avec l'usage (BAHRI., 1998).

6. La réutilisation des eaux usées en agriculture en Algérie

La réutilisation des eaux usées épurées est une action volontaire et planifiée qui vise la production de quantités complémentaires en eau pour différents usages. Aujourd'hui la stratégie nationale du développement durable en Algérie se matérialise particulièrement à travers un plan stratégique qui réunit trois dimensions à savoir : Sociale, Economique et Environnementale (MRE., 2012).

Le réseau national d'assainissement totalise un linéaire de 27000 kilomètres. Le taux de recouvrement est, hors population éparsée, de 85%. Le volume global d'eaux usées rejetées annuellement est évalué à près de 600 millions de m³, dont 550 pour les seules agglomérations du nord. Ce chiffre passerait à près de 1150 millions de m³ à l'horizon 2020.

La réutilisation des eaux usées épurées pour l'irrigation doit concerner en priorité les zones déficitaires en eau conventionnelle (MRE., 2012).

Parmi les stations d'épuration exploitées par l'ONA (Office nationale d'assainissement) à travers les 43 wilayas (Départements), quelques-unes sont concernées par la réutilisation des eaux usées épurées en agriculture. A fin 2011, le volume réutilisé est estimé à 17 millions de m³/an, afin d'irriguer plus de 10 000 hectares de superficie agricoles (MRE., 2012).

Le potentiel de la réutilisation des eaux usées épurées à des fins agricoles évoluera d'une manière significative d'environ 17 millions de m³ en 2011 à environ 200 millions de m³ en 2014, et le nombre de stations concernées sera de 25 stations d'épurations à l'horizon 2014 (MRE., 2012).

Les stations d'épurations gérées par l'ONA concernées par les projets de réutilisation des eaux usées épurées en cours d'étude ou de réalisation, sont au nombre de 12, pour l'irrigation de plus de 8 000 hectares de terres agricoles (MRE., 2012).

Un plan d'action entre ONA et ONID (Office national d'irrigation et de drainage) est en cours d'étude, pour définir les possibilités réelles d'une éventuelle réutilisation des eaux usées épurées des stations d'épurations exploitées par l'ONA pour l'irrigation des grands périmètres d'irrigation (GPI) gérés par l'ONID au niveau des cinq (05) bassins hydrographiques à l'échelle nationale (MRE., 2012).

7. Les avantages de la réutilisation des eaux usées traitées

La réutilisation des eaux usées permet de fournir des quantités d'eau supplémentaire et d'assurer l'équilibre du cycle naturel de l'eau et une protection de l'environnement (OUANOUKI., 2009).

Elle constitue une alternative aux rejets dans les milieux récepteurs qui peuvent présenter des capacités d'absorption limitées (XANTHOULIS *et al.*, 2002).

La quantité importante des eaux usées traitées rejetées incite les agriculteurs à l'utiliser sachant qu'elle est riche en éléments fertilisants tel que l'azote, le phosphore et le potassium qui sont nécessaires pour le développement des plantes et aussi pour la fertilisation du sol (MARA., 1989).

L'utilisation des eaux usées traitées peut également prévenir l'eutrophisation et éviter la croissance des algues dans les étendues d'eau fermées tels que les lacs et les étangs (XANTHOULIS *et al.*, 2002).

8. Risques associés à la réutilisation des eaux usées

Cette ressource qui constitue une valeur hydrique et un potentiel de matière Fertilisantes important peut également être une source de pollution. Son contenu en éléments traces et en microorganismes pathogènes et sa teneur élevée en azote peuvent présenter un risque pour l'environnement. Une connaissance scientifique des effets directs et indirects des traitements et des suivis épidémiologiques est indispensable (AFD, 2011).

Chapitre II :

*Présentation de la
région du Souf*

Chapitre II : Présentation de la région du Souf.**1. Situation géographique**

La région du Souf est une partie de la wilaya d'El-Oued située dans le Sud-Est Algérien et au Nord du grand Erg oriental (Figure 4). Le Souf est un vaste ensemble de palmiers entourés par les dunes de sable, limité par :

- Zone de chotts (Melghir et Merouane) au Nord ;
- Extension de l'Erg oriental au Sud ;
- Vallée d'Oued Righ à l'Ouest ;
- Frontière tunisienne à l'Est.

La ville d'El-Oued se trouve à environ 560 Km au Sud-Est d'Alger et 350 Km à l'Ouest de Gabés (Tunisie). Le Souf occupe une surface de 800.000 Km² à une altitude de 30° 30', Nord, et une longitude de 6° 47' Est (NADJAH.A., 1971).

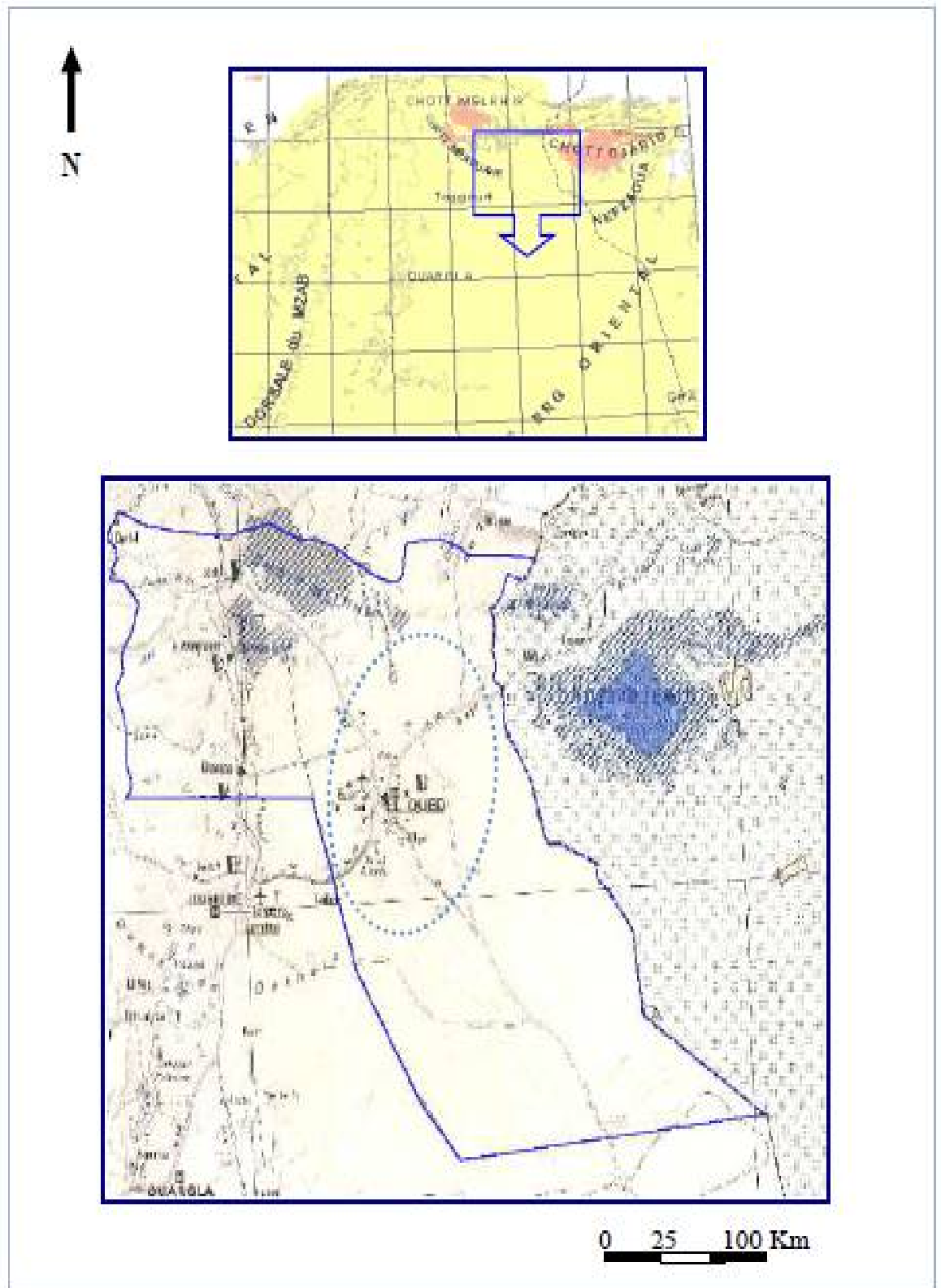


Figure 4: Situation géographique de la région du Souf (A.N.R.A.H., 2005).

2. Géologie

La région du Souf se situe dans une mer de sable de couleur jaune ocre, issue de dépôts quaternaires (Figure5).

Dans la région du Souf, les conditions tectoniques et paléogéographiques ont permis la mise en place d'une série sédimentaire à caractère lithologique divers et variable dans le temps, plutôt calme, régulière et homogène dans l'espace. Ces caractéristiques ont favorisé la formation dans le Souf et dans tout le bas Sahara de plusieurs terrains aquifères à comportement hydrodynamique variable en fonction de leurs faciès (MILOUDI.A., 2008).

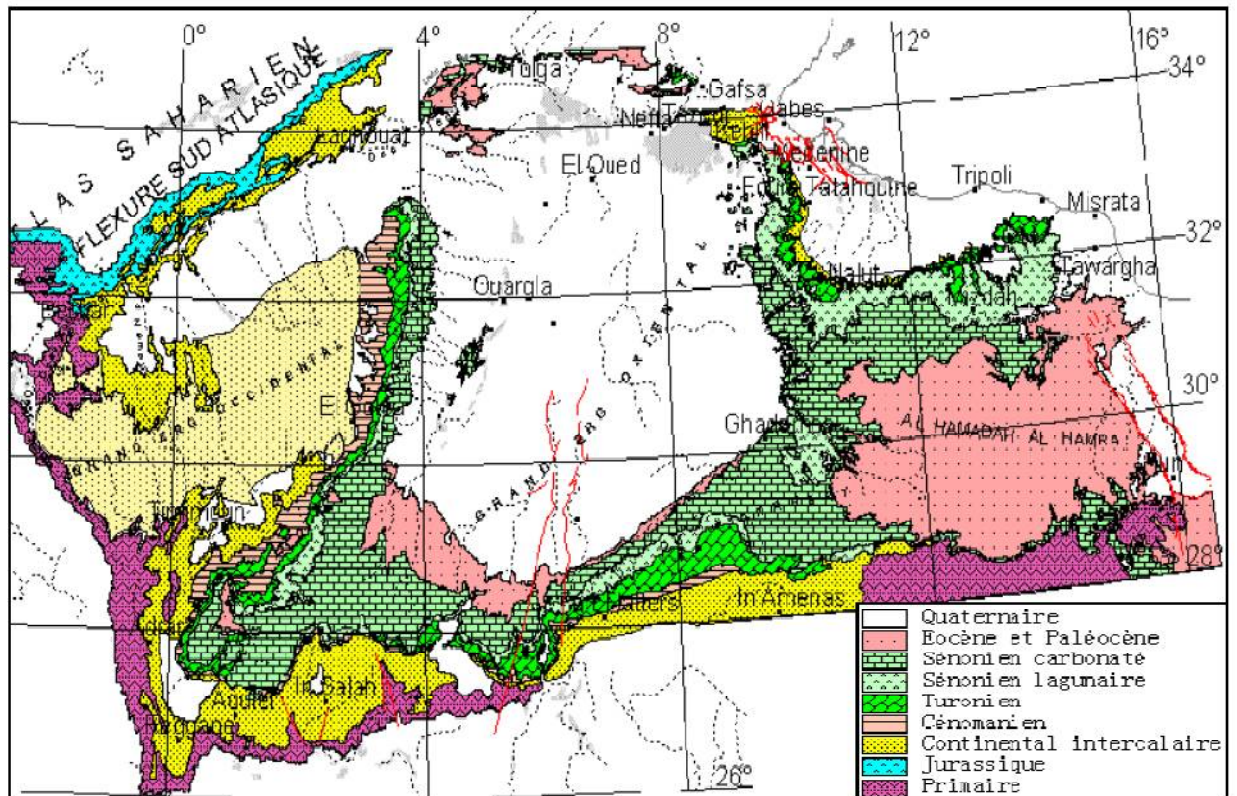


Figure5: Plan géologique du Grand Erg Oriental, (MILOUDI.A., 2008).

