



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques

Référence / 2022

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Biochimie Appliquée

Présenté et soutenu par :
Chergui Maroua

Le: lundi 20 juin 2022

Evolution spatio-temporelle des paramètres physico-chimiques et bactériologiques de l'eau usée de la ville de Biskra (Oued Biskra)

Jury :

M.	Guemaz Fateh	MAA	UMKB	Rapporteur
M.	Benbelaid Fethi	MCA	UMBK	Président
M.	Rebai Redouane	MCA	UMBK	Examineur

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

Je tiens à remercier sincèrement mon directeur de mémoire Monsieur **FATEH GUEMAZ** qui a accepté de m'encadrer à la dernière minute, ce qui m'a permis d'effectuer ce travail de recherche, et lui exprimer toute ma gratitude pour ses conseils et orientations qui m'ont permis de traiter le sujet sous un angle différent de celui que je m'étais fixé.

Je lui remercie infiniment pour sa disponibilité continue, son accessibilité, son aide, sa gentillesse, et son professionnalisme.

J'adresse mes remerciements, aux membres de jury, président et examinateur, pour l'attention qu'ils ont voulu montrer à l'égard de ce modeste travail par leur implication à juger et à enrichir par leur savoir cette étude.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui.

A ma chère **mère** et mon cher **père** pour leur patience, conseils, aide et aussi de m'avoir encouragée pour la réalisation de ce travail

À mon mari **BADIS** pour sa compréhension, son soutien et ses encouragements

A ma très chère et seule sœur **FIFI** et mes deux chers frères **ARBI** et **HOUSSAM** pour leur soutien moral et leur enthousiasme

ET à tous les membres de **ma famille** sans aucune exception

Table des Matières

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENT

DEDICACE

LISTE DES TABLEAUX..... I

LISTE DES FIGURES II

LISTES D'ABREVIATION..... III

INTRODUCTION..... 1

CHAPITRE 01: GENERALITES SUR LES EAUX USEES

1.1. DFFINITION DES EAUX USEES 2

1.2. ORIGINE DES EAUX USEES 2

1.2.1. ORIGINE INDUSTRIELLES..... 3

1.2.2. ORIGINE DOMESTIQUES..... 3

1.2.3. ORIGINE AGRICOLES..... 3

1.2.4. ORIGINE PLUVIALES 3

1.3. CARACTERISTIQUES DES EAUX USEES 3

1.4. LES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES..... 4

1.4.1. LA TEMPERATURE..... 4

1.4.2. LA COULEUR 4

1.4.3. LA TURBIDITE..... 5

1.4.4.	LES MATIERES EN SUSPENSION (MES)	5
1.4.5.	DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE (DCO).....	5
1.4.6.	L'AZOTE.....	5
1.4.7.	LE PHOSPHORE.....	5
1.4.8.	LES NITRATES (NO ₃ -).....	5
1.4.9.	LE POTENTIEL D'HYDROGENE	6
1.5.	LES PARAMETRES BACTERIOLOGIQUES.....	6
1.5.1.	LES BACTERIES	6
1.5.2.	CHAMPIGNONS	7
1.5.3.	LES PROTOZOAIRE.....	7
1.5.4.	LES VIRUS	7

CHAPITRE 02 : MATERIELS ET METHODES

2.1.	PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE (WILAYA DE BISKRA)	9
2.1.1.	SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	9
2.1.2.	LES CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES	9
2.1.2.1.	LA TEMPERATURE.....	10
2.1.2.2.	LA PRECIPITATION	11
2.1.2.3.	L'HUMIDITE RELATIVE	12
2.2.	PRESENTATION DU SITE ETUDIE.....	13
2.3.	MATERIEL ET METHODE.....	14

CHAPITRE 03: RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. RESULTATS.....	17
3.1.1. L'EVOLUTION DES PARAMETRES PHYSICOCHIMIQUES ET BACTERIOLOGIQUES DES EAUX USEES DE REJETS D'OUED BISKRA.....	17
3.1.1.1. LES PARAMETRES PHYSICOCHIMIQUES D'OUED BISKRA	18
3.1.1.2.L'EVOLUTION DES PARAMETRES BACTERIOLOGIQUES DES EAUX USEES D'OUED BISKRA.....	25
3.2. DISCUSSION.....	26
CONCLUSION.....	30
LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	31
ANNEXES	
RESUME	

Liste des tableaux

TABLEAU 1: TEMPERATURES MOYENNES, DES MINIMALES, DES MAXIMALE DE LA REGION DE BISKRA DURANT LA PERIODE 2012-2021.	10
TABLEAU 2: VALEURS DES PRECIPITATIONS MENSUELLES CARACTERISANT EN (MM) DURANT LA PERIODE 2012-2021 POUR LA REGION BISKRA.....	11
TABLEAU 3: HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR (%) DURANT 2012-2021 DANS LA REGION BISKRA	12
TABLEAU 4: METHODES UTILISEES DANS LES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX USEES D'OUED BISKRA	15
TABLEAU 5: LA VARIATION DES PARAMETRES PHYSICOCHEMISTIQUES D'OUED BISKRA.....	17
TABLEAU 6: RESULTATS DES PARAMETRES BACTERIOLOGIQUES DES EAUX USEES D'OEUD BISKRA.	17
TABLEAU 7: RAPPORT DE LA POLLUTION ORGANIQUE.....	25

Liste des figures

FIGURE 1: LES EAUX USEES DES LE CYCLE DE L'EAU.....	2
FIGURE 2: PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES EAUX USEES.	4
FIGURE 3: LIMITES ADMINISTRATIVES DE LA WILAYA DE BISKRA.	9
FIGURE 4: HISTOGRAMME DES TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES ENREGISTREES DANS LA REGION DE BISKRA DURANT 2012-2021	11
FIGURE 5: HISTOGRAMME DES PRECIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES (MM) DE LA REGION DE BISKRA DURANT LA PERIODE 2012-2021.....	12
FIGURE 6: L'HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR (%) DURANT L'ANNEE 2012-2021 DANS LA REGION DE BISKRA.....	13
FIGURE 7: LES REJETS D'OUED BISKRA (ORIGINAL).....	13
FIGURE 8: LES VALEURS DE TEMPERATURE AU NIVEAU D'OUED BISKRA DURANT LES SIX MOIS	18
FIGURE 9: LES VALEURS DE PH AU NIVEAU D'OUED BISKRA PENDANT SIX MOIS	19
FIGURE 10: LES VALEURS DE LA CONDUCTIVITE ELECTRIQUE AU NIVEAU D'OUED BISKRA	19
FIGURE 11: LES VALEURS DE LA TURBIDITE AU NIVEAU D'OUED BISKRA.....	20
FIGURE 12: LES VALEURS DE LA MATIERE EN SUSPENSION AU NIVEAU D'OUED BISKRA	21
FIGURE 13: LES VALEURS D'OXYGENE DISSOUS AU NIVEAU D'OUED BISKRA.....	21
FIGURE 14: LES VALEURS ORTHO PHOSPHATES AU NIVEAU D'OUED BISKRA	22
FIGURE 15: LES VALEURS AMMONIUM AU NIVEAU D'OUED BISKRA.....	22
FIGURE 16: LES VALEURS DU NITRATE AU NIVEAU D'OUED BISKRA	23
FIGURE 17: LES VALEURS DU NITRITE AU NIVEAU D'OUED BISKRA	23
FIGURE 18: LES VALEURS DE LA DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE AU NIVEAU D'OUED BISKRA.....	24
FIGURE 19: LES VALEURS DE DEMANDE BIOCHIMIQUE EN OXYGENE EN J AU NIVEAU D'OUED BISKRA.....	24
FIGURE 20: VARIATION DES PARAMETRES BACTERIOLOGIQUES DANS L'ESPACE ET DANS LE TEMPS DES EAUX USEES D'OUED BISKRA	26

Listes d'abréviation

CF:	coliformes fécaux
CT :	Coliformes totaux
SF:	Streptocoque fécaux
DBO5 :	Demande biologique en oxygène
DCO :	Demande chimique en oxygène
E. coli :	Escherichia coli
JORA :	Journal Officiel de la République Algérienne
MES :	Matières en suspension
N:	Azote
NO3-:	Nitrates
NO2-:	Nitrites
NTU :	Nephelometric Turbidity Unit
NPP :	Nombre le plus probable
UFC :	Unités formant colonie
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
P :	Phosphore
pH :	Potentiel hydrogène
PO43-:	Ortho phosphates
T :	Température

Introduction

Introduction

Dans ces dernières années la willaya de Biskra où on a effectué notre étude a connu un développement démographique et industriel et agricole considérable, constatant que les habitants utilisent beaucoup d'eau et effectivement beaucoup de déchets, donc on doit absolument récupérer cette eau rejetée au niveau du l'Oued.

La pollution des eaux est une altération de la quantité et de la qualité physicochimique et bactériologique. La charge en métaux lourds, qui sont des substances bio-accumulables et non biodégradables, a un impact néfaste sur l'écosystème animal et végétale. Ainsi, les eaux usées ont pour origine des sources domestiques, pluviales et industrielles. Elles contiennent des matières en suspension, des micro-organismes, des débris et quelques 200 substances chimiques (Bliefert *et al.*, 2010).

Le but de Ce travail est de suivre l'évolution des paramètres physico-chimiques et paramètres bactériologiques des eaux usées de la ville de Biskra et les comparer avec les normes du Journal Officiel de la République Algérienne JORA, et voir aussi le degré de pollution d'eaux usée de rejet d'Oued Biskra.

Ce mémoire est structuré en quatre grands chapitres comme sui :

- ✓ Dans le premier chapitre des généralités sur les eaux usées.
- ✓ En parallèle le deuxième chapitre portera le matériel nécessaire à la réalisation de cette étude et les méthodes convenables.
- ✓ le troisième chapitre est consacré aux résultats et discussion issus des analyses physico-chimiques et bactériologiques.
- ✓ enfin on termine par une conclusion.

Première partie :
Synthèse bibliographique

Chapitre 01 : Généralités sur les Eaux Usées

Chapitre 01: Généralités sur les eaux usées

1.1. Définition des eaux usées

Les eaux usées sont des eaux altérées par les activités humaines à la suite d'un usage domestique, industriel, artisanal, agricole ou autre. Elles sont considérées comme polluées et doivent être traitées. (Amiri, 2020).

Elles sont composées d'environ 99% d'eau ET 1% de matières solides en suspension. (Boukary, 2018)

Chaque type d'eau usée possède des caractéristiques liées à son origine, (Mazari, 2009)

De même, Grosclaude (1999) a également défini les eaux usées de cette manière : Une eau usée est généralement un mélange de matières polluantes répondant à ces catégories, dispersées ou dissoutes dans l'eau qui a servi aux besoins domestiques ou industriels.