3. Géomorphologie

Les reliefs de région d'Oued Souf sont formés essentiellement par trois zones principales :

- * Une zone sableuse qui se présente sous un double aspects l' erg et le Sahara.
- * Une forme de plateau rocheux qui s'étend vers le Sud avec une alternance de dunes et crêtes rocheuses.

* Une zone de dépression caractérisée par la présence de chotts qui plonge vers L'Est.

La région de Souf se trouve dans la partie Nord de grand Erg oriental qui se caractérise par un ensemble de dunes de sable d'origine continentale et d'erg quaternaire ces dunes sont déposées longitudinalement portant le dénomination du (SIF ou SABRE) dépassent parfois 60m de hauteur entre les cordons dunaires se forment les plateaux déprimés souvent assez étendus et parfois caillouteux au recouverts par les vieilles formations d'encroutement gypseux du quaternaire (Figur 6). (DROUCHE.A., 2008).

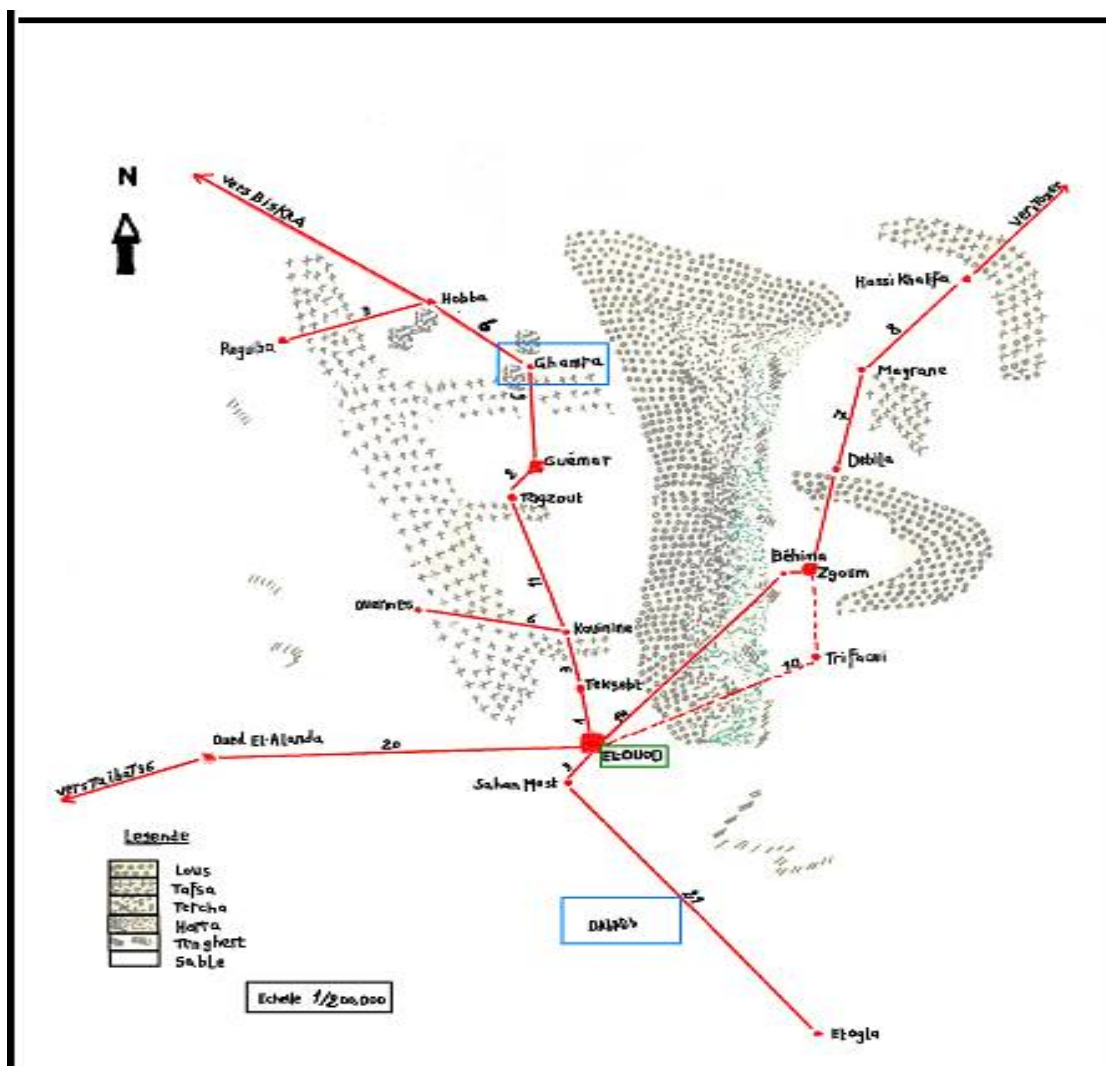
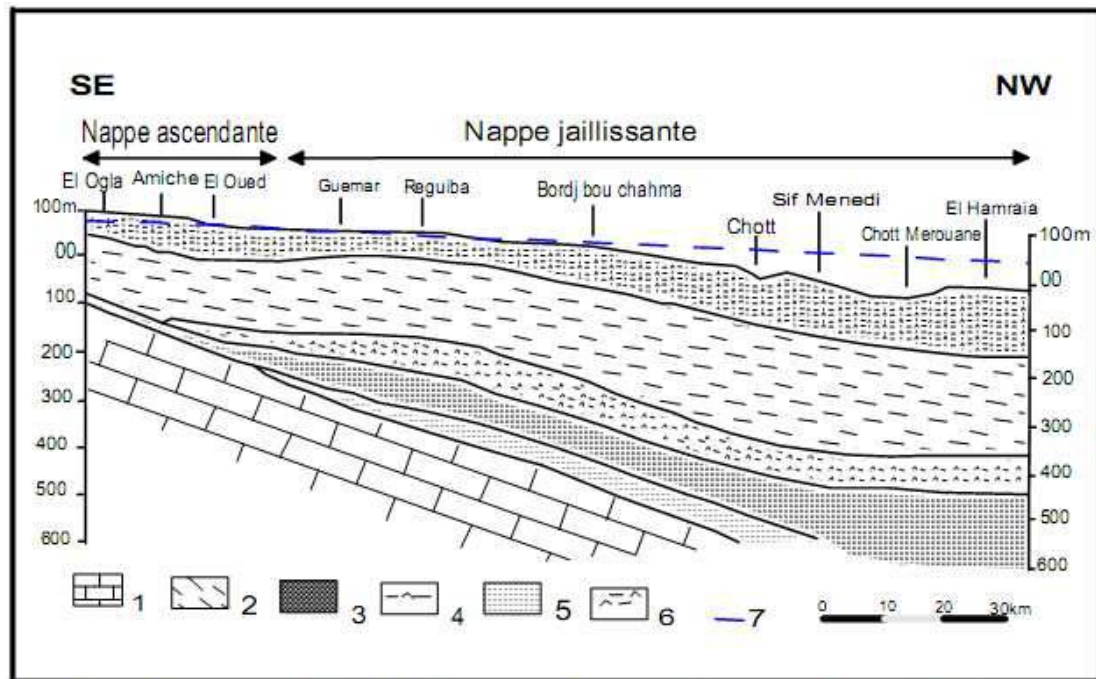


Figure 6: Carte représentation des Géomorphologie de la région du Souf(VOISIN. A.R, 2004).

4. Hydrogéologie

Le sable occupe l'emplacement d'anciens réseaux hydraulique, tous les "Ergs" sont situés dans des dépressions du relief le long des anciennes vallées.

Dans ce désert de sable on ne peut trouver l'eau que sous forme souterraine, des études géologiques indiquent la présence de roches perméables qui referment des nappes aquifères, soit entre les grains de la roche (sable ou grés) soit dans des fissures (calcaires), d'autres roches sont imperméables et constituent soit des planchers supportant les nappes soit un toit étanche protégeant les nappes. Dans la région du Souf existe une nappe artésienne profonde et une autre nappe phréatique superficielle peu profonde, en moyenne la profondeur de l'eau est d'une dizaine de mètres, les deux nappes sont séparées par le Pontien supérieure (roche imperméable); la nappe phréatique s'écoule très lentement vers le Nord-est, un puits vidé n'est de nouveau rempli qu'après une demi journée. Le degré de sel dans l'eau est variable selon la zone dont il est puisé, pour certaines il est trop élevée et l'eau devient impropre à la consommation humaine, dans ces cas, elle est utilisée pour les autres besoins de l'homme, et pour l'irrigation des palmiers qui ont la capacité de filtrée l'eau jusqu'à un certain niveau de sel; tandis que pour d'autres zones, l'eau est potable (Figure 7). Cette particularité hydrologique a engendré une technique d'irrigation des palmiers spécifique qui a donnée naissance à une technique de construction spécifique. (*ALLOU.M.,2006*).



1- calcaire de l'Eocène inférieur marin et de l'Eocène moyen évaporitique. 2- Argiles sableuses et marnes de la base du continental terminal. 3- Sable grossiers à graviers du Pontien inférieur. 4- Argiles et gypse dominants. 5- Argiles et sable dominants. 6- Argile sable et gypse (les trois derniers étages appartiennent au Mio-Pliocène supérieur). 7- Niveau hydrostatique de la nappe du Pontien inférieur.

Figure7: Coupe hydrogéologique du Souf (DEROUCHE., 2008).

5. Climatologie

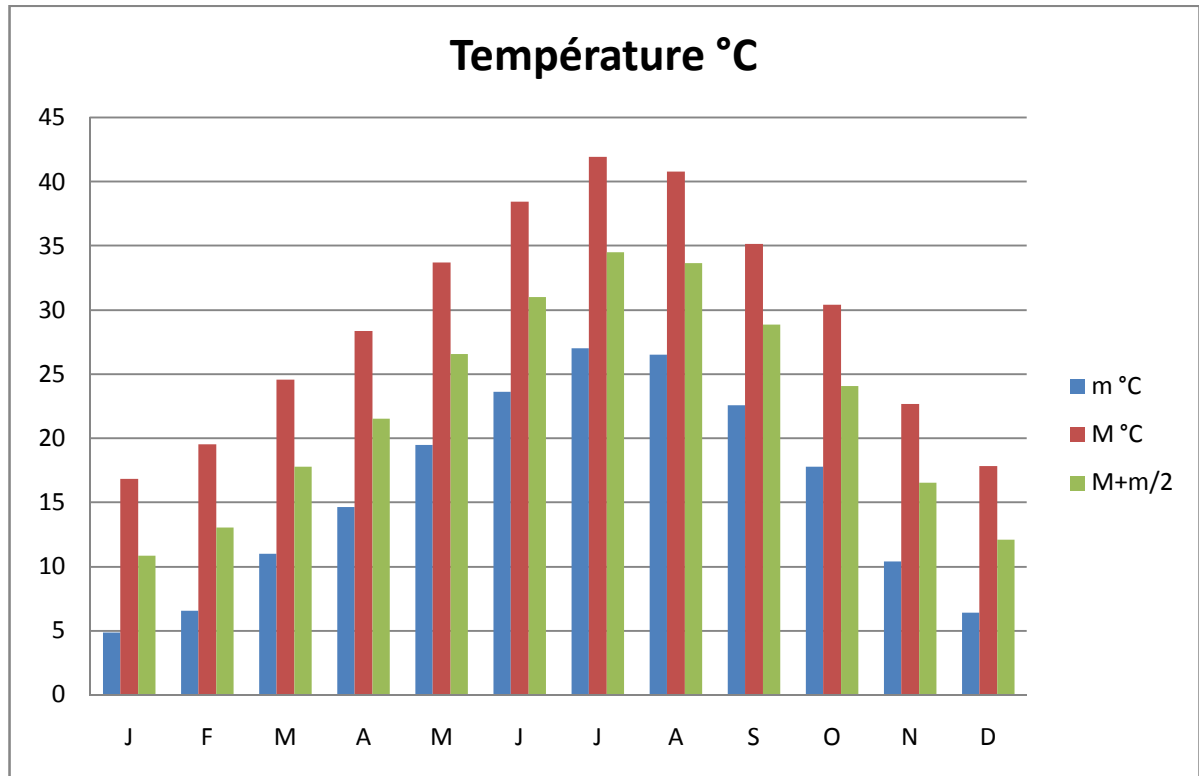
5.1. Température

La température est de tous les facteurs climatiques le plus important, c'est celui dont il faut examiner en tout premier lieu l'action écologiques sur les êtres vivant. La température va être naturellement un facteur écologique capital agissant sur la répartition géographique des espèces (DREUX., 1974).

La température représenté un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE., 2003).

De fait de sa position continentale et de sa proximité de l'équateur, le Souf présenté de forts maxima de température, et de grand écarts thermiques. Situe dans les dernières dunes de grand Erg Oriental, le Souf a des étés brûlants qui sont aussi durs que ceux qui s'observent dans le Sahara centrale (VOISIN., 2004).

Les données sur les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales obtenues à Souf en (2000.2010) sont mentionnées dans le (Figure8) (Annexe 01)



m : la Température moyenne Minimal en degrés Celsius

M : la température moyenne maximale en degrés Celsius

Figure 8: Températures moyennes mensuelles interannuelles (2000-2010)

(ONM. Gmare2014)

Dans la région du Souf, l'année (2000-2010) est caractérisée par des températures relativement hausses (Figure 9). Les températures moyennes mensuelle du mois le plus chaud est juillet avec 34,46 °C. Celles du mois le plus froid est décembre avec une température moyenne mensuelle de 12,09 °C.

5.2- Les précipitations

D'après la figure N, la faiblesse et l'irrégularité de la pluviosité est le caractère fondamental du climat dans la région d'El Oued. Ressorte aussi, que presque la totalité des pluies tombent de façon irrégulière au cours de l'hiver et l'automne. On note ainsi des précipitations annuelles très faibles (figure 9) (Annexe 01).

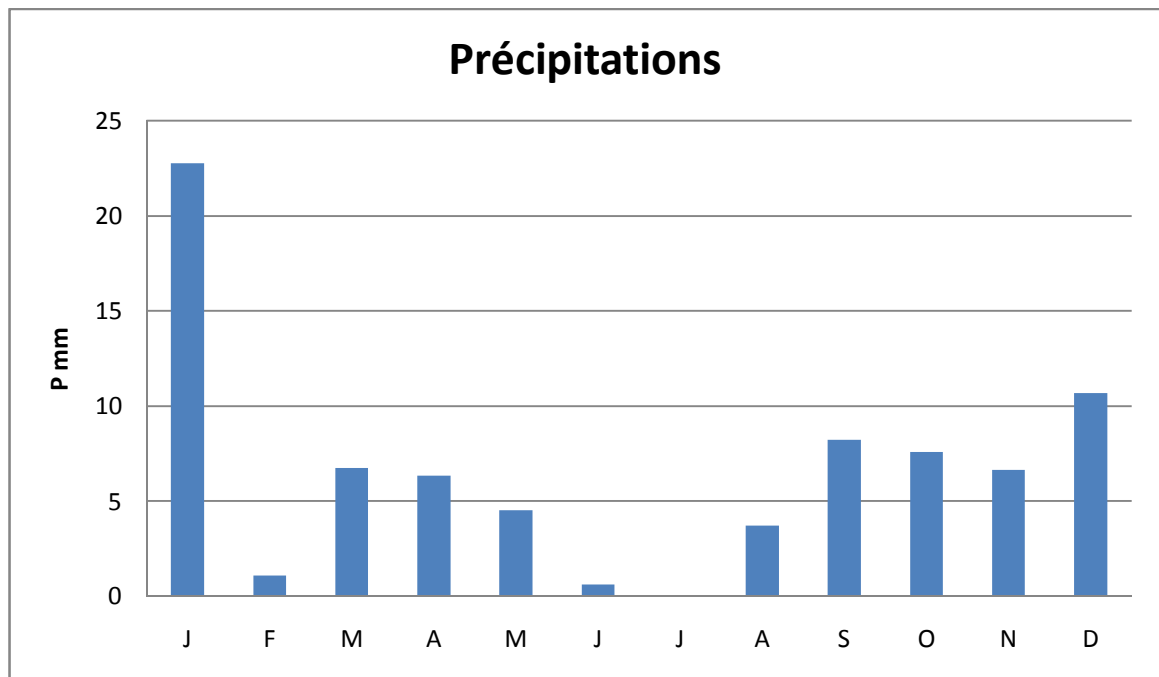


Figure 9: Précipitations moyennes mensuelles de la région d'Oued souf (2000-2010) (ONM. Gmare2014)

5.3. Synthèse climatique

Du fait que les éléments climatiques n'agissent jamais indépendamment les uns des autres, les nombreux utilisateurs, notamment les écologues et les climatologues, ont cherché à présenter le climat par des formules intégrant ses principales variables. Les formules les plus utilisées combinent les précipitations et la température.

5.3.1. Diagramme Ombrothermique de Gausson 1952

Pour Gausson un mois « sec » si le quotient des précipitations mensuelles « P » exprimé en (mm), par la température moyenne « T » exprimé en (°C) est inférieur à deux (02). La représentation sur une même graphique de la température et des précipitations moyennes mensuelle, avec en abscisse les mois, permet d'obtenir les diagrammes Ombrothermique qui mettent immédiatement en évidence les saisons sèches et les saisons pluvieuses (GERAD., 1999).

L'analyse de ce diagramme, (figure 10), montre que la saison sèche dans la région d'étude s'étale sur la totalité de l'année avec une augmentation très remarquable de température pendant les mois de Juin, juillet et Août.

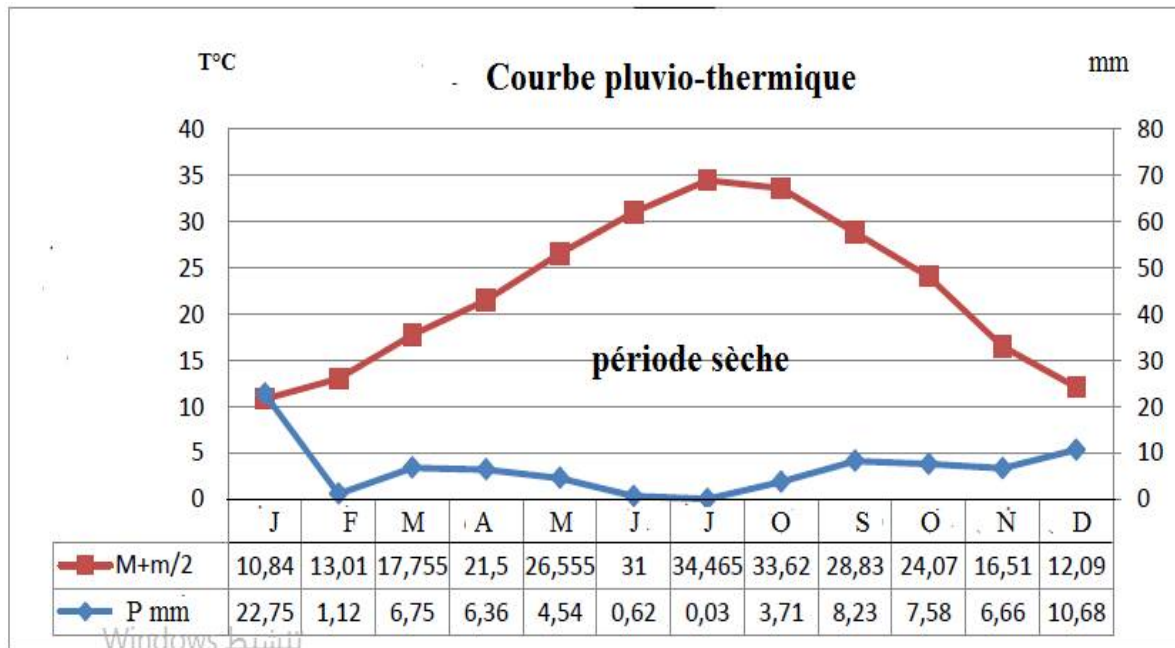


Figure 10: Diagramme Ombrothermique d'El-Oued (2000-2010)

5.4. Diagramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger (Q) élaboré en 1990 est spécifique au climat

méditerranéen, il tient compte des précipitations et des températures, et nous révèle l'étage bioclimatique, la formule établie par Stewart (1989) est comme suit :

Le facteur d'Emberger est déterminé par la relation suivante : $Q = 3.43 \frac{p}{M-m}$

Avec :

Q : Le quotient pluviométrique d'Emberger.

P : la pluviométrie annuelle en mm.

M : la température maximale moyenne du mois le plus chaud en °C.

m : la température minimale moyenne du mois le plus froid en °C.

Après l'emplacement de Q (7,06 mm/°C) sur le Climagramme pluvio thermique d'Emberger, Figure N, la région d'étude est située dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux.