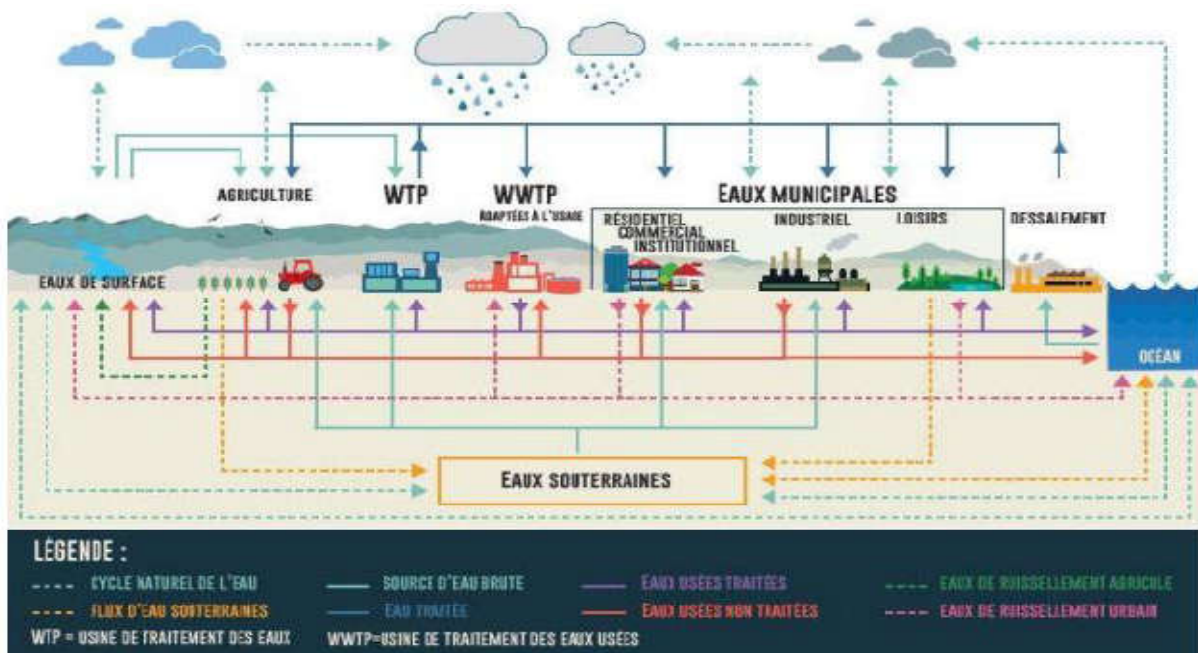


Figure 1: Les eaux usées des le cycle de l'eau. (Boukary, 2018)

1.2. Origine des eaux usées

Suivant l'origine ET la qualité des substances polluants on distingue quatre catégories d'eau usée sont:

1.2.1. Origine industrielles

L'eau usée industrielle de par ses caractéristiques, et son volume, est considérée comme un effluent qui ne peut être rejeté à l'égout. (Olanrewaju *et al*, 2004)

Les eaux usées industrielles proviennent essentiellement des activités industrielles. Sa composition varie d'une industrie à l'autre. Les eaux usées industrielles contiennent divers métaux lourds (cadmium, zinc, plomb, chrome, mercure) qui sont nocifs à l'environnement. Elles contiennent également des matières organiques azotées ou phosphorées. En effet, des composés organiques synthétiques ou non difficilement biodégradables et des graisses y sont, aussi, présents, souvent en grande quantité. (Auguste , 2018)

1.2.2. Origine domestiques

Elles comprennent les eaux ménagères (eaux de toilettes, de lessive, de cuisine) et les eaux vannes (urines et matières fécales) dans le système dit « tout à l'égout ». Les eaux usées domestiques contiennent des matières minérales et des matières organiques. (Daffri, 2017)

1.2.3. Origine agricoles

Ce sont des eaux qui ont été polluées par des substances utilisées dans le domaine agricole. Dans le contexte d'une agriculture performante et intensive, l'agriculteur est conduit à utiliser divers produits d'origine industrielle ou agricole dont certains présentent ou peuvent présenter, des risques pour l'environnement et plus particulièrement pour la qualité des eaux. Il s'agit principalement de fertilisants (engrais minéraux du commerce ou déjections animales produites ou non sur l'exploitation). Des produits phytosanitaires (herbicides, fongicides, insecticides,...). (Daffri, 2017)

1.2.4. Origine pluviales

Les eaux ne pourront être déversées dans les milieux naturels qu'après un traitement préalable, notamment l'eau pluviale. Elles doivent respecter certaines valeurs limite fixées et les règles liées au raccordement à une station d'épuration collective. (Rene, 2002)

1.3. Caractéristiques des eaux usées

La caractérisation d'une eau se fait par détermination des paramètres physicochimiques et microbiologiques. La qualité de l'eau, soit destinée à l'irrigation ou à la consommation humaine, est actuellement très influencée par des facteurs anthropiques.(Ababsa, 2016)

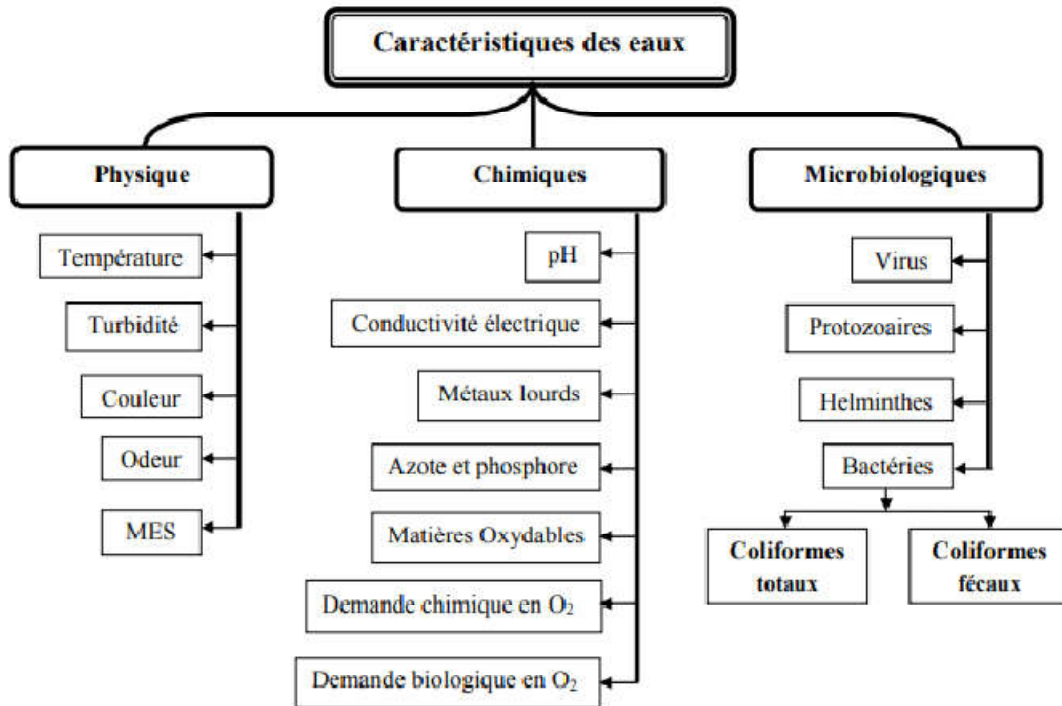


Figure 2: principales caractéristiques des eaux usées. (Khengaoui, 2017)

1.4. Les Paramètres Physico-chimiques

1.4.1. La Température

La température de l'eau est importante pour le bon fonctionnement des systèmes d'épuration dans la mesure où elle peut influencer de différentes manières sur la solubilité des sels et des gaz (la solubilité d'un gaz diminue avec une augmentation de la température).

La température est l'un des paramètres à mesurer et à noter sur place, au moment du prélèvement par un appareil électronique ou thermomètre à mercure, comme le confirme. (Potelon, 1998)

1.4.2. La Couleur

Une eau pure observée sous une lumière transmise sur une profondeur de plusieurs mètres émet une couleur bleu clair car les longueurs d'ondes courtes sont peu absorbées alors que les grandes longueurs d'onde (rouge) sont absorbées très rapidement. La coloration d'une eau est dite vraie ou réelle lorsqu'elle est due aux seules substances en solution. Elle est dite apparente quand les substances en suspension y ajoutent leur propre coloration. En générale, la couleur des eaux usées est grisâtre qui devient noirâtre avec le temps. (Daffri, 2017)

1.4.3. La turbidité

La turbidité permet de visualiser la qualité de l'eau, en traduisant la présence des matières en suspension dans l'eau. En effet, une turbidité forte favorise la fixation des micro-organismes. (Mamine *et al.* 2019)

1.4.4. Les matières en suspension (MES)

Il s'agit de l'ensemble des matières solides insolubles visibles à l'oeil nu présentes en suspension dans l'eau. La concentration en MES peut être évaluée par mesure de la turbidité. (Roubaud, 2019)

1.4.5. Demande chimique en oxygène (DCO)

La DCO (demande chimique en oxygène) est la mesure de la concentration de l'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques présentes dans un échantillon donnée définies. (M.C *et al.* 2005)

1.4.6. L'Azote

L'azote dans l'eau usée est présent essentiellement à l'état soluble. Il peut se trouver sous les deux formes suivantes : l'azote organique, qui provient surtout des excréments d'animaux et humaines, et des rejets d'industries agro-alimentaires; ou bien l'azote ammoniacal, originaire des rejets industriels ou de la transformation de l'azote organique par ammonification, comme le classe l'Agence de l'Eau et Ministère de l'Environnement (1994)

1.4.7. Le phosphore

La présence du phosphore dans les eaux peut être naturelle (érosion des roches phosphatées), ou liée à des activités humaines. L'apport naturel du phosphore est très faible, sa présence dans les eaux est essentiellement liée aux activités agricoles. (Auguste A.F.T, 2018)

1.4.8. Les nitrates (NO₃⁻)

Les nitrates constituent le stade final de l'oxydation de l'azote organique dans l'eau.

Selon Rodier *et al.* (2009) Les bactéries nitrifiantes (nitrobactères) transforment les nitrites en nitrates. Les nitrates ne sont pas toxiques ; mais des teneurs élevées en nitrates provoquent une prolifération algale qui contribue à l'eutrophisation du milieu. Leur potentiel danger reste néanmoins relatif à leur réduction en nitrites.

1.4.9. Le potentiel d'Hydrogène

Le pH mesure la concentration en ions H⁺ de l'eau. Le pH des eaux naturelles est lié à la nature des terrains traversés, et varie habituellement entre 7.2 et 7.6. Les eaux très calcaires ont un pH élevé et celles provenant des terrains pauvre en calcaire ou siliceux ont un pH faible de l'ordre de 7 et parfois un peu inférieur. (Rejsek, 2002)

1.5. Les paramètres bactériologiques

La composition des eaux usées est extrêmement variable, en fonction de leur origine industrielle ou domestique. Elles peuvent contenir de nombreuses substances, sous forme solide ou dissoute, ainsi que de nombreux microorganismes. Les eaux usées contiennent tous les microorganismes excrétés avec les matières fécales. Cette flore entérique normale est accompagnée d'organismes pathogènes. L'ensemble de ces microorganismes est classé en quatre grands groupes : les bactéries, les protozoaires, les virus et les helminthes. (Daffri, 2017)

1.5.1. Les bactéries

Les bactéries sont les microorganismes les plus communément rencontrées dans les eaux usées. Les eaux usées urbaines contiennent environ 10⁶ à 10⁷ bactéries/ml dont la plupart sont des proteus et des entérobactéries : 10³ à 10⁴ des streptocoques et de 10² à 10³ de Clostridium. La concentration de bactéries pathogènes est très variable et peut atteindre 10⁴ germes/L. Les coliformes thermotolérants sont des germes témoins de contamination fécale communément utilisés pour contrôler la qualité relative d'une eau. En plus de ces germes, les eaux usées d'une station d'épuration contiennent des espèces autochtones considérées comme acteurs majeurs des biodégradations telles que: Pseudomonas, Micrococcus, ET autres. (Daffri, 2017)

➤ Les coliformes fécaux

Les bactéries coliformes fécales retrouvent en grand nombre dans les excréments des animaux à sang chaud et les intestins. Cette particularité est associée à la contamination fécale, de préférence on utilise les coliformes fécaux comme indicateurs de la qualité des eaux brutes. Ce qui permet de déceler la présence d'organismes pathogènes à la source (Desjardins, 1990).

Les coliformes fécaux sont appelés aussi les coliformes thermo-tolérants (Escherichia. Coli). Ce sont des coliformes qui fermentent le lactose à 44 °C pendant 24 heures .Le germe

Escherichia coli est le type de coliformes fécaux d'habitat fécal exclusif ; sa recherche est donc extrêmement importante. (Rodier, 2005)

➤ **Les coliformes totaux**

Ils sont définis comme des bactéries non sporulées aérobies et anaérobies facultatives qui appartiennent à la famille des Entérobactéries et comprennent *Escherichia coli* (*E. coli*) ainsi que divers membres de la génération des nitrobactéries. (Amenu, 2013).

➤ ***Escherichia coli***

E. coli est indicateur principal de la contamination fécale, par inférence, sa présence indique la probabilité que des pathogènes fécaux d'origine hydrique aient pénétré dans l'eau. Un nombre important de défaillances de la qualité de l'eau est dû à la détection d'*E. Coli* au-dessus des normes de régulation. (Abberton *et al.*, 2016).

Escherichia coli ou « colibacille » est l'hôte normal de l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud. (Delarras, 2014).

1.5.2. Champignons

Les espèces isolées à partir des eaux usées sont très variables et certain esseulement sont pathogènes telles que: *Candidaalbicans*, *Aspergillusfumigatus*, *Cryptococcusneoformans*, *Epidermophytions p*, *Trychophytions p*. (Madani, 2015)

1.5.3. Les protozoaires

Au cours de leur cycle vital, les protozoaires passent par une forme de résistance, les kystes, qui peuvent être véhiculés par les eaux résiduaires. Ces parasites sont très persistants. Ainsi, selon les conditions du milieu, ils peuvent survivre plusieurs semaines voire même plusieurs années. Plusieurs protozoaires pathogènes sont identifiés dans les eaux usées. Parmi les plus important du point de vue sanitaires sont *Entamoebahystolitica* responsable de la dysentérie amibienne, *Giardia lamblia* et *Cryptosporidiumparavum* .Il est considéré que seulement de 10 à 30 kystes forment une dose suffisante pour causer des troubles sanitaires. (Daffri, 2017)

1.5.4. Les virus

Les virus sont des parasites intracellulaires obligatoires qui ne peuvent se multiplier que dans leur cellule hôte. Leur concentration estimée dans les eaux usées urbaines est comprise entre 10 00 à 10 000 particule/L.

Leur isolement et leur dénombrement des eaux usées restent difficile, ce qui conduit vraisemblablement à une sous estimation de leur nombre réel. Les virus entériques sont ceux qui se multiplient dans le trajet intestinal. Parmi les virus entériques humains, les plus nombreux, il faut citer :

Les entérovirus, les rotavirus, les rétrovirus, les adénovirus et les virus de l'hépatite A. Il semble que les virus sont plus résistants dans l'environnement que les bactéries, du fait qu'au cours du processus du traitement des eaux usées sont les plus difficile à être éliminer par rapport aux bactéries classiques couramment utilisées comme indicateurs de la qualité bactériologique des eaux. (Daffri, 2017)

Deuxième partie : Partie expérimentale

Chapitre 02 : Matériels et méthodes

Chapitre 02 : Matériels et méthodes

2.1. Présentation de la région d'étude (wilaya de Biskra)

2.1.1. Situation géographique

La wilaya de Biskra est une zone de transition entre les domaines atlasiques montagneux et plissés du Nord et les étendues plates et désertiques du Sahara septentrional au Sud. Cette région s'étend sur une superficie d'environ 21.509.80 Km² (D.S.A, 2016), Biskra se localise dans les coordonnées géographiques 34°48' Nord et 05°44' Est. L'altitude varie entre 29 et 1600 mètres par rapport au niveau de la mer (Chebbah, 2007). Ses limites territoriales se résument comme suit :

- Au Nord par la wilaya de Batna.
- Au Nord-est par la Wilaya de Khenchla.
- Au Nord-ouest par la Wilaya de M'sila.
- Au Sud-est par les wilayas d'El-Oued.
- Au Sud-Ouest par la wilaya de Djelfa.
- Au Sud par la Wilaya d'Ouergla (D.S.A, 2014).



Figure 3: Limites administratives de la Wilaya De Biskra. (D.S.A, 2016)

2.1.2. Les caractéristiques climatiques

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état et l'évolution de l'atmosphère en lieu déterminé à un temps défini. Il est déterminé à partir de

l'étude des paramètres Météorologiques : la température, Le vent, les précipitations et l'humidité relative. (Boudjllal, 2009)

Afin de déterminer le climat de la région de Biskra (annexe), nous avons utilisé les résultats météorologiques de la Wilayat de Biskra enregistrés sur le site *FR. tutiempo.net* pour la période comprise entre 2012 et 2021.

2.1.2.1. La température

La température est l'un des facteurs limitant les plus importants car elle contrôle tous les phénomènes métaboliques et détermine donc la répartition de toutes les espèces et de tous les biomes dans la biosphère. (RAMADE, 2002)

Nous avons noté dans le tableau 1 les résultats des températures moyennes, minimales, et maximales de la région de Biskra durant la période 2012-2021.

Tableau 1: Températures moyennes, des minimales, des maximale de la région de Biskra durant la période 2012-2021(source:anonyme)

	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D
T min °C	7.24	8.57	11.49	16.08	20.11	26	28.52	28.05	24.03	17.54	12.2	8.06
T max °C	17.98	19.61	23.13	27.98	32.78	38.24	41.42	40.36	35.44	29.61	22.59	18.65
Tmoy °C	12.46	13.82	17.46	22.17	26.77	32.89	29.24	33.78	29.84	23.48	17.25	13.09

Tmax : la moyenne mensuelle des températures maxima en (°C).

Tmin : la moyenne mensuelle des températures minima en (°C).

Tmoy : la moyenne mensuelle des températures en (°C).

D'après le Tableau 01, il est à constater que la région est caractérisée par une température minimale la plus faible est enregistrée durant les mois de janvier (7.24°C) (le mois le plus froid), et qui augmente graduellement jusqu'à (41,42 °C) au mois juillet, alors que la température moyenne annuelle varie entre 12.46 °C en janvier et 33.78°C en aout. Pour la période des années de 2012 à 2021, le mois le plus le mois plus fois est celui de janvier (T moy = 12.64 °C), par contre le mois le plus chaud est celui d'Aout (M= 33,78°C°).

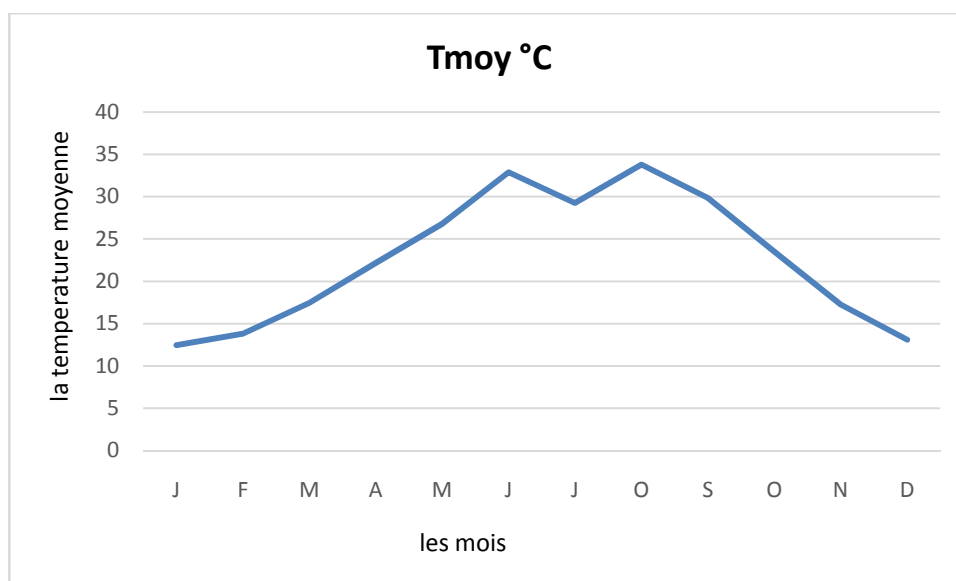


Figure 4: Histogramme des températures moyennes mensuelles enregistrées dans la région de Biskra durant 2012-2021

2.1.2.2. La précipitation

La précipitation constitue un facteur écologique crucial, non seulement pour le fonctionnement et la distribution des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes lacustres, comme les mares et lacs temporaires, les lagunes saumâtres qui connaissent des périodes de sécheresse (RAMADE, 2002).

Les valeurs des précipitations mensuelles caractérisant la région d'étude enregistrées durant la période allant de 2012 à 2021 sont indiquées dans le tableau 02.

Tableau 2: Valeurs des précipitations mensuelles caractérisant en (mm) durant la période 2012-2021 pour la région Bisktra. (source :anonyme)

	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D
P (mm)	80.94	34.04	112	161.02	109.21	51.3	2.79	178.58	151.13	204.71	63.81	38.59

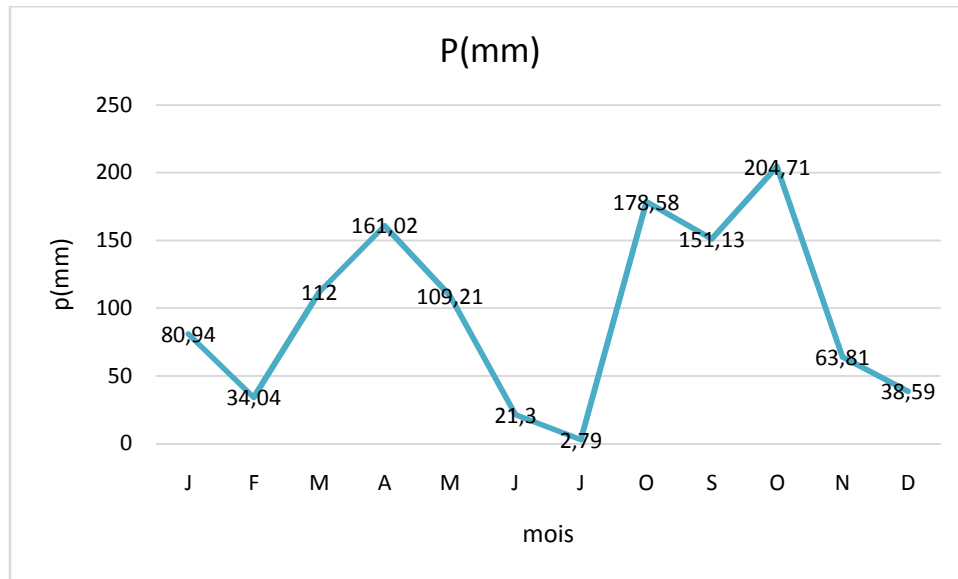


Figure 5: Histogramme des précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période 2012-2021

A travers les résultats observés dans l'histogramme de précipitation, nous remarquons que la valeur maximale des précipitations a été pendant le mois d'octobre avec une valeur de 204.71mm et la valeur minimale a été pendant le mois de juillet avec une valeur de 2.79 mm.

2.1.2.3. L'humidité relative

C'est le rapport entre la teneur en vapeur d'eau de l'air et la masse théorique de vapeur d'eau que peut contenir l'atmosphère lorsqu'elle est saturée, compte tenu Température et pression atmosphérique existantes (RAMADE ,2002)

Tableau 3: Humidité relative de l'air (%) durant 2012-2021 dans la région Biskra (Source : anonyme)

	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D
H%	52.56	41.58	41.02	38.62	33.29	27.14	25.16	29.25	39.52	43.67	51.78	56.25

D'après Le Tableau 03 et la courbe présenté par la Figure 06 montrent des taux plus ou moins élevés pendant les mois de, novembre, décembre et janvier durant l'année2012-2021 avec des valeurs51.78 %, 56.25 % et 52.56 % successive. Le mois le plus sec est juillet avec 25.16%. D'une façon générale, la région de Biskra est caractérisée par une faible humidité de l'air, dont la moyenne annuelle était de 51.981% durant la période 2012-2021

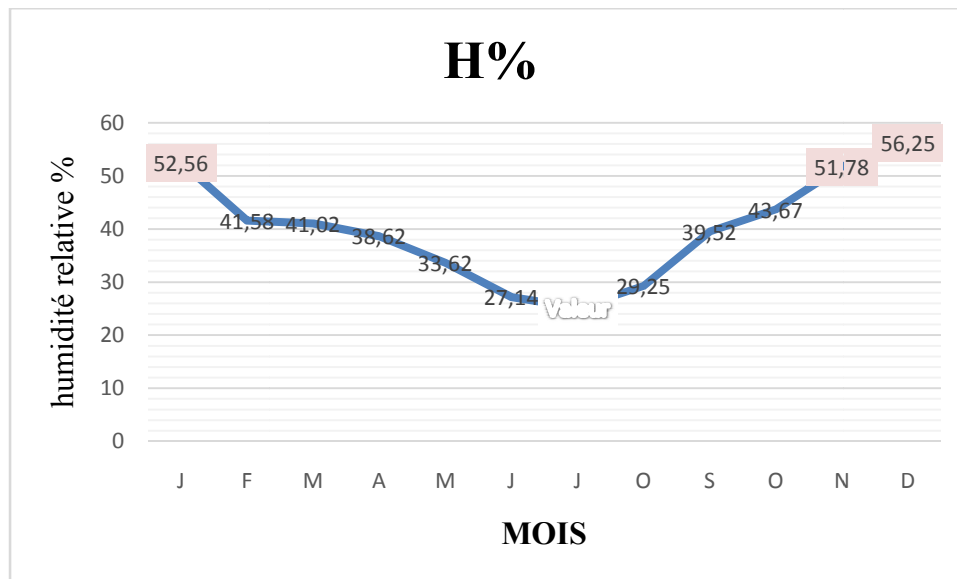


Figure 6: L'humidité relative de l'air (%) durant l'année 2012-2021 dans la région de Biskra

2.2. Présentation du site étudié

2.2.1. Oued Biskra

La source d'Oued Biskra est située au confluent de l'Oued EL HAI et de la Djamoura et il est alimenté à l'amont par plusieurs oueds entre autres on a : Oued Branis, Oued Lefrahi, Oued El Besbas et Oued Lakhdar.