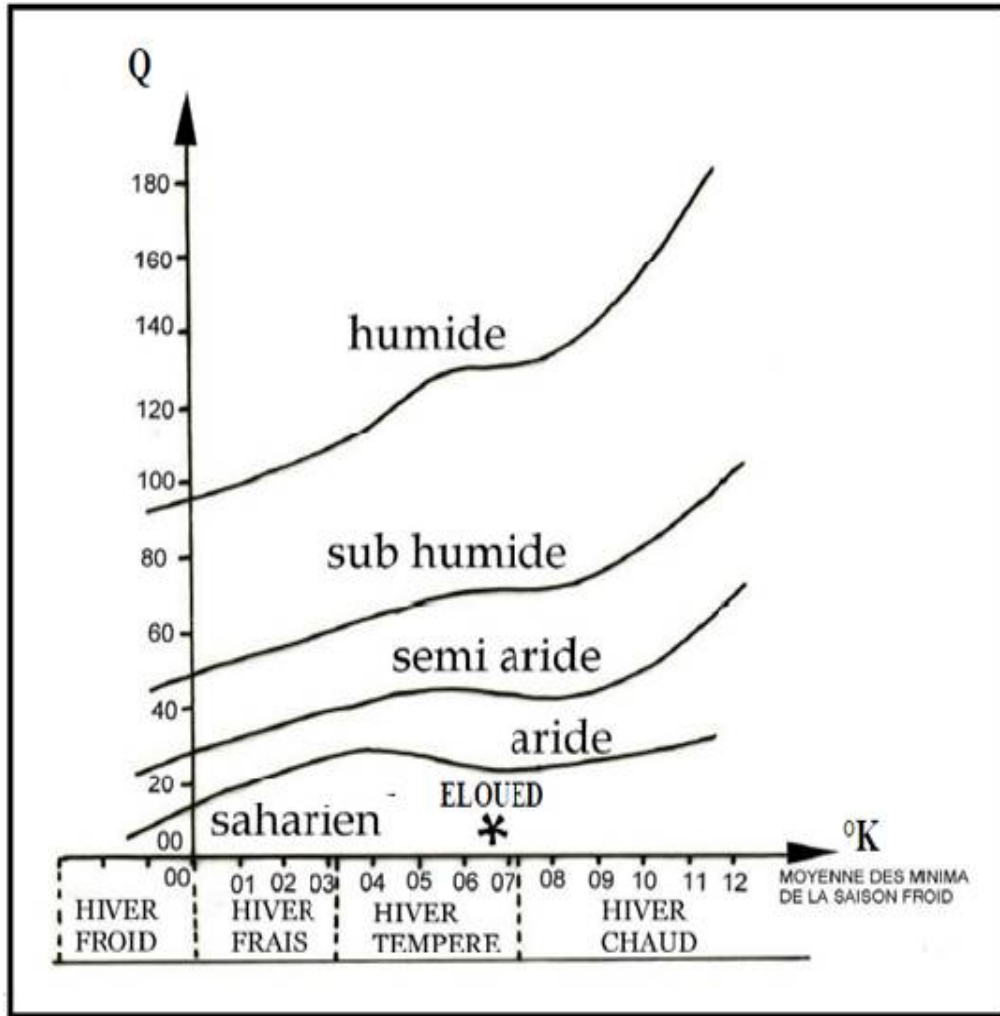


Figure 11: Climatogramme d'Emberger de la station d'El-Oued

5.5. L'humidité relative de l'air

Le degré hygrométrique de l'air - ou humidité relative - est très faible dans la région d'El Oued (Figure 12) (Annexe 01), oscille entre, 30 % (Juillet) et 66.1% (Décembre).

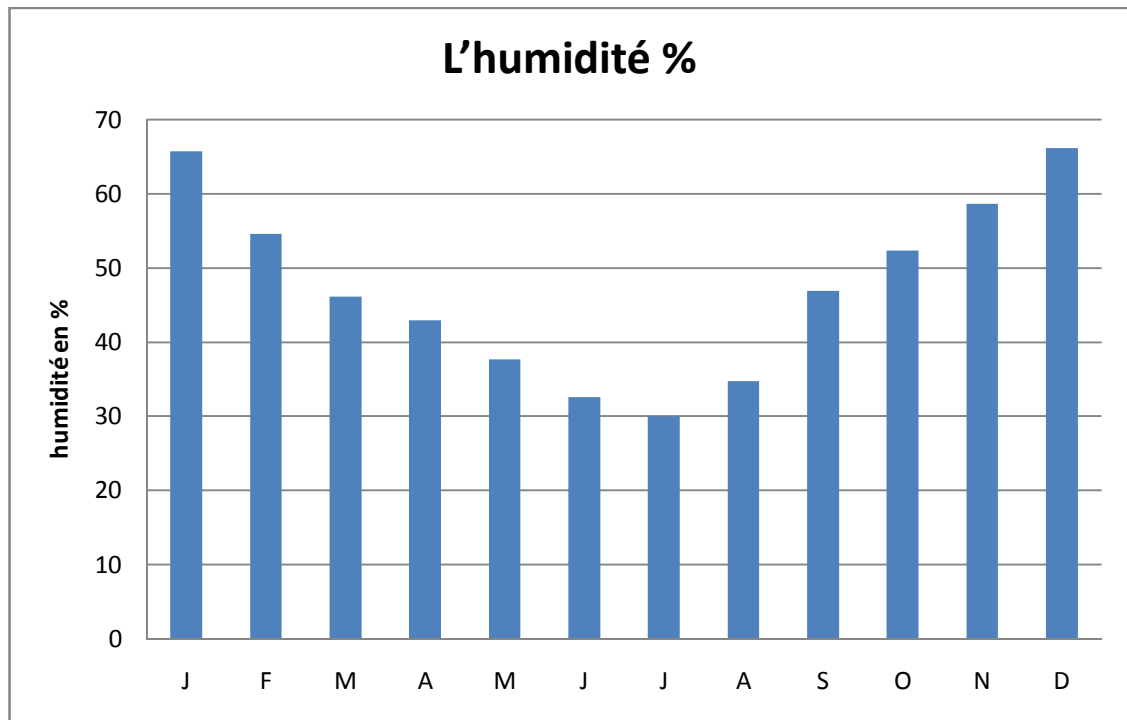


Figure 12: L'Humidité relative (2000-2010) (ONM., gmare2014).

5.6. Le vent

Les vents de direction Est et Nord-est prédominent, puis à un degré moindre ceux de direction Ouest et Sud-ouest, caractérisés par le Sirocco. Généralement c'est au printemps que les vents sont les plus forts (période de pollinisation des palmiers, ils sont chargés de sables éoliens donnant au ciel une teinte jaune et peuvent durer jusqu'à trois jours consécutifs avec une vitesse allant de 1.94 – 4.06 m/s.

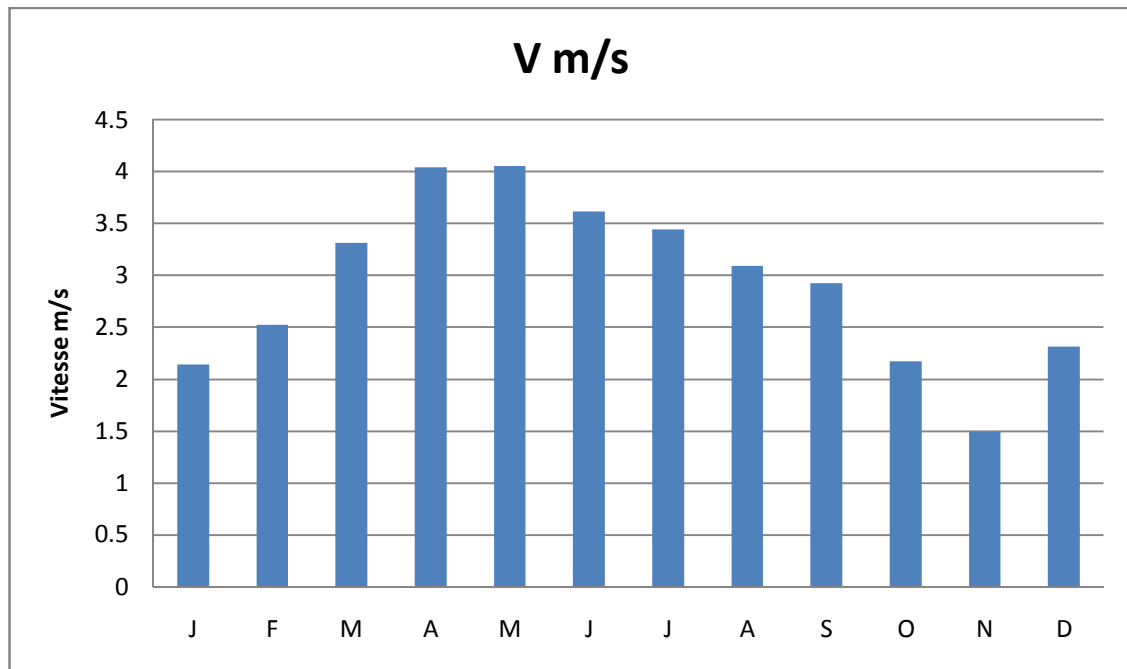


Figure 13: La vitesse moyenne annuelle des vents pour la période (2000-2010)(ONM., gmare2014).

5.7-Evaporation

D'après les données représentées dans (Figure 14) (Annexe 01) la courbe des moyennes mensuelles d'évaporation, on peut tirer les informations suivantes :

La moyenne la plus forte pour la période d'étude est au mois de Juin d'une valeur de 348.2 mm et la plus faible valeur est au mois de Novembre avec une valeur de 238.83 mm, qui est plus élevée que la précipitation moyenne annuelle, dans ce cas la différence traduit par l'effet de la nappe phréatique qui devient plus proche à la surface.

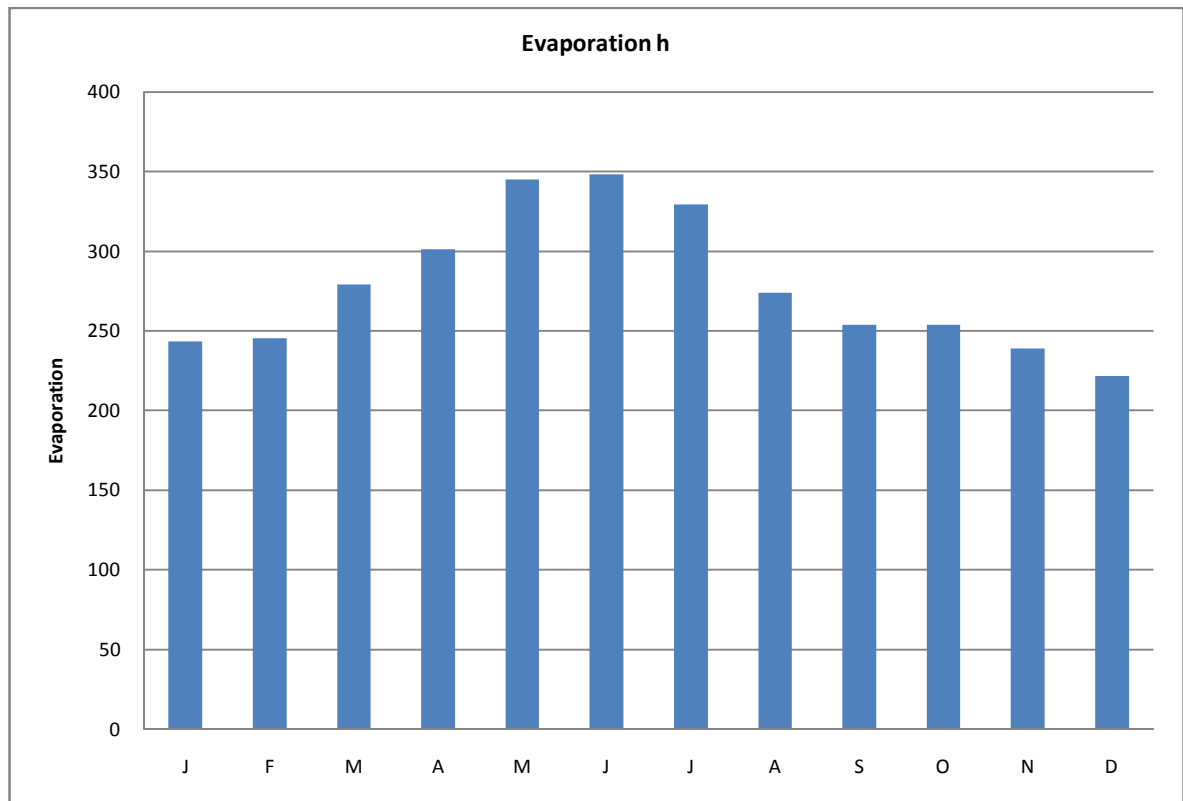


Figure 14: Évaporations moyennes mensuelles interannuelles (2000-2010)
(ONM. gmare2014)

6. Présentation de la Station d'épuration des eaux usées de kouinine

6.1. Description de la station technique d'épuration ponctuelle de Kouinine

(STEP 1)

La station d'épuration est située au Nord-est de kouinine. Elle occupe une superficie de l'ordre de 100 hectares, permettant, de répondre aux besoins fonciers. La forme géométrique du site s'apparente à un rectangle, oriente sud-nord, dont les dimensions sont (figure 15) :

Largeur : 500 à 800 m.