Oued Biskra est le site le plus important caractérisé par :

- ✓ Des conduites d'un diamètre de $\Phi=1500\text{mm}$
- ✓ Une pente de $I=2.5\%$



Figure 7: Les rejets d'Oued Biskra

2.2.2. Échantillonnage d'eau

Principaux aspects à prendre en compte lors de l'obtention d'échantillon d'eau Les représentants sont :

- Choisir le bon point d'échantillonnage.
- Respecte strictement des procédures d'échantillonnage.
- Les échantillons sont transportés directement

2.2.3. L'échantillonnage

Afin de réaliser l'analyse physico-chimique et bactériologique des échantillons d'eau prélevés à Oued Biskra.

Les eaux usées ont été prélevées de manière non spécifique, sans conservateurs ajoutés, dans une bouteille en verre coloré pleine de 01 litre, puis scellées, protégées de la lumière avec un Chatterton noir et transportées dans un conteneur isotherme à température ambiante autour de 4°C jusqu'à ce qu'elles arrivent au laboratoire de Centre de Recherche scientifiques et techniques sur les Régions Arides de Biskra où elles sont immédiatement analysées.

2.3. Matériel et méthode

Plusieurs séries d'analyses physico-chimiques et bactériologiques des eaux usées été effectués. Ces analyses, réalisées au niveau du laboratoire d'hygiène de Biskra et laboratoire du crstra permettront la connaissance de la nature de la charge polluante existante dans l'eau et de sa variation.

2.3.1. Analyse des paramètres physico-chimiques

Pour la détermination de La qualité de l'eau on a mesurant plusieurs paramètres physicochimiques en utilisant des procédures standard d'analyse de l'eau (Potelon et Zysman 1998 ; Rodier *et al.*, 2009 ; Bouaroudj *et al.*, 2019).

Les échantillons d'eau ont subi les mesures suivantes :conductivité électrique (CE), température, pH, turbidité, oxygène dissous (DO),demande biologique en oxygène sur 5 jours (DBO5),matières solides en suspension (MS), la concentration de nitrite (NO₂-), de nitrate (NO₃-) d'azote ammoniacal (NH₃-N)et demande chimique en oxygène (DCO), Les procédures analytiques de ces paramètres physico-chimiques sont résumées dans le tableau.

Tableau 4: Méthodes utilisées dans les analyses physico-chimiques des eaux usées d'oued biskra

Paramètre d'analyse	Description de la méthode	Références
Azote ammoniacal NH₄	Spectrométrie manuelle $\lambda=425$ n m	ISO 7150\1984
Nitrites No3	Spectrométrie d'absorption moléculaire $\lambda=640$ nm	ISO 6777\1984
Nitrates No2	Spectrométrie au $\lambda=420$ nm	ISO 7890\1986
Ortho phosphate	Spectrométrie à $\lambda=430$ nm	ISO 6378\1983
Matière en suspension	Spectrométrie à $\lambda=810$ nm	NA 6345
Demande biochimique en oxygène DBO5	Dilution et ensemencement	ISO 5815\1989
Demande chimique en oxygène DCO	Oxydation par excès de KMNO ₄ en milieu sulfurique à ébullition	ISO 6060\1984
Oxygène dissous O₂	Spectrométrie à $\lambda=535$ nm	NA 1654 ISO 5814\1994
Turbidité	Spectrométrie à $\lambda=450$ nm	ISO 7027\1994 NA 746
Température	Électrode V10	CONSORT 535
pH	Electrode storage bottle KK2SP 10 B	CONSORT 535

2.3.2. Analyses bactériologiques

L'analyse bactériologique d'une eau de consommation consiste logiquement à rechercher les germes qu'elle pourrait contenir.

Pour chaque échantillon, l'analyse microbiologique a concerné :

- ✓ La recherche et le dénombrement des coliformes totaux et fécaux ;
- ✓ La recherche et le dénombrement des Streptocoques fécaux ;
- ✓ La recherche et le dénombrement d'E-Coli
- ✓ La recherche et le dénombrement des Clostridiums sulfito-réducteurs

Les paramètres bactériologiques ont été déterminés par la méthode du nombre le plus probable (NPP). Cette méthode consiste à inoculer, à l'aide de dilutions décimales appropriées de l'échantillon

à analyser, une série des tubes contenant le milieu nutritif pour la détection de la flore totale (Belghiti *et al.*, 2013).

Après incubation à 37°C pendant 24 heures, les tubes turbides sont considérés comme positifs. La contamination fécale a été évaluée en comptant les coliformes fécaux et les streptocoques fécaux.

2.3.2.1. La méthode de réalisation d'analyse bactériologique

A. Le passage par la membrane filtrante : L'eau à analyser passe à travers une membrane de 0,45 µm de porosité. La membrane, ayant retenu les bactéries éventuellement présentes dans l'eau, est déposée sur un milieu de culture gélosé (Gélose Tergitol et Gélose Slanetz et Bartheley) approprié dans une boîte de Pétrie. (Rodier *et al.*, 2009)

B. Incubation selon la température spécifiée : Les échantillons sont incubés à différentes températures selon les germes recherchés (37°C, 44°C) : 37°C pour les coliformes totaux et 44°C pour les coliformes fécaux et l'E. Coli. (Rodier *et al.*, 2009)

C. Le dénombrement d'E Coli effectuer avec les coliformes fécaux car elles sont des bactéries thermo tolérants incubées à 44°C. (Rodier *et al.*, 2009)

Lecture des résultats après 24 h d'incubation (Rodier *et al.*, 2009)

Streptocoques fécaux

La détection de SF a été réalisée sur milieu de Rothe à 37°C pendant 24 heures (test de présomption). A partir des tubes de Rothe positifs, une sous-culture a été puis sur milieu Litsky à 37°C pendant 24 heures (test de confirmation). Pour FC et FS, le test de présomption et le comptage ont été réalisés selon la méthode NPP. La détermination de ce nombre a été après la culture d'un certain nombre d'échantillons et/ou la dilution de ces échantillons, tandis que l'estimation était basée sur le principe de la dilution jusqu'à extinction (Belghiti *et al.*, 2013).

Clostridia sulfito-réducteurs

Les Clostridia sulfito-réducteurs ont été détectées sur un milieu agar contenant de la viande, du foie et des additifs minéraux (sulfate de fer(III) dodécahydraté d'ammonium et sulfate de fer) (Rodier *et al.*, 2009).

Après 24-48 h d'incubation, ces bactéries donnent des colonies typiques et réduisent le sulfite de sodium (Na₂SO₃) du milieu en sulfure qui réagit avec le Fe²⁺ et donne du FeS (Na₂SO₃). Fe²⁺ et donne du FeS (sulfure de fer) de couleur noire (Lebres et Mouffok, 2008).

Chapitre 03 : Résultats et discussion

Chapitre 03: Résultats et discussion

3.1. Résultats

Cette partie est consacrée à exposé des résultats obtenus du traitement des données sur les paramètres physico-chimiques, bactériologiques des eaux usées de la ville de Biskra (Oued Biskra) déterminés à partir de prélèvements mensuels effectués entre le mois de janvier jusqu'au mois de juin 2021 sont illustrés par les Tableaux 5 et 6

3.1.1. L'évolution des paramètres physicochimiques et bactériologiques des eaux usées de rejets d'Oued Biskra

Les valeurs des paramètres physico-chimiques et bactériologiques obtenues à partir de rejets de la ville de Biskra (Oued Biskra).

Tableau 5: La variation des paramètres physicochimiques d'Oued Biskra

	Janvier-	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Moyenne	Ecart type
Ph	8,01	7,5	7,8	7,5	8,2	7,7	7,79	0,28
T°C	13	15	17	19	20	25	18,17	4,22
Conductivite	2900	2800	3160	2990	1200	5400	3075,00	1344,76
Turbidité	180	125	118	167	140	170	150,00	25,84
Orthophosphate	10,5	13,5	16,6	24	26	29	19,93	7,44
Oxygène dissous	1,85	2,5	3,2	4,5	2,4	4,7	3,18	1,19
MES(mg/l)	0,6	0,7	1,04	1,6	1	1,2	1,02	0,36
DBO5(mg/l)	112	125	130	150	220	260	166,17	59,83
DCO(mg/l)	70	85	120	125	169	240	134,83	62,02
NO2(mg/l)	1,05	1,5	0,1	3,8	1,5	1,6	1,59	1,22
NO3(mg/l)	3,8	2,3	4,4	6,5	5,2	7	4,87	1,75
NH4(mg/l)	10	13,2	14,6	16,4	18	22,05	15,71	4,15

Tableau 6: Résultats des paramètres bactériologiques des eaux usées d'Oeud Biskra.

	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	moyenne	Ecart type
<i>Coliforme fécaux</i>	60000	63000	77000	78000	88000	93000	76500,00	13126,31
<i>E.coli</i>	225	360	380	420	600	760	457,50	191,20
<i>Strptocoque fécaux</i>	1200	1350	1420	1600	1700	1800	1511,67	227,19
<i>Clostridium sulforeducteur</i>	160	450	560	630	710	790	550,00	224,41

3.1.1.1. Les paramètres physicochimiques d'oued biskra

A. La température

La Figure (8) met en évidence l'évolution de la température dans l'espace et dans le temps dans le site d'Oued Biskra. La valeur moyenne de la température des eaux usées du site de prélèvement est comprise entre 13 à 25 °C ($18,17 \pm 4,22$ C).

Ce résultat montre un écart entre les valeurs minimales et maximales enregistrées. Ceci pourrait être lié aux variations saisonnières importantes avec des eaux chaudes en période chaude et froide en période froide.

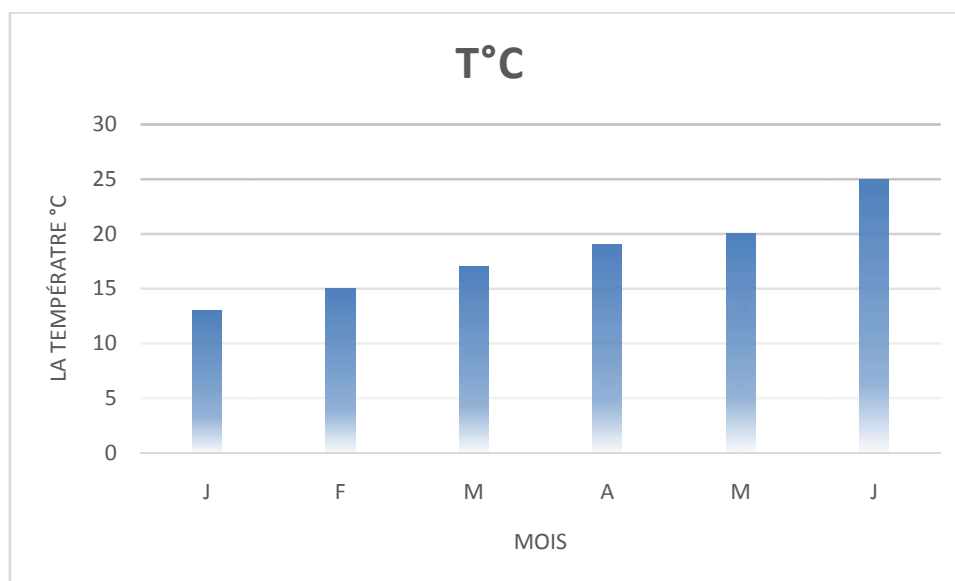


Figure 8: Les valeurs de température au niveau d'Oued Biskra durant les six mois

B. Potential hydrogen pH

La Figure (9) représente l'évolution dans l'espace et dans le temps du pH dans le site d'Oued Biskra. Les valeurs du pH des eaux usées évacuées par ces rejets varient de 7.5 à 8.2 ($7,79 \pm 0,28$). Elles sont donc relativement neutres. Cependant, la légère réduction de pH a été observée dans ce site au mois de février, ce qui peut être expliqué par la dilution de l'eau.

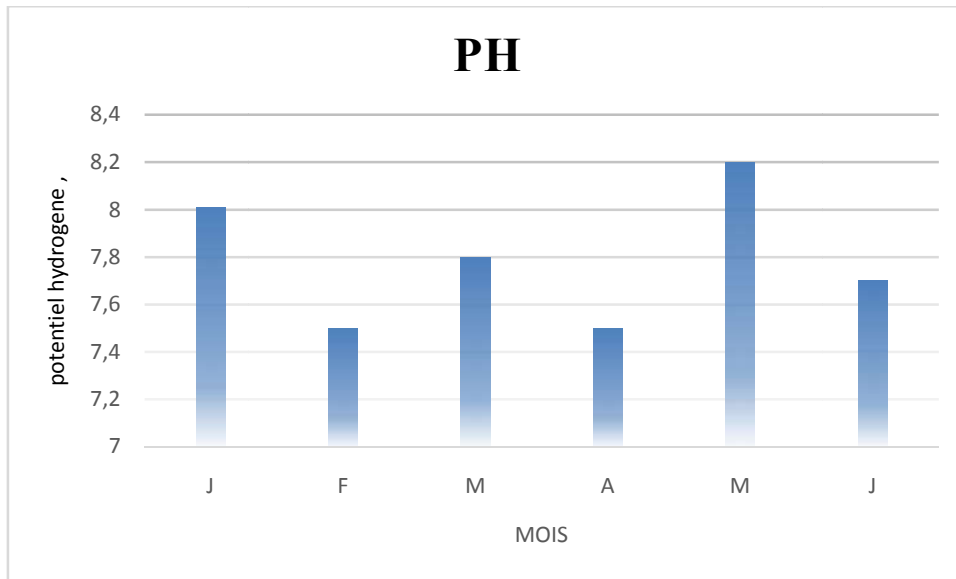


Figure 9: Les valeurs de pH au niveau d'Oued Biskra pendant six mois

C. Conductivité électrique

La Figure (10) illustre l'évolution de la conductivité électrique dans l'espace et dans le temps dans le site de rejet de Biskra. Les valeurs enregistrées fluctuent entre 1200 et 5400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ avec une moyenne de $(3075,00 \pm 1344,76 \mu\text{S}/\text{cm})$. Les valeurs de la conductivité électrique obtenues mettent en évidence une minéralisation importante dans le site des eaux usées de la ville de Biskra.

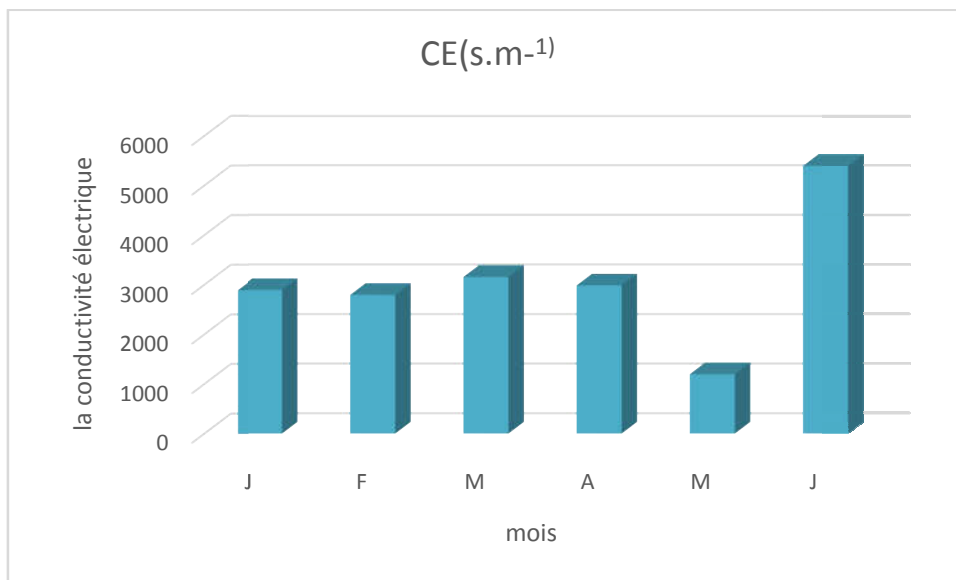


Figure 10: Les valeurs de la conductivité électrique au niveau d'Oued Biskra

D. Turbidité

La Figure (11) illustre l'évolution de la Turbidité dans l'espace et dans le temps dans le site d'Oued de Biskra. Les valeurs enregistrées fluctuent entre 118 et 180 NTU avec une moyenne de $(150.00 \pm 25.84 \text{ NTU})$. Ces valeurs sont nettement supérieures aux normes algériennes pour les eaux usées (5 NTU).

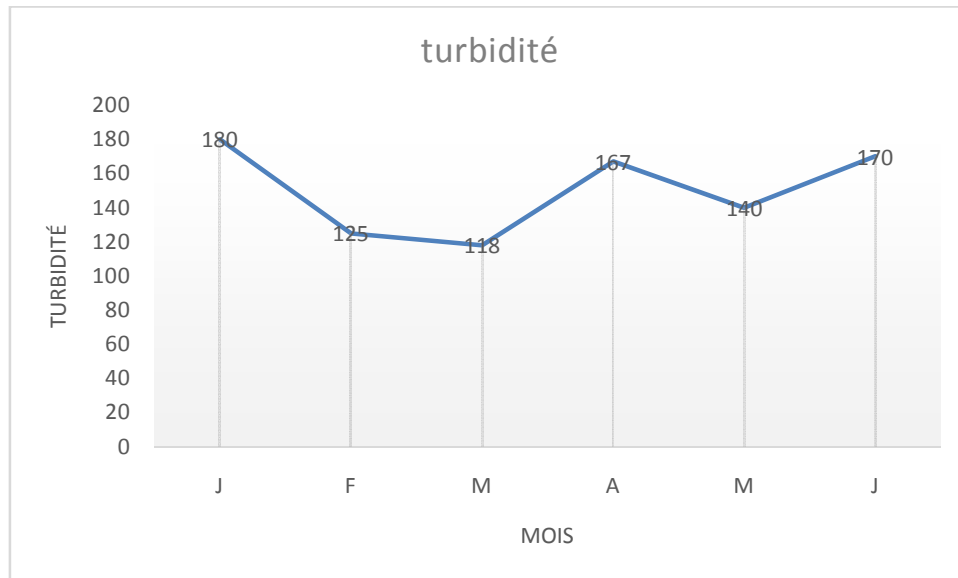


Figure 11: Les valeurs de la turbidité au niveau d'Oued Biskra

E. Matière en suspension

La Figure (12) met en évidence l'évolution de MS dans l'espace et dans le temps dans le rejet d'oued Biskra. L'analyse des résultats de MS montre que les eaux usées étudiées dans ce site sont caractérisées par des concentrations oscillent entre 0.6 et 1.6 mg/l (1.02 ± 0.36 mg/l). Ce paramètre présente une évolution saisonnière très marquée par la réduction des valeurs en période hivernale et leurs augmentations en période estivale.

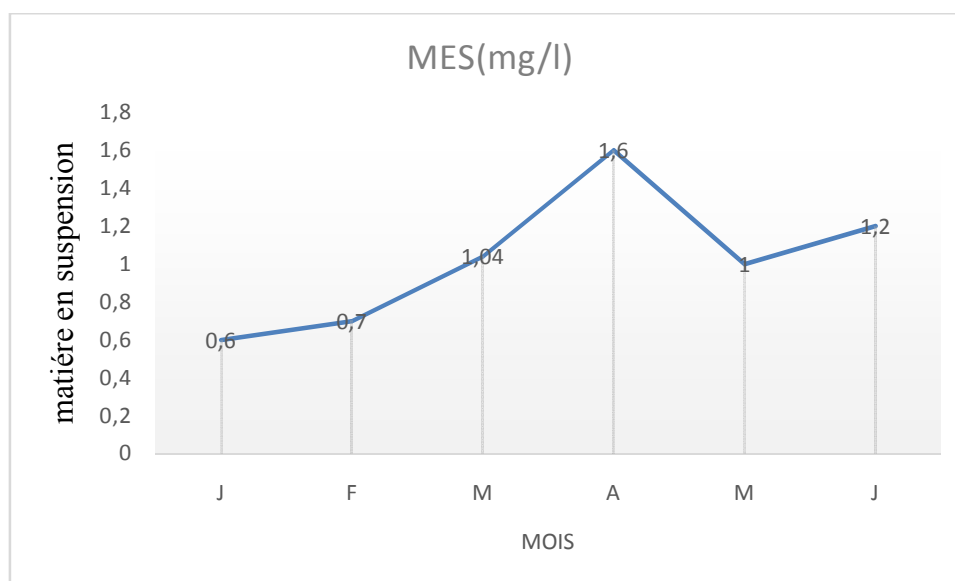


Figure 12: Les valeurs de la matière en suspension au niveau d'Oued Biskra

F. Oxygène dissous

La Figure (13) met en évidence l'évolution de l'oxygène dissous dans l'espace et dans le temps du site étudié. Les valeurs enregistrées d'oxygène varient entre 1.8 et 4.7 mg/l avec une valeur moyenne de $(3.18 \pm 1.19 \text{ mg/l})$. Les teneurs enregistrées en oxygène dissous est nettement inférieur à la norme (8mg/l).

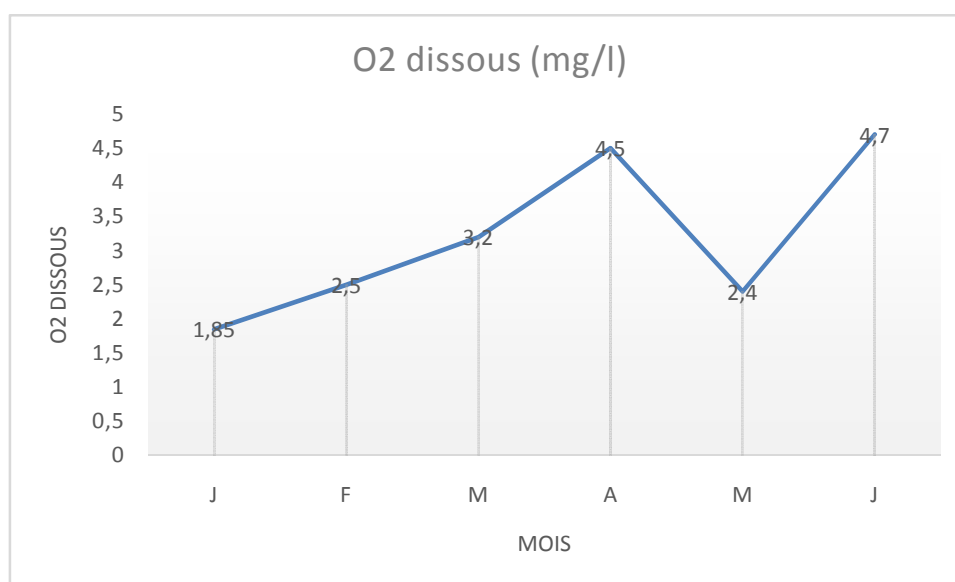


Figure 13: Les valeurs d'oxygène dissous au niveau d'Oued Biskra

G. Ortho phosphates

La Figure (14) met en évidence l'évolution des ortho phosphates dans l'espace et dans le temps du site de rejet étudié. Les valeurs enregistrées des ortho phosphates varient entre

10.5 et 29mg/l avec une valeur moyenne de $(19,93\pm 7,44\text{mg/l})$. Les teneurs enregistrées en ortho phosphates présentent des variations considérables au cours du cycle de prélèvement effectué.