Longueur : 500 à 1400 m.



Figure 15 : Situation de la station d'épuration des eaux usées de kouinine

La station d'épuration des eaux usées numéro 1 (STEP 1) est du type lagunage aérée. Elle est composée de six lagunes aérées réparties en deux étages de traitement et de trois lagunes de finition (3ème étage), d'un ouvrage de prétraitement (Dégrillage, dessablage), de 14 lits de séchage des bouses d'épuration et d'un bâtiment d'exploitation, ainsi que le montage des équipements hydromécanique et électrique. Elle sert à collecter les eaux usées des communes d'El-Oued, Rabbah, Bayadha et kouinine, dont la population totale est actuellement d'environ 486 170 habitants et la pleine capacité de la station d'épuration ne sera atteinte qu'en 2030. (STEP 1 .Kouinine 2014)

DEUXIEME PARTIE



PARTIE PRATIQUE

Chapitre I:

Matériels et Méthode

Chapitre I : Matériels et Méthodes

L'objectif : L'évaluation des effets de la réutilisation des eaux usées traitées de la station de Kouinine en irrigation sur la croissance des plantes et les caractéristiques physico-chimiques du sol, en particulier la salinité, (CE) l'alcalinité (PH) et le taux de la matière organique

Ce chapitre étalera donc la démarche méthodologique utilisé dans la caractérisation qualitative des sols irrigués les eaux usées épurées issues, de la STEP de Kouinine et les eaux de robinet et les sols non irrigués.

1. Matériel et Méthodes

Du fait que la ville de kouinine ne pas avoir un périmètre irrigué par les aux usées épurées de la station d'épurations, les expériences ont été menées dans des pots pour tester et de comparer simultanément la croissance des plantes et les caractéristiques physico-chimiques des sols. La durée de l'expérimentation a été de trois semaines.

2. Matériel utilisé

Dans cette étude on utilise; l'orge (*Horsdeum stadium*) comme un matériel végétal de semis, un échantillon du sol provenant de la terre cultivée de kouinine, ce sol est sableux et les instruments de semis et de mesure.

3. La Méthode de semis et de mesure

- La préparation de 8pots nettoyés afin d'éviter tout les résidus;
- Le remplissage des pots précédents par le sol.
- Le semis des grains de l'orge.
- Le suivie des cultures par l'arrosage quotidienne (figure 16):
 - 4 pots irrigués par l'eau de robinet.
 - 4 pots irrigués par l'eau épurée de la station de kouinine.

Au fur et à mesure que les plantes poussaient, nous avons pris des mesures des longueurs des tiges et compter le nombre de feuilles par plante comme indicateurs de croissance des plantes.



Figure 16 : l'orge après 3 semaines.

4. Travail au laboratoire

La préparation de l'échantillon est nécessaire pour le rendre représentatif à l'analyse. Les échantillons prélevés ont été tout d'abord séchés à l'air libre puis tamisés à 2mm. La fraction du sol < 2 mm a été utilisée pour faire les analyses physico-chimiques. La terre fine récupérée est conservée dans des sachets jusqu'au moment des analyses.

4.1. Le pH

On constitue une suspension de sol dans l'eau (pH-eau) ou dans l'eau +KCL (pH-kcl) dans laquelle on mesure le pH, c'est-à la concentration en ions H⁺ à l'état dissocié, dans le liquide surnageant.

Lors de l'expression des résultats, il est toujours indispensable de préciser la méthode (CLEMENT et FRANCOISE., 2009).

4.2. La conductivité électrique

La Conductivité électrique d'une solution du sol est un indice des teneurs en sels solution dans ce sol, elle exprime approximativement la concentration des solutés ionisables dans l'échantillon c'est-à-dire son degré de salinité.

Cette propriété électrochimique est basée sur le fait que la conductance (inverse de la résistance électrique, ohm) d'une solution s'accroît au fur et à mesure que la concentration en cation et anion, porteur de charge électriques, augmentent (CLEMENT et FRANCOISE, 2009).

4.3. La matière organique

La teneur en matière organique d'un sol peut être appréciée à partir du taux de carbone C, soit à partir de l'azote N déterminé selon la méthode Kjeldhal. Les classes d'appréciation de la teneur du sol en matière organique sont réalisées en fonction de taux d'argile.

La quantité de matière oxydée est calculée à partir de celle du dichromate réduite. Pratiquement le taux de matière organique en pourcentage est évalué de manière approximative en multipliant celui du carbone par $1.724.0 / MO \% = 1.724 \times C (\%)$ (NEBIL., 2010).

Chapitre II:

Résultats et discussion

Chapitre II : Résultats et discussion

Avant l'étude de l'effet des eaux usées traitées produites par la station d'épuration de Kouinine, il est nécessaire de déterminer la qualité physico-chimique de ces eaux.

1. Qualité physico-chimique des eaux usées traitées

Le suivi de la qualité des eaux usées traitées de la Station Technique d'Épuration Ponctuelle de Kouinine (STEP 1) a été réalisé durant la période de Décembre 2014 à Janvier - Février 2015.

Le tableau 01 regroupe les résultats obtenus durant cette période en indiquant les valeurs limites (faibles et fortes) des paramètres de suivis (les détails des résultats sont présentés en annexe 01) avec une comparaison aux normes de réutilisation des eaux usées traitées. En vue de l'absence de la norme algérienne concernant de l'eau d'irrigation, on s'est référés aux normes de l'OMS(2011) et de la FAO(2003).

L'examen de l'ensemble de ces résultats permet de distinguer les faits suivants :

- Les valeurs des MES varient dans un intervalle de 26mg/l à 30mg/l avec une moyenne de 26.20mg/l. Cette valeur est supérieure à la norme de rejet de l'OMS(2011).

- La moyenne de la DBO de l'eau traitée est 23.73mg/l. Cette valeur est inférieure aux normes de l'OMS(2011).

- Les valeurs des concentrations de la DCO varient entre 63 mg/l et 98.5 mg/l, avec une moyenne de 84.33 mg/l. Ces dernières dépassent la norme de rejet de l'OMS(2011).

- La valeur moyenne d'azote ammoniacal des EUT est 46.19mg/l. Cette dernière est largement supérieure à la norme d'OMS(2011).

- Les valeurs des moyennes des concentrations en nitrates sont 4.84mg/l et nitrites 0.12mg/l. La concentration de ces deux paramètres est inférieure aux normes de l'OMS(2011).

- La conductivité électrique varie dans un intervalle de 4.19mS/cm à 6.69 ms/cm, cette valeur est supérieure à la norme de rejet de la FAO(2003).

- Le pH des EUT est généralement alcalin, ces valeurs répondent aux normes de rejets de l'OMS mais dans certain jours devient hors les limites par des valeurs inférieurs à 6.5.

Tableau 01: Qualité des eaux usées traitées de la station d'épuration de Koinuine (STEP 1) (période 2014-2015).

Parameters	EUT	Moyen	OMS	FAO
MES mg/l	26-20	26.20	< 10	/
DBO mg/l	18.7-34	23.73	<30	/
DCO mg/l	63-98.5	84.33	<40	/
N-NH4 mg/l	42.37-50	46.19	<2	/
N-NO3 mg/l	4.6-5	4.84	< 50	/
N-NO2 mg/l	1.63-2.19	1.89	<1	/
CE ms/cm	4.19-6.69	5.10	/	<1
pH	5.5- 8.5	7.83	6.5-8.5	/
T C°	3.4-5.55	4.52	/	/

2. Effet de l'irrigation par les EUT sur la croissance de l'orge

2.1. Longueur des tiges

La mesure quotidienne de la longueur des tiges des pieds de l'orge, au moment de la période de germination permette de réaliser la (figure 17), l'analyse de cette Figure fait apparaître une ressemblance dans la longueur des tiges entre les plantes irriguées par l'eau de robinet et les plantes irriguées par l'eau épurée avec des différences de 0,5cm.

Donc l'utilisation des eaux usées épurées pour l'irrigation n'a un effet net sur la croissance des plantes en longueur.

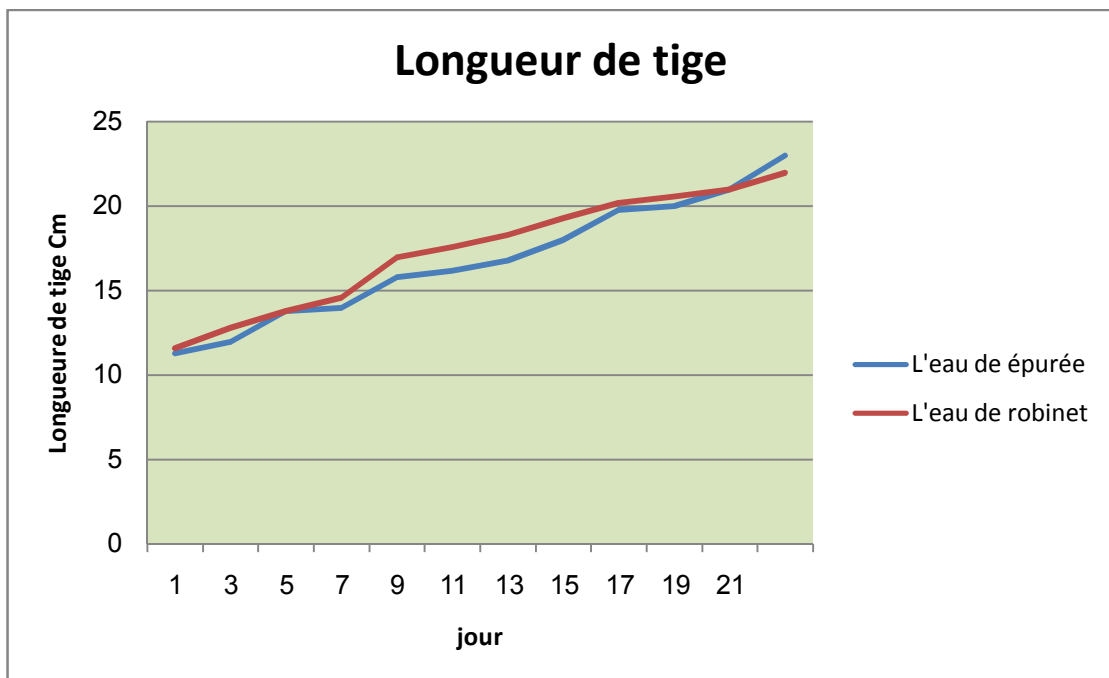


Figure 17 : courbes de croissance en longueurs pour l'orge.