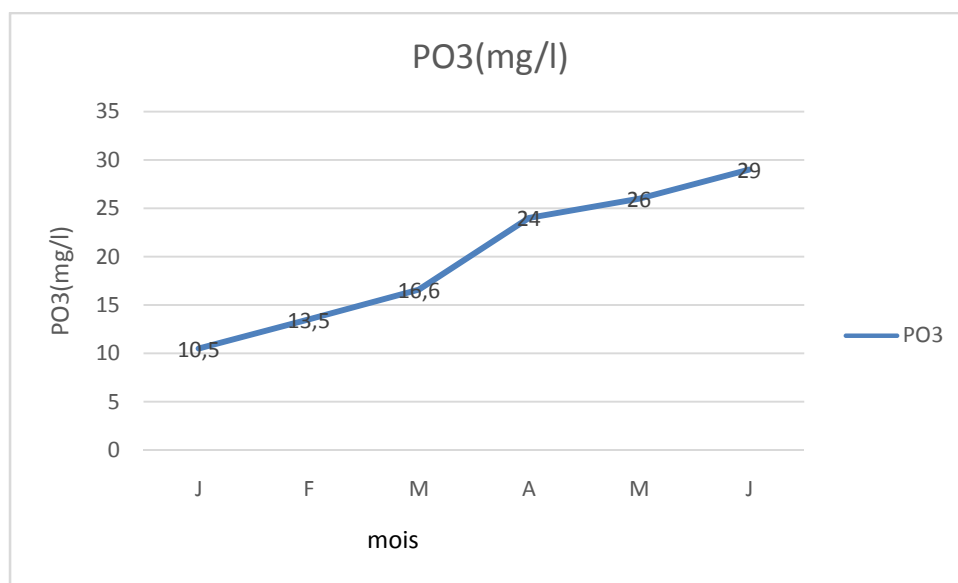


Figure 14: Les valeurs Ortho phosphates au niveau d'Oued Biskra

H. Ammonium NH_4

La Figure (15) représente l'évolution de l'ammonium dans l'espace et dans le temps du site de rejet étudié. Les concentrations moyennes obtenues en ion ammonium est de $(15,71\pm 4,15 \text{ mg/l})$ avec des valeurs extrêmes de 10 et 22,05 mg/l, les valeurs d'ammonium trouvées au mois de janvier sont nettement très inférieures à celles de la période chaude notamment en mois de juin.

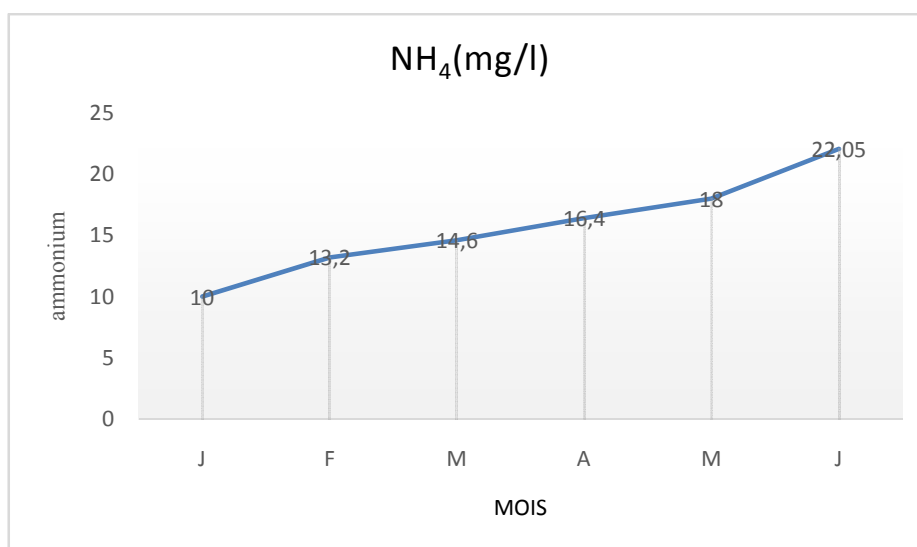


Figure 15: Les valeurs ammonium au niveau d'Oued Biskra

I. Nitrate NO₃

Les teneurs en nitrates dans les eaux étudiées varient entre 2,3 et 7 mg/l avec une concentration moyenne de $(4,87 \pm 1,75 \text{ mg/l})$.

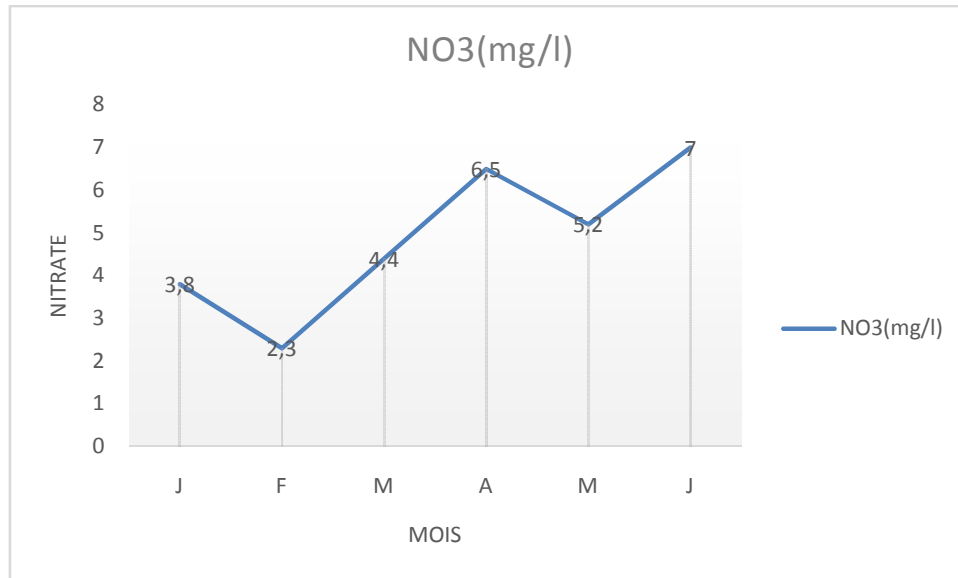


Figure 16: Les valeurs du nitrate au niveau d'Oued Biskra

J. Nitrite NO₂

La Figure (17) représente l'évolution des nitrites dans l'espace et dans le temps du site de rejet d'oued Biskra. Les teneurs en nitrites dans les eaux étudiées sont très faibles est varient entre 0.1 et 3.8 mg/l avec une concentration moyenne de $(1.59 \pm 1.22 \text{ mg/l})$.

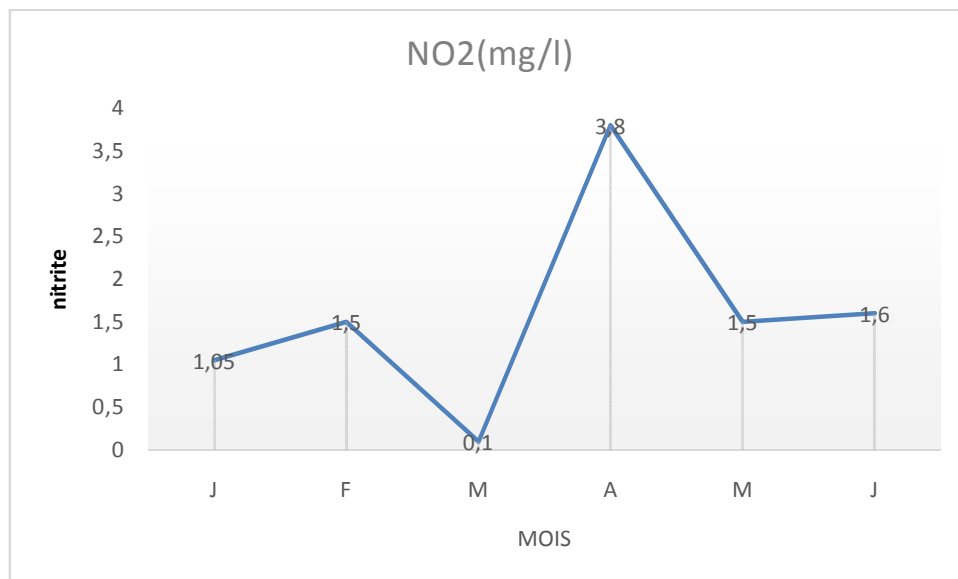


Figure 17: Les valeurs du nitrite au niveau d'Oued Biskra

K. Demande chimique en Oxygène

La Figure (18) représente l'évolution de la DCO dans l'espace et dans le temps du site de rejet étudié. Les valeurs de la DCO oscillent entre 70 et 240mg/l d'O₂ ($134,83 \pm 62,02$ mg/l d'O₂).

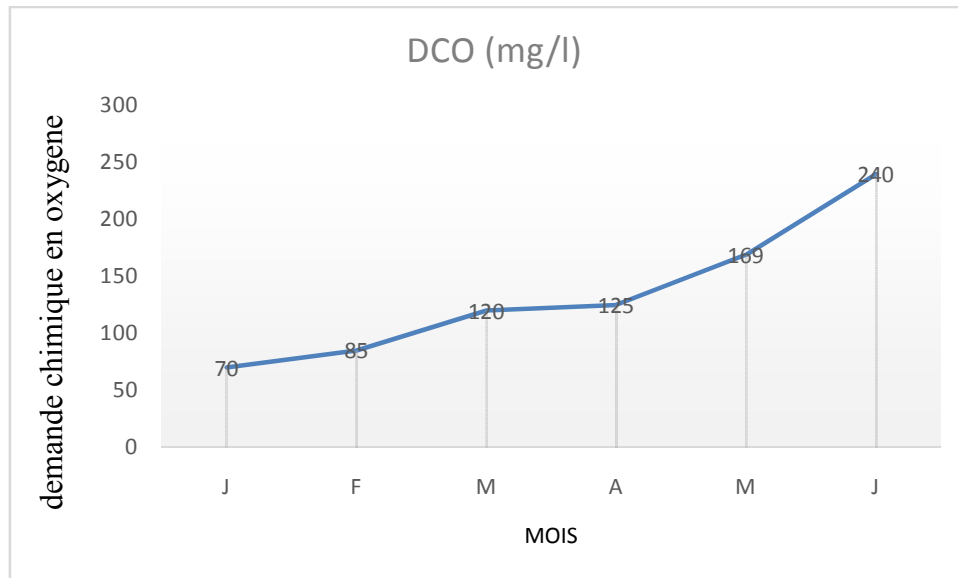


Figure 18: Les valeurs de la demande chimique en oxygène au niveau d'Oued Biskra

L. Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours

La Figure (19) illustre l'évolution de la DBO₅ dans l'espace et dans le temps du Oued Biskra. Les valeurs de la DBO₅ fluctuent entre 112 et 260 mg/l d'O₂ ($166,17 \pm 59,83$ mg/l d'O₂).

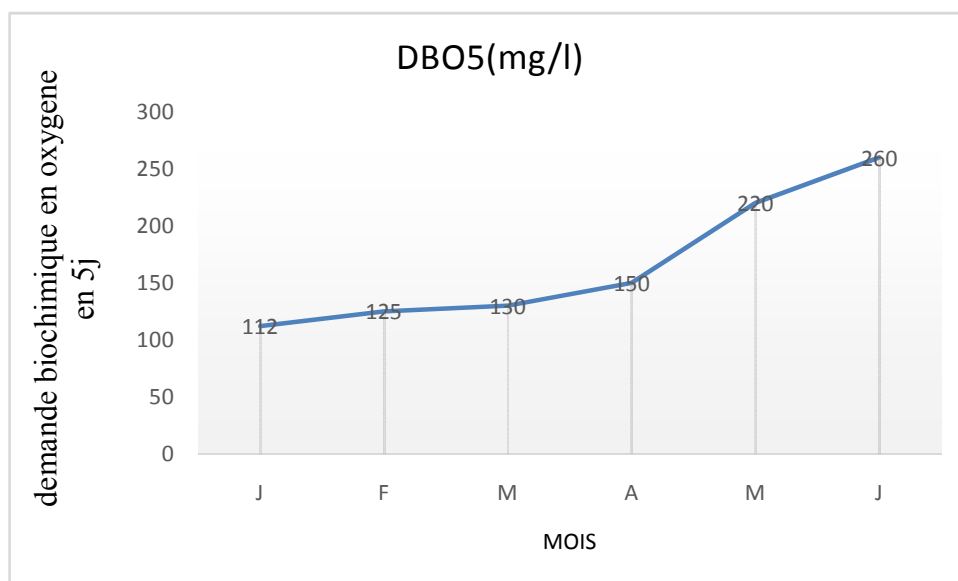


Figure 19: Les valeurs de demande biochimique en oxygène en j au niveau d'Oued Biskra

Le rapport moyen DBO5/DCO est indiqué dans le tableau. Il est de l'ordre de 0,83.

Le rapport moyen de la DCO/DBO5 est de l'ordre de 1,49.

Les valeurs de la matière oxydable MO calculées à partir de la formule de Boeglin en 1999 sont de 253.33.

Tableau 7: Rapport de la pollution organique

Paramètres Sites	DBO ₅ /DCO	DCO/DBO ₅	Matière Oxydable (MO) * mg/l
Oued Biskra	0,87	1,49	253,33

*MO = DCO + 2(DBO5) / 3 (Boeglin, 1999).

3.1.1.2. L'évolution des paramètres bactériologiques des eaux usées d'Oued Biskra

La Figure (20) illustre l'évolution des paramètres bactériologiques dans l'espace et dans le temps du site de rejet étudié.

Le dénombrement des coliformes fécaux fluctue entre 60000 et 93000germes/ml avec une valeur moyenne de (76500±13126.31 germes/ml). L'évolution saisonnière du germe se distingue par une évolution croissante.

Le dénombrement des streptocoques fécaux oscille entre 1200et 1800 germes/ml avec une valeur moyenne de (1511.67±227 germes/ml). Le dénombrement des streptocoques fécaux fait ressortir on constate un nombre plus ou moins constant le long de la période d'étude.

Le dénombrement du E coli oscille entre 225 et 760 germes/ml avec une valeur moyenne de (457,50±191,20 germes/ml) Le dénombrement du E coli fait ressortir au cours du suivi une augmentation du nombre de germes au mois de juin.

Le dénombrement de *Clostridium* sulfito-réducteur fluctuent entre 160et 790 germes /ml avec une valeur moyenne de (550.00±224.41 germes /ml), Ces résultats mettent en évidence une concentration élevée en période chaude.

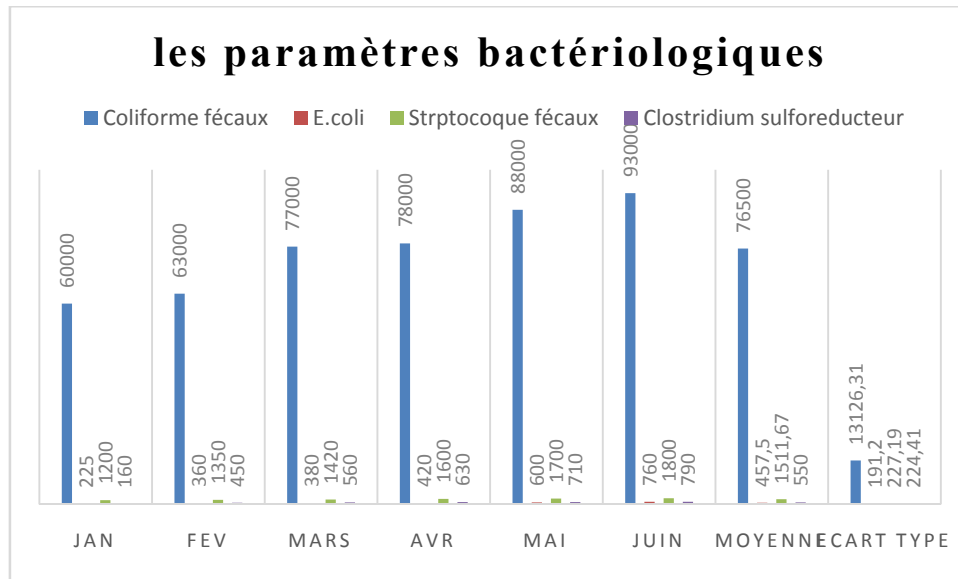


Figure 20: Variation des paramètres bactériologiques dans l'espace et dans le temps des eaux usées d'Oued Biskra

3.2. Discussion

Les résultats obtenus suite à l'analyse des paramètres physico-chimiques des effluents des rejets d'eaux usées du site de la ville de Biskra (Oued Biskra) laissent apparaître des concentrations différentes.

La température joue un rôle important dans la solubilité des sels et surtout des gaz (Mamine *et al.*, 2020). La température des eaux usées du site (Oued Biskra) EST comprise entre 13°C ET 25°C. Les valeurs de la température enregistrées dans le site sont inférieure à la norme algérienne 30°C, considérée comme valeur limite de rejets directs dans le milieu récepteur (JORA, 2009). Mais présente toujours un risque sur le milieu récepteur. Nos résultats concordent avec (Sadek *et al.*, 2012).

Le potentiel d'Hydrogène (pH) est un indicateur de la pollution, il varie suite à la nature des effluents basiques ou acides (Rodier *et al.*, 2016). Les valeurs moyennes annuelles du pH des eaux usées des deux sites sont respectivement: 7, 01 ET 8.2 sont donc neutres, elles se trouvent également dans l'intervalle admis (5, 5-8, 5) considéré, comme valeurs limite des rejets des effluents liquide déversés dans le milieu naturel (JORA, 2009). En dehors de cet intervalle, le pH a des effets néfastes sur le milieu récepteur. La légère réduction de pH a été observée dans ce site au mois de février, ce qui peut être expliqué par la dilution de l'eau. Des résultats similaires ont été enregistrés par (Muduli et Pattnaik, 2020)

La Conductivité représente l'un des moyens pour valider les analyses physicochimiques de l'eau. En effet, des mesures contrastées sur un milieu permettent de mettre en évidence l'existence de pollution des zones de mélange ou de rejets (Rodier *et al.* 2016). Et aussi d'apprécier la quantité de sels dissous dans l'eau. Les résultats des analyses de la CE dans le site de rejets ont des moyennes de 3075.00 Us/cm, cette valeur dépasse fortement les normes recommandées (2000 Us/cm) (JORA, 2009)

Pour la Turbidité, nous constatons que les valeurs moyennes de la turbidité dans le site d'Oued Biskra sont nettement supérieures aux normes algériennes pour les eaux usées (5 NTU). Ceci s'explique par une importante pollution particulière qui est l'origine de nombreux problèmes qui troublent l'eau, (Umer *et al.*, 2020)

Les matières en suspension représentent l'ensemble des particules minérales et organiques contenues dans les eaux usées. Leurs effets sur les caractéristiques physicochimiques de l'eau sont très néfastes (modification de la turbidité des eaux, réduction de la pénétration de la lumière mettant en péril la photosynthèse (Rodier *et al.*, 2016). Les eaux usées du site d'Oued Biskra sont caractérisées par des concentrations moyennes qui sont respectivement : 0.6 mg/l et 1.6 mg/l, ces valeurs sont inférieures à la concentration limite de rejet direct (50 mg/l) et à la concentration pour le rejet indirect (600 mg/l) mais très inférieures à 2000 mg/l considéré comme concentration limite des eaux destinées à l'irrigation (JORA, 2009).

L'oxygène se dissout mieux dans les eaux froides que dans les eaux chaudes. Dans des eaux à 5° C, le taux de saturation de l'oxygène dissous est environ une fois et demie supérieur à celui qui est dans des eaux à 20° C. Les concentrations moyennes de l'oxygène du site d'Oued Biskra sont comprises entre 3.18 et 3.26 mg/l inférieures la norme (8mg/l) (JORA, 2012).

L'évolution spatiotemporelle des ortho phosphates montre une augmentation des moyennes d'un site à l'autre. Ces résultats obtenus dépassent 2 mg/l, cette valeur est considérée, comme valeur limite des rejets liquide déversés dans le milieu naturel (JORA, 2009).

Les concentrations des nitrates varient entre 4.87 mg/l et 9.20 mg/l et sont très inférieures à 50 mg/l. Les concentrations des nitrites sont très faibles et elles varient entre 1.59 mg/l et 2.52 mg/l. Les faibles concentrations en nitrites rencontrées au niveau des eaux usées de l'effluent étudié, pourraient être expliquées par le fait que l'ion nitrite (NO₂⁻) est un

composé intermédiaire, instable en présence de l'oxygène, dont la concentration est généralement très inférieure à celle des deux formes qui lui sont liées. Les ions ammonium proviennent de la dégradation des protéines animales (cycle de l'azote), des effluents domestiques (urée) et des ruissellements urbains (Tilahun et Ahlgren, 2010)

Les teneurs en ammonium varient entre 10 mg/l et 22.05 mg/l. Ces valeurs sont supérieures à la norme (0.5mg/l).

L'évolution saisonnière de la DCO est caractérisée par une concentration moyenne annuelle élevée : 134.83 mg/l d'O₂ pour le site d'Oued Biskra, elle est nettement supérieure à la norme algérienne (120mg/l) (JORA, 2009). Ainsi cette valeur est inférieure à celle obtenues par Boutayeb *et al.*,(2012) est supérieurs à celles trouvées par Vundo *et al.*,(2019).

Concernant les valeurs moyennes de la DBO₅, elles dépassent largement la norme algérienne qui est égale à 35mg/l (JORA, 2009). De même, ces valeurs sont inférieures à celles rencontrés dans les eaux usées de France (Mercoiret, 2020). Par contre elles sont supérieures à celles obtenues par Sadek *et al.*,(2012).

Dans le site d'Oued Biskra les rapports DBO₅/DCO sont très élevés, ils sont de l'ordre de 0,83 et 1.49, c'est le cas général pour les rejets chargés en matière organique. Ces résultats obtenus sont confirmés par la grande teneur en Matière Oxydable, qui est de l'ordre de 253.33mg/l et de 256.33 mg/l. Par ailleurs, les rapports DCO/DBO₅ sont de l'ordre de 11.49 et 0.81 ce qui nous permet de déduire que la charge en matières organiques dans les eaux usées de ces sites est facilement biodégradable selon Romeyssa et Bouhali.,(2021). Ce résultat permet de conclure que les eaux usées du site sont touchées par une pollution organique caractérisée par des effluents facilement dégradables.

L'analyse bactériologique des eaux usées des deux rejets prospectés a révélé qu'elles possèdent des charges bactériennes largement au-dessus du seuil de 103 UFC/ 100 ml fixé par l'OMS ,(2013) pour le rejet direct dans l'environnement.

Les Coliformes fécaux thermo-tolérant sont des bactéries habituelles du tube digestif de l'homme et des animaux (APHA, 2017).Les valeurs détectées sont très élevées compris entre 21000 UFC/100 ml et 93000 UFC/100 ml. L'importance des teneurs en coliformes fécaux confirme la contamination fécale des eaux usées de la ville de Biskra.

Les Streptocoques Fécaux (SF), sont associés aux coliformes fécaux, ils sont considérés comme un bon indicateur de pollution. Ils sont aussi utilisés comme indicateurs d'efficacité de traitement, car ils sont nettement plus résistants que les coliformes et autres entérobactéries

pathogènes (Benazia et Maiassi, 2021). Les eaux usées du site d'Oued Biskra sont caractérisées par une concentration maximale de 6300 UFC/100 ml et une concentration minimale de 1200 UFC/100 ml. Ces valeurs dépassent largement les normes de l'OMS, (2013) du fait de la présence du bétail et des animaux domestiques qui ont libre accès au cours d'eau (Benazia et Maiassi, 2021).