2.2. Nombre des feuilles

Les courbes de la (figure 18) montrent que le nombre des feuilles des plantes; irriguées par les eaux épurées ou par les eaux de robinet; en augmentation avec le passage du temps, généralement cette augmentation est égale entre les deux types de plantes avec des différences de 1 feuille pour le premier type des plantes dans certain jours.

Alors que l'utilisation des eaux usées épurées pour l'irrigation n'a un effet net sur la croissance des plantes en nombre de feuille.

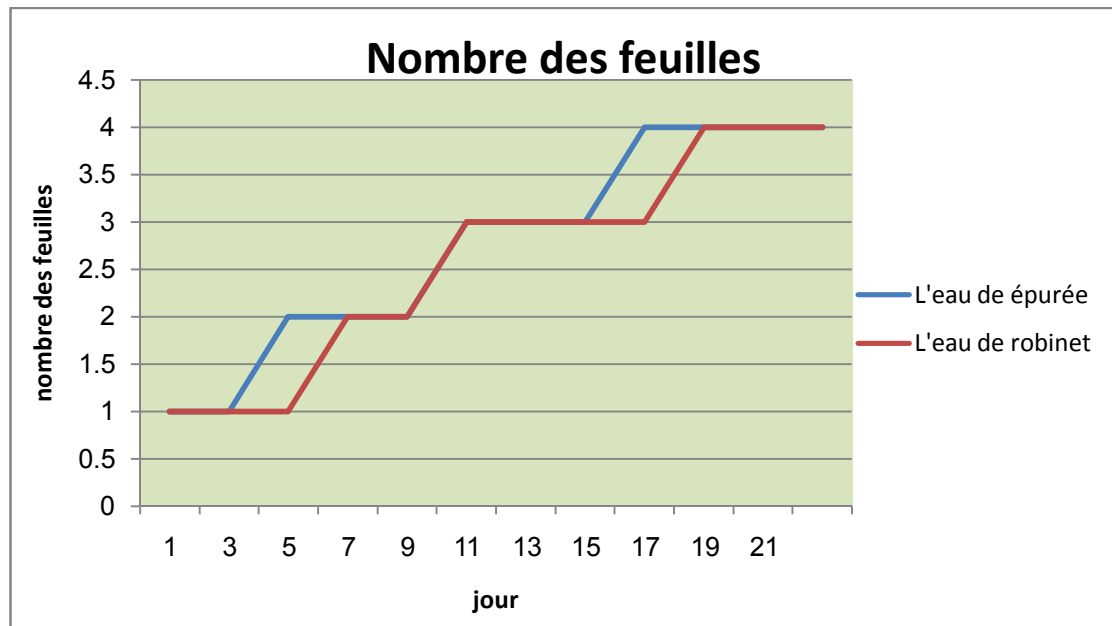


Figure 18: Courbes de croissance en nombre de feuille pour l'orge

D'autre part, il faut noter qu'aucune anomalie imputable à l'utilisation des eaux usées n'à être observée sur les végétaux.

3. Effet de l'irrigation par les EUT sur les Caractéristiques physico-chimiques des sols

3.1. Le pH

Le pH mesuré sur le sol irrigué montre un caractère alcalin avec une valeur de 7,98 dans le sol témoin, 7,99 dans le sol irrigué par les eaux épurés et 8,01 dans le sol irrigué par l'eau de robinet (Figure19).

On remarque que le pH des sols presque stable avec l'irrigation par les eaux usées traitées mais l'irrigation par les eaux de robinet peut augmenter légèrement le pH.

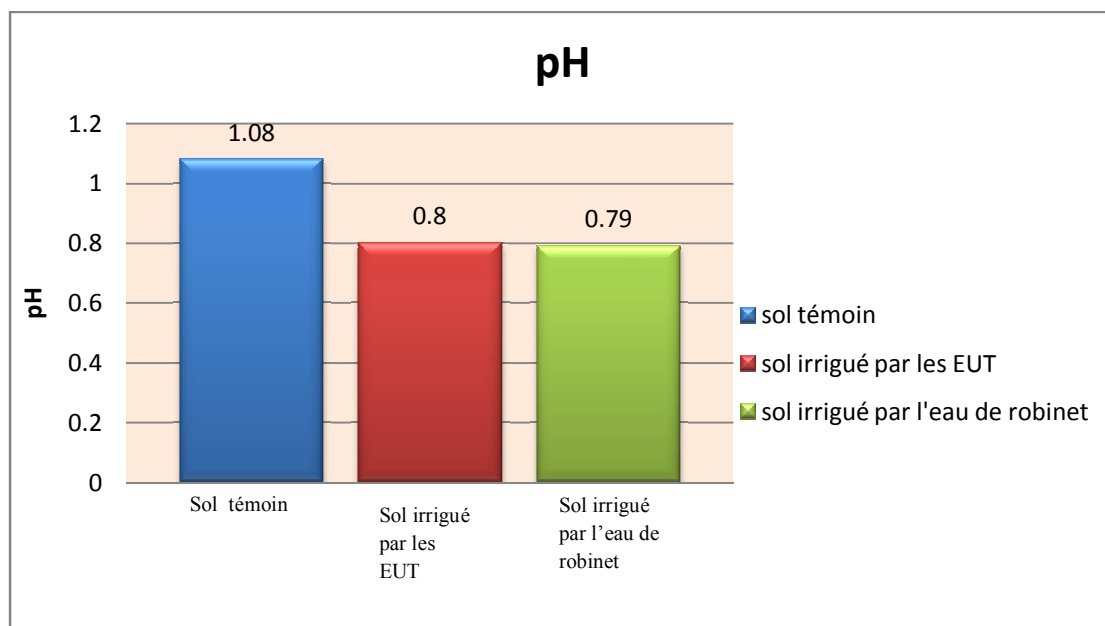


Figure19 : Valeurs du pH dans les trois types du sol.

3.2. La conductivité électrique

En comparant les résultats obtenus (Figure 20) pour les deux types du sol irrigué (0,79 - 0,8) et le sol témoin (1,08), on constate la diminution de la conductivité électrique donc la salinité avec l'irrigation.

On peut dire l'irrigation par les EUT assure la diminution de la salinité des sols, ce indique l'effet positif de EUT sur le sol.

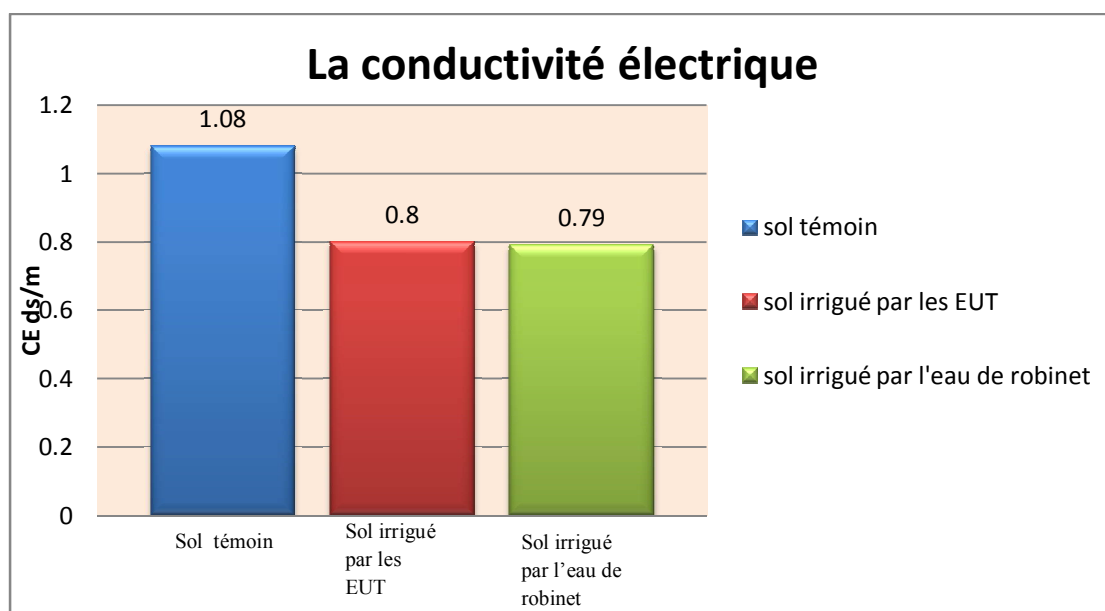


Figure 20 : Valeurs de la conductivité électrique dans les trois types du sol.

3.3. Matière organique

En générale, on constate que le taux de la matière organique est faible dans le sol témoin et irrigué par l'eau de robinet (0,03%) par apport au sol irrigué par l'eau épurée qui caractérisé par un taux relativement élevé (0,05%) (Figure 21).

On remarque que le taux de la matière organique des sols augmenté avec l'irrigation par les eaux usées traitées, ce indique l'effet positif de EUT sur le sol.

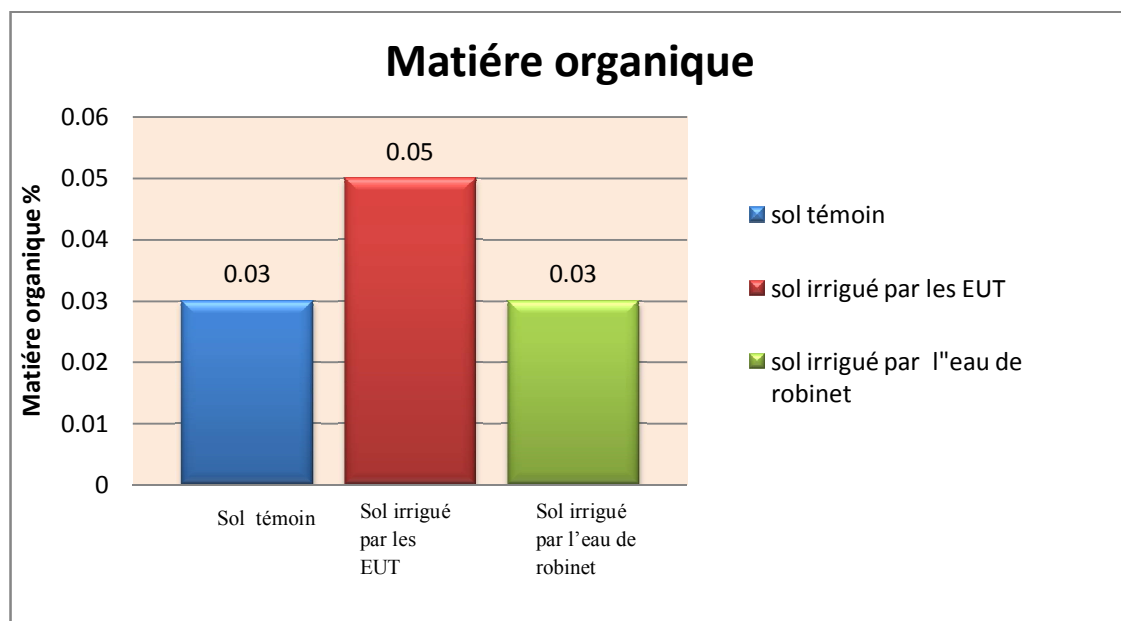


Figure 21 : Valeurs de la matière organique dans les trois types du sol

Conclusion générale

En conclusion, Ce travail, nous a permis de mettre en évidence les performances des eaux usées traitées de la station d'épuration de Kouinine. L'étude a permis en premier lieu de caractériser les effluents d'eaux épurées de cette station.

Les valeurs obtenues montrent une conformité aux normes pour la plupart des paramètres de pollution, excepté pour la demande chimique en oxygène (DCO), les matières en suspension (MES), la conductivité électrique et l'azote ammoniacal avec des valeurs nettement supérieures à la norme. Il faut donc prévoir un traitement complémentaire pour éliminer les MES et l'azote.

A travers la seconde étape de notre travail qui consiste à déterminer l'effet de l'irrigation par les EUT sur la croissance l'orge (*Horsdeum stadium*) plantes et la salinité (CE), l'alcalinité (pH) et le taux de la matière organique des sols. Au vu des résultats obtenus, il parait que l'irrigation par les eaux usées traitées à aucun effet sur la croissance l'orge (*Horsdeum stadium*) et le pH du sol mais il permet d'augmenter le taux de la matière organique et peut réduire la salinité des sols.

Il serait très important de mener une étude sur l'impact de l'irrigation par les eaux usées épurées sur les caractéristiques microbiologiques des sols et des cultures et sur la bioaccumulation des éléments toxiques afin de protéger l'environnement et la santé des travailleurs et des consommateurs.

Références bibliographique

Références bibliographique

- 1- **A.N.A.R.H., 2005** - Inventaire des forages d'eau de la wilaya d'EL-Oued. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques. Direction régionale de Sud. Ouargla.19 p.
- 2- **BAHRI A., 1998** - Wastewater reclamation and reuse in Tunisia, In: Wastewater Quality Management Library. Vol. 10. Ed. T. Asano.Technomic Publishing Co. Inc. 877-916p.
- 3- **BAUMONT S., CAMARD J-P., LEFRANC A., FRANCONI A., 2004** - Réutilisation des eaux usées: risques sanitaires et faisabilité en Île-de- Rapport ORS. France.220p.
- 4- **BETTAHAR N., et HAMDI A., 2011**-Traitement des eaux usées urbaines par lagunage et possibilité de valorisation de sous-produits en pisciculture (cas de la station d'Ouargla).Mémoire .Ing. biologie aquaculture. Université Ouargla.65p.
- 5- **BLIEFERT R., 2008** - Chimie de l'environnement .2eme édition française . 478p.
- 6- **CAUCHI et all ., 1996** - Dossier : la réutilisation des eaux après épuration. Technique. Sciences et Méthodes2 -81-118p.
- 7- **CEMAGREF ., FLORENCENAIM - BOUVET NOVEMBRE ., 2002** - Etude des prétraitement compacts basés uniquement sur Le tamisage fin, cas du traitement des eaux usées résiduaires Urbaines ou domestiques .e d. 99-109p.
- 8- **CLEMENT M., FRANCOISE P., 2009** - Analyse physique des sols. 3^e edition.275p.
- 9- **DEGREEMENT., 1978** - Mémento technique de l'eau usée, 8^eme Ed.
- 10- **DEROUICH A ., 2008** - Impact des eaux du rejet sur la qualité des eaux de la nappe libre d'Oued Souf. Mém Magister .Badji Moktar. Annaba. 116p.
- 11- **DEROUICHE A., DERRADJI F., KHECHANA S., 2010** - La gestion intégrée des ressources en eau dans la vallée d'oued-soufi (se Algérien) . enjeux d'adaptation d'une nouvelle stratégie .Revue des sciences fondamentales et appliquées.vol.2 :22-36 p.
- 12- **DEVAUX I. (1999)**-Intérêts et limites de la mise en place d'un suivi sanitaire dans le cadre de la réutilisation agricole des eaux usées traitées de l'agglomération clermontoise. Thèse Doctorat « Sciences de la Vie et de la Santé », univ. Joseph Fourier, Grenoble, pp 257.
- 13-**DRBEO, Direction Risques Biologiques, Environnementaux et Occupationnels. (2006)**-Avis réutilisation d'effluents de stations de traitement d'eaux usées domestiques pour l'irrigation d'un terrain de golf groupe scientifique sur l'eau. Institut de santé publique Québec, 17 pages.
- 14- **DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT., 1990** - Les stations d'épuration d'effluents domestiques. Ed.Ministère de l'intérieur. 24p.

Références bibliographique

- 15- DJEDDI H., 2007** - - Vilisation des eaux d'une station d' épuration pour l'irrigation des essences forestières urbaines. Mém Magistère. Université Mentouri Constantine.144p
- 16- DREUX P., 1974** - Précis d'écologie. Ed. Presses Univ. France, Coll.«le biologiste» Paris, 231 p.
- 17- GNIOLLE H., 1980** - L'assainissement des eaux résiduaires domestiques , CSTC_ revue n° 3- septembre - .44-52p
- 18- Du GNIOLLE, H. 1980** - L'assainissement des eaux résiduaires domestiques . CSTC- revue n° 3- septembre .44-52p.
- 19- ECOSSE D., 2001** - Techniques alternatives en vue de subvenir à la pénurie d'eau dans le monde.Mém.D.E.S.S. « Qualité et Gestion de l'Eau ». Fac. Sciences, Amiens. 62 p.
- 20- Edline F., 1979-** L'épuration biologique des eaux résiduaires. Ed. CEBEDOC. Paris. 306p.
- 21 - FAO. 2003** - L'irrigation avec d'eaux usées traitées . Manuel d'utilisation.73p.
- 22- FRANK R ., 2002-** Analyse des eaux aspects réglementaires et techniques. Ed.Seéren CRDP AQUITAINE. Bordeaux.171p.
- 23- RODIER J ., et all , (1996).** 'L'analyse de l'eau 'eaux naturelles . résiduaires de mer .DUNOD .Ed . Paris .8p .
- 24- KETTAB A ., 1992** - Traitement des eaux les eaux potables.Office des publications universitaires.65p.
- 25- LADJEL F., 2006** - Exploitation d'une station d'épuration à boue activée niveau 02.centre de formation au métier de l'assainissement .CFA _Boumerdes .80p.
- 26- LAZAROVA GAID A., Rodriguez Gonzales J Alday A., 2003-** L'intérêt de la réutilisation des eaux usées :analyses d'exemples mondiaux. Techniques. Sciences et Méthodes ,n°9.64-85p.
- 27- LAZAROVA V., 1998** - Rôle de la réutilisation des eaux usées pour la gestion intégrée des ressources.L'Eau, l'Industrie, les Nuisances, n° 227147 -157p.
- 28- OMS. (1986)-**Directives de qualité pour l'eau de boisson Organisation Mondiale de la Santé, Genève
- 29-MADIGAN Michael et MARTINKO John. (2007)-**Biologie des microorganismes. 11ème édition, Pearson/éducation, Paris, pp 918-932.
- 30- MAMADOU L., 2010** - Impacts des eaux usées sur la chimie et la microbiologie des sols. Edition universitaires européennes.76p ,

Références bibliographique

- 31- MARAD D., Cairncross S ., 1989** - Guidelines for the safe use of wastewater and excreta in agriculture and aquaculture – Executive summary. World Health Organization . 20p .
- 32- MEKHALIF M., 2009** - Réutilisation des eaux résiduaires industrielles épurées comme eau d'appoint dans un circuit de refroidissement. Mém. Magister. Pollution chimique et environnement. Université SKIKDA.158p.
- 33- MESMOUDI T.Y.A., 1990** -Station d'épuration d'eaux usées de la ville de sidi Okba W. Biskra thèse d'ingénieur en hydraulique Biskra .
- 34- METAHRI M., 2012-** Elimination simultanée de la pollution azotée et phosphatée des eaux usées traitées par des procédés mixtes.cas de la STEP est de la ville de Tizi ouzou.These.doc. Agronomie .Géne des procédés. Université Tizi-Ouzou.172p.
- 35- MILOUDI A., 2008** - Mécanismes et remèdes de phénomène de la remontée des eaux dans la région d'Oued Souf. L'impact sur l'environnement de la region,Thés magister. Ouargla.120p.
- 36- MRE., 2012** - Ministère des Ressources en Eau, Algérie, 2012.
- 37- NADJAH A., 1971** - Les Oasis du Souf, Edit Maison de livre, Algérie.174 p.
- 38- Nebil B., 2010**-Evaluation des impacts de l'irrigation par les eaux usées traitées sur les plantes et les sols du périmètre irrigué d'El Hajeb-Sfax: salinisation, accumulation et phytoabsorption des éléments métalliques.Mém. DOCTORAT. École Nationale d'Ingénieurs de Sfax.183p
- 39- NEBILL B., 2010** - Evaluation des impacts de l'irrigation par les eaux usées traitées sur les plantes et les sols du périmètre irrigué d'El Hajeb-Sfax: salinisation. accumulation et phytoabsorption des éléments métalliques .Mém .doctorat. L'École Nationale d'Ingénieurs de Sfax .183p.
- 40 - O.N.M. Gmare., 2014** - Office National de la Météorologie Gmare.
- 41-OUANOUKI B., Abdellaoui N., Ait Abdallah N., 2009-** Application in agriculture of Treated wastewater and sludge from a treatment station. European Journal of Scientific Research 27(4), 602-619p.
- 42-OKBA N. TIDJANI S., 2013-** Valorisation des eaux usées traitées par lagunage en irrigation , cas de la station de épuration de Saïd-otba Ouargla).Mém Ing . UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA.62p
- 43 - RAMADE F., 2003**– Eléments d'écologie – Ecologie appliquée. Ed. Mc Graw–Hill Inc.Paris, 576 p.

Références bibliographique

- 44- SLIMANI R., 2003** - Contribution à l'étude hygiénique des caractères physico chimique des eaux usées de la cuvette d'Ouargla et leur impact sur la nappe phréatique. Mémoire. Ing. Eco et env. écosystème steppique et saharienne .univ d'Ouargla.85p.
- 45 – STEP Kouinine 2014 .**, station technique d'épuration ponctuelle de Quinine.
- 46- TAMRABET L., 2011** - Contribution a l'étude de la valorisation des eaux usées en maraichage. Thèse .doc. Université Hadj Lakhdar –Batna Institut de Génie Civil, d'Hydraulique et d'Architecture.147p.
- 47- THEMAZEAU R., 1981** - Station dépuraton, eaux potable, eaux potable , eaux usées Ed LAVOISIR .
- 48- THOMAS., 1955** - Météorologie des eaux résiduaires.tec et doc. Ed Lavoisier. Cedeboc . 135-192p.
- 49- Vaillant J.R., 1974** - Perfectionnement et nouveautés pour l'épuration des eaux résiduaires : eauxusées urbaines et eaux résiduaires industrielles. Ed. Eyrolles. Paris, 413p.
- 50 - VOISIN J., 2004** - Le Souf. Ed. El Walid, El-Oued. 319 p.
- 51- VOISIN.A.R., 2014**-Le Soufmonographie éd EL Walid Kouinine. 42-44p.
- 52- ZINAT H., 2010**- Contribution à l'étude de la relation entre les microorganismes et les plantes au cours du procédé de traitement des eaux usées dans la station d'épuration Waste water Gardens. Mém . Ing. Eco et env. Ecosystème steppiques et sahariens. Université Ouargla.79p.

Annexe 01 : Les données météorologique de la station de Kouinine (2000-2010)

1-Températures moyennes mensuelles (2000-2010)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
m°C	4.85	6.53	10.98	14.64	19.45	23.6	27	26.49	22.55	17.75	10.38	6.39
M°C	16.83	19.49	24.53	28.36	33.66	38.4	41.93	40.75	35.11	30.39	22.64	17.79
M+M/2	10.84	13.01	17.75	21.5	26.55	31	34.46	33.62	28.83	24.07	16.51	12.09

2- Précipitations moyennes mensuelles de la région d'Oued Souf (2000-2010)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	22.76	1.12	6.75	6.36	4.54	0.62	0.03	3.71	8.23	7.58	6.66	10.68

3-L'Humidité relative (2000-2010)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H %	65.7	54.6	46.1	42.9	37.7	32.6	30	34.7	46.9	52.3	58.6	66.1

4-La vitesse moyenne annuelle des vents pour la période (2000-2010)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V m/s	2.1	2.5	3.3	4.0	4.0	3.6	3.4	3.0	2.9	2.1	1.4	2.3

5- Evaporations mensuelles (2000-2010)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
E (mm)	243.21	245.39	278.99	301.09	345.03	348.2	329.24	273.72	253.72	253.64	238.83	221.6

Annexe 02 : Analyses physico-chimiques de l'eau traitée de la S.T.E.P de Kouinine

1-Concentration des paramètres de mois Décembre 2014

L'eaux à la Sortie STEP														
Volume	MES	DBO	DCO	O2	N-NH4	N-NO3	N-NO2	Pt	P-PO4	Nt	Cond	pH	Turb	T
/	40	40	125	/	/	/	/	/	/	/	/	5,5-8,5	/	30
m3/j	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ms/cm	/	NTU	C°
21119	-	-	88	7,5	-	-	-	-	-	-	4,33	7,83	-	6,9
20803	-	8	-	7,1	-	-	-	-	-	-	4,25	7,88	-	5,6
21025	-	-	-	7,6	-	-	-	-	-	-	5,03	8,03	-	5,6
21340	-	18	-	7,3	46,5	4,8	1,655	5,7	1,8	65	4,20	7,91	-	4,5
21443	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21910	-	18	61	7,4	-	-	-	-	-	-	4,20	7,88	-	5,2
21010	-	24	-	4,4	-	-	-	-	-	-	4,66	7,54	-	10,8
20600	-	-	-	7,2	50	5,1	1,34	5,6	1,7	68	4,22	7,88	-	5,7
20755	-	50	-	7,5	-	-	-	-	-	-	4,17	7,97	-	3,4
21248	-	22	-	7,9	-	-	-	-	-	-	4,23	7,89	-	5,1
20667	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22117	-	38	113	8,5	-	-	-	-	-	-	4,27	8	-	6,2
22393	-	22	-	7,9	-	-	-	-	-	-	4,11	7,86	-	3,9
21344	-	50	-	8,1	52	6,5	1,63	4,9	0,8	67	4,13	7,83	-	4,7
21407	-	34	-	8,1	-	-	-	-	-	-	4,16	7,75	-	4,2
20294	-	-	-	8,5	-	-	-	-	-	-	4,16	7,84	-	4,3
21145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21424	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23299	-	86	108	8	-	-	-	-	-	-	4,17	8,03	-	4
19616	-	90	-	8,5	-	-	-	-	-	-	4,21	7,64	-	5,4
21140	-	48	-	8	42	5	1,37	4,7	0,6	65	4,18	7,87	-	5,2
19031	-	76	83	8,2	-	-	-	-	-	-	4,1	7,73	-	3,7
20610	-	-	-	8,3	-	-	-	-	-	-	4,1	7,76	-	4,3
21448	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20785	-	-	-	8,8	-	-	-	-	-	-	4,16	7,79	-	4,8
20910	-	34	95	8,2	-	-	-	-	-	-	4,15	7,81	-	4,2
21872	-	-	-	8,5	54	2,6	2,32	4,5	0,7	69	4,19	7,94	-	5,3
21583	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21130	-	34	91,5	8	50	5	1,63	4,9	0,8	67	4,185	7,865	-	4,95
23299	-	90	113	8,8	54	6,5	2,32	5,7	1,8	69	5,03	8,03	-	10,8
19031	-	8	61	4,4	42	2,6	1,34	4,5	0,6	65	4,1	7,54	-	3,4

2-Concentration des paramètres de mois Janvier 2015

L'eaux à la Sortie STEP														
Volume	MES	DBO	DCO	O2	N-NH4	N-NO3	N-NO2	Pt	P-PO4	Nt	Cond	pH	Turb	T
/	40	40	125	/	/	/	/	/	/	/	/	5,5-8,5	/	30
m3/j	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ms/cm	/	NTU	C°
21089	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21054	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21729	-	20	-	8,7	-	-	-	-	-	-	4,14	7,85	-	4,5
22343	-	18	-	7,5	-	-	-	-	-	-	4,16	7,91	-	3,9
21387	-	18	-	8	-	-	-	-	-	-	4,15	7,85	-	3,9
22004	-	-	-	7,9	39,5	4,5	2,11	4,6	0,5	61	4,06	7,88	-	3,9
22328	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	4,09	7,84	-	3,3
22339	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22407	-	22	97	7,7	-	-	-	-	-	-	4,13	7,72	-	4,5
22000	-	14	-	7,6	-	-	-	-	-	-	4,15	7,68	-	4
22142	-	16	-	8	42,5	4,5	2,2	4,4	0,8	72	5,19	7,8	-	4
21430	-	-	-	7,4	-	-	-	-	-	-	4,12	7,69	-	4,2
22568	-	-	-	8,6	-	-	-	-	-	-	4,18	7,78	-	5,9
20820	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22224	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22046	-	16	-	7,2	-	-	-	-	-	-	4,13	7,75	-	5,1
22901	-	20	-	7,6	-	-	-	-	-	-	4,26	7,85	-	5,6
22636	-	-	-	7,2	-	-	-	-	-	-	4,19	7,77	-	5,3
21923	-	-	-	7,1	40	5,7	2,35	4,9	0,5	64	5,5	7,69	-	4,3
21176	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21329	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20843	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24037	-	20	100	7,9	-	-	-	-	-	-	4,3	7,86	-	4,5
23342	-	22	-	7,7	-	-	-	-	-	-	4,45	7,89	-	3,9
23335	-	-	-	9,2	-	-	-	-	-	-	4,95	7,88	-	8,2
23313	-	18	-	7,7	47,5	5	2,12	4,7	-	57	4,78	7,87	-	4,2
24722	-	-	-	7,6	-	-	-	-	-	-	5,23	7,79	-	4,7
24120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24610	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22278	-	18,55	98,5	7,821	42,375	4,925	2,195	4,65	0,6	63,5	4,429	7,808	-	4,626
24722	-	22	100	9,2	47,5	5,7	2,35	4,9	0,8	72	5,5	7,91	-	8,2
20820	-	14	97	7,1	39,5	4,5	2,11	4,4	0,5	57	4,06	7,68	-	3,3

3-Concentration des paramètres de mois Février 2015

L'eaux à la Sortie STEP														
Volume	MES	DBO	DCO	O2	N-NH4	N-NO3	N-NO2	Pt	P-PO4	Nt	Cond	pH	sal	T
/	40	40	125	/	/	/	/	/	/	/	/	5,5-8,5	/	30
m3/j	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ms/cm	/	/	C°
27110	-	32	74	7,3	-	4,7	-	-	-	-	5,96	7,75	-	6,3
6232	-	-	-	7,4	-	-	-	-	-	-	5,91	7,82	-	3,8
15452	-	30	-	7,6	-	4,6	2,03	-	1	60	5,74	8,02	-	5,2
25983	-	12,6	-	8,6	-	-	-	-	-	-	5,93	7,92	-	4,8
23000	-	-	-	8,4	-	-	-	-	-	-	5,84	7,95	-	4,1
25437	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27864	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23898	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	6,25	7,8	4,1	6,2
23833	-	8	-	8,9	-	-	-	-	-	-	6,1	7,85	4,1	4,9
25482	-	12	62	8	-	-	-	-	-	56	6	7,79	4,2	3,9
23785	32,4	16	-	8,5	-	4,8	1,77	-	-	50	5,98	7,79	4	5,3
25310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24716	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23074	-	-	-	6,7	-	-	-	-	-	-	6,07	7,79	4	6,8
22452	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	7,43	8,11	3,9	8,6
22575	20	20	-	6,7	-	-	-	-	-	-	7,32	8,07	3,8	9,2
22423	-	20	-	6	-	-	-	-	-	54	7,34	7,66	3,8	7,3
21680	-	26	-	6,1	-	-	-	-	-	-	7,36	7,76	3,7	6,8
21694	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25674	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	7,25	7,67	3,5	4,6
25920	-	18	-	6,3	-	-	-	-	-	-	6,94	7,63	3,5	4,7
24540	-	10,9	-	6,5	-	4,3	1,82	-	0,6	46	6,91	7,67	3,5	4,3
23820	-	-	53	6,7	-	-	-	-	-	-	7,23	7,76	3,6	4,4
23900	-	-	-	6,6	-	-	-	-	-	-	9,62	7,74	3,8	4,3
25042	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25248	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23585	26,2	18,68	63	7,242	-	4,6	1,8733	-	0,8	53,2	6,694	7,818	3,821	5,553
27864	32,4	32	74	9	-	4,8	2,03	-	1	60	9,62	8,11	4,2	9,2
6232	20	8	53	6	-	4,3	1,77	-	0,6	46	5,74	7,63	3,5	3,8

Valorisation des eaux usées traitées en irrigation; cas de la station d'épurations de Kouinine (El-Oued)

Résumé

Cette étude est pour objectif d'évaluer l'influence d'eaux des égouts traitées par la station des kouinine sur la croissance l'orge (*Horsdeum stadium*) et les caractéristiques physico- chimiques de sols de coté salinité, basicité et le taux de la matière organique. Les résultats obtenus montrent que le manque d'influence des eaux usées traitées sur la croissance l'orge (*Horsdeum stadium*) d'un coté, la stabilité du pH, la diminution de la salinité et l'augmentation du taux de la matière organique du sol après l'irrigation par les eaux usées traitées d'autre coté. Donc les eaux usées traitées peuvent être un effet positif sur les caractéristiques physico-chimiques des sols.

Mots clés : Kouinine, station d'épuration, eaux usées traitées, valorisation, croissance, irrigation.

محطة معالجة مياه الصرف الصحي كوينين (الواد): تقويم مياه الصرف الصحي المعالجة في الري

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم مدى تأثير مياه الصرف الصحي المعالجة من طرف محطة كوينين على نمو نبات الشعير وخصائص التربة من الناحية القاعدية والملوحة ونسبة المادة العضوية، حيث أظهرت أن استعمال المياه المعالجة لا يؤثر على نمو نبات الشعير من جهة ويؤدي إلى ثبات قيمة ال pH، انخفاض نسبة الملوحة وزيادة نسبة المادة العضوية في التربة من جهة أخرى. والنتيجة المتوصل إليها بعد هذه الدراسة تبين إمكانية وجود تأثير للمياه المعالجة بشكل ايجابي على تربة المنطقة (الوادي) من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية لها. ويمكن أن تساهم في تحسين الاقتصاد الصحراوي خاصة من الناحية الزراعية.

الكلمات الرئيسية: كوينين، محطة تصفية، نمو النبات، مياه الصرف الصحي، تقويم، الري.