Cette contamination est fortement d'origine humaine puisque le rapport CF/SF est égale 51.66UFC/100 ml pour le site d'Oued Biskra ses effluents sont largement supérieur à 1UFC/100 (Abou Elouafa *et al.*, 2002). En effet, la présence de ces entérobactéries, quoique non pathogènes dans leur grande majorité, doit faire sérieusement soupçonner celle de plusieurs autres microorganismes pathogènes (Mvouezolo *et al.* 2021)

La forte densité des *E. coli*, bactéries indicatrices, les plus spécifiques d'une pollution fécale (CEAEQ, 2000), dans les eaux analysées, indique clairement leur contamination par des germes fécaux et par conséquent, le risque épidémiologique potentiel que représente leur rejet sans traitement (Fagrouch *et al.*, 2010).

Les *Clostridium* sulfito-réducteurs sont des germes capables de sporuler et de se maintenir longtemps dans l'eau. Ils sont donc les témoins d'une pollution ancienne Plus difficilement à éliminer que les coliformes par les désinfectants, ils constituent aussi un bon indicateur de l'efficacité de la désinfection (George *et al.*, 2001), Les eaux usées du site d'Oued Biskra sont caractérisées par une concentration minimale 160 UFC/100 ml et une concentration maximal 790UFC/100 ml, cette valeur est supérieure à la norme algérienne (200UFC/100 ml) (JORA,2009). Ces concentrations mettent en évidence une évolution saisonnière par la croissance du germe en période chaude qu'en période froide (Bou Saab *et al.*, 2007).

Conclusion

Conclusion

Les eaux usées, eaux résiduaires, eaux résiduelles, eaux d'égout, aussi appelées effluents liquides sont des eaux polluées par un usage humain, selon l'activité qui a conduit à la pollution des eaux on distingue quatre catégories d'eaux usées : les eaux domestiques, industrielles, agricoles et les eaux pluviales et de ruissellement.

Dans cette étude, nous nous focaliserons sur l'étude des eaux usées dans la Wilayat de Biskra (Oued Biskra) dans l'objectif de voir le degré de pollution de ces eaux usées et suivre l'évolution des paramètres physico-chimiques et bactériologiques de ces derniers.

Après réalisation des différentes analyses physico-chimiques et bactériologiques sur les eaux provenant de site de rejets de la ville de Biskra (site Oued Biskra) à l'aide des méthodes convenables, ces analyses indicatrices de la pollution de l'eau et permettent notamment de s'assurer de la conformité des eaux usées aux normes locales. Afin de déterminer le degré de la pollution de l'eau

Les résultats les plus importants des paramètres physiques et chimiques sont : variations saisonnières importantes de température avec des eaux chaudes en période chaude et froide en période froide. Le pH de ces eaux est neutre avec une minéralisation importante, La turbidité d'eau d'Oued Biskra appartient à la classe 4 de turbidité (extrêmement colorées). Les matières en suspension relativement faible.

Les valeurs de DCO ; DBO5 élevées par rapport à la valeur considérée limite de rejet direct dans le milieu récepteur selon le JORA (2006) avec un taux faible d'oxygène.

La teneur moyenne en nitrites dépasse largement la norme de l'OMS, l'ammoniac supérieures à la norme, les nitrates sont très négligeables par rapport à la valeur de référence.

Ainsi, le niveau élevé des charges bactériennes indique une pollution fécale de l'Oued étudié.

A la lumière des résultats obtenus, nous estimons nécessaire de doter cet Etat de stations d'épuration. D'autant plus que ces eaux usées sont destinées dans certains cas à un usage agricole, ce qui constitue une menace pour la santé humaine et l'environnement.

Les références bibliographiques

Les références bibliographiques

1. Abberton, C. L., Bereschenko, L., Van Der Wielen, P. W. J. J et Smith, C. J. (2016). Survival, biofilm formation, and growth potential of environmental and enteric *Escherichia coli* strains in drinking water microcosms. *Appl Environ Microbiol* 82 :5320–5331. Doi :10.1128/AEM.01569-16.
2. Abouelouafa, M., H. El Halouani, M. Kharboua and A. Berrichi (2002). Caractérisation physico-chimique et bactériologique des eaux usées brutes de la ville d'Oujda: canal principal et Oued Bounaïm. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires* 22 (3): 15-143.
3. Amenu, D. (2013). Drinking Water Quality, *World Journal of Arts, Commerce and Sciences*. 1(2). Available online at <http://wjacs.com/>. Pp 01 – 08.
4. Belghiti, M. L., Chahlaoui, A., Bengoumi, D., El moustaine, R. (2013). Étude de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux souterraines de la nappe plio-quadernaire dans la région de Meknès (Maroc). *Larhyss Journal*. ISSN 1112-3680. n°14. Pp21-36.
5. Belhadj, M. Z. (2017). Qualité des eaux de surface et leur impact sur l'environnement dans la Wilaya de Skikda. Thèse de doctorat en Sciences. Université Mohamed Khider. Biskra. Pp 07.
6. Benazia, A. and Z. Maiassi (2021). Contribution à la connaissance de la composition des eaux usées urbaines de la ville d'El Oued. Université Echahid Hamma Lakdhar-EL OUED. Algeria.
7. Bliefert C et Perraud, (2010), Chimie de l'environnement, Air-Eau-Sols-Déchets, Paris.
8. Bou Saab, H., N. Nassif, A. El Samrani, R. Daoud, S. Medawar and N. Ouâini (2007). Survey of bacteriological surface water quality (Nahr Ibrahim river, Lebanon). *Revue des sciences de l'eau* 20 (2): 341-352.
9. Bouaroudj, S., Menad, A., Bounamous, A., Ali-Khodja, H., Gherib, A., Weigel, D. E., et Chenchouni, H. (2019). Assessment of water quality at the largest dam in Algeria (Beni Haroun Dam) and effects of irrigation on soil characteristics of agricultural lands. *Chemosphere*, 219, 76-88.
10. Boudjllal L. 2009. Rôle de l'oasis dans la création de l'îlot de fraîcheur dans les zones chaudes et arides « cas de l'oasis de Chetma-Biskra-Algérie- ». Thèse de magistère en Architecture bioclimatique, Université Mentouri, Constantine, pp. 68-69.

11. Chebbah M., 2007- Litho stratigraphie, Sédimentologie et Modèles de Bassins des dépôts néogènes de la région de Biskra, de part et d'autre de l'Accident Sud Atlasique (Zibans,
12. D.S.A., 2016- Données statistiques. Direction des services agricoles.De d'Algérie. Alger.13p.
13. Delarras, C. (2014). Pratique en microbiologie de laboratoire.1er Ed Lavoisier. Paris. ISBN : 978-2-7430-1565-7. Pp234-652.
14. Fagrouch, A., S. Amyay, A. Berrahou, H. El Halouani and H. Abdelmoumen (2010). Performances d'abattement des germes pathogènes en lagunage naturel sous climat aride: cas de la filière de traitement des eaux usées de la ville de Taourirt. *Afrique Science* 6 (3): 87-102.
15. JORA (2009). Le Décret exécutif n° 06-141 du 20 Rabie El Aouel 1427, correspondant au 19 avril 2006, définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels. *Journal Officiel de la République Algérienne*. Algeria.
16. JORA (2012). Décret exécutif n° 09-209 du 17 Joumada Ethania 1430 correspondant au 11 juin 2009 fixant les modalités d'octroi de l'autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques dans un réseau public d'assainissement ou dans une station d'épuration. *Journal Officiel de la République Algérienne*. Algeria.
17. KHAMIS, D. 2015 cractérisation physic-chimique et microbiologique des eaux usées de la station de pom page n° 4 (sp4) du réseau d'égout de la ville de Ouagadougou (Burkina faso)
18. Mamine, N., F. Khaldi and N. Grara (2020).Survey of the Physico-chemical and Parasitological Quality of the Wastewaters Used in Irrigation (Souk Ahras, North-East of Algeria). *Iranian (Iranica) Journal of Energy & Environment* 11 (1): 78-88.
19. Mercoiret, L. (2020). Qualité des eaux usées domestiques produites par les petites collectivités. *Office national des eaux et des milieux aquatiques*. France.
20. Muduli, P. R. and A. K. Pattnaik (2020).Spatio-temporal variation in physicochemical parameters of water in the Chilika Lagoon. *Wetlands: Ecology, Conservation and Management*. L. Cui, A. V. D. Anne, F. Siobhan et al. Springer. 203-229.
21. Mvouezolo, R. F. L., N. Ayessou, C. N. Loumpangou, M. Tchoumou, C. G. M. Diop and J.-M. Ouamba (2021). Vulnerability to Microbiological Pollution of Tap Water and Groundwater Consumed in the Southern Zone of the City of Brazzaville (Republic of the Congo). *International Journal of Environmental Monitoring and Analysis* 9 (5): 1-152.

22. OMS (2013). Directives OMS pour l'utilisation sans risque des eaux usées, des excreta et des eaux ménagères. Organisation mondiale de la santé.
23. Potelon, J. L., & Zysman, K. (1998). Guide des analyses de l'eau potable. *Editions de "La Lettre du Cadre Territorial"* (BP 215-38506 Voiron Cedex).
24. Ramade F. 2002. Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. 2ème édition, DUNOD, Paris, 1075 p.
25. Rodier, J., B. Legube and N. Merlet (2016). L'analyse de l'eau-10e éd. Dunod. France
26. Rodier, J., Legube, B., & Merlet, N. (2009). L'analyse de l'eau 9th edn. Dunod, Paris
27. Rodier, J., Legube, B., Merlet, N. (2005). L'analyse de l'eau : eau naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, chimie, physico-chimie, microbiologie, biologie, interprétation des résultats. 8ème Ed. Dunod. Paris. P 1384.
28. Rodier, J., Legube, B., Merlet, N. (2009). L'analyse de l'eau. 9ème Ed. Dunod. Paris. ISBN 978-2-10-054179-9. P1493
29. Romeyssa, M. and B. Bouhali (2021). Efficacité de traitement de la station d'épuration des eaux usées de Ferdjioua Ain Beida ahariech–Mila. Centre universitaire Abdalhafid Boussof. Algeria.
30. Sadek, S., K. Elkharrim, A. Khadmaoui, M. Guissouss, F. Benelharkati, M. Elmarkhi and B. Driss (2012). Caractérisation physico-chimique des eaux usées de l'hôpital provincial de Sidi Kacem (Maroc). *ScienceLib* 4: 1-8.
31. Salama, Y., Mount adar, M., Rihani, M., & Assobhei, O. (2012). Evaluation physicochimique et bactériologique des eaux usées brutes de la ville d'El Jadida (Maroc). *Science Lib*, 4
32. Tableau 1: <https://fr.tutiempo.net/climat/algerie.html>
33. Tableau 2 : <https://fr.tutiempo.net/climat/algerie.html>
34. Tableau 3 : <https://fr.tutiempo.net/climat/algerie.html>
35. Tilahun, G. and G. Ahlgren (2010). Seasonal variations in phytoplankton biomass and primary production in the Ethiopian Rift Valley lakes Ziway, Awassa and Chamo—The basis for fish production. *Limnologia* 40 (4): 330-342.
36. Umer, A., B. Assefa and J. Fito (2020). Spatial and seasonal variation of lake water quality: Beseka in the Rift Valley of Oromia region, Ethiopia. *International Journal of Energy and Water Resources* 4 (1): 47-54.

37. Vundo, A., B. Matsushita, D. Jiang, M. Gondwe, R. Hamzah, F. Setiawan and T. Fukushima (2019). An overall evaluation of water transparency in Lake Malawi from MERIS data. *Remote Sensing* 11 (3): 279-297.

Annexes

Annexes

Les différentes normes utilisées pour interpréter les différents paramètres physicochimiques des eaux usées de la ville de Biskra (Oued Biskra) sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Annexe I : Valeurs limites des paramètres de rejets d'effluents liquides industriels du JORA (2006)

Paramètre	Unité	Norme JORA 2006
Température	°C	30
pH	-	6,5-8,5
MES	mg/L	35
DCO	mg O2/L	120-130
DBO5	mg O2/L	35-40
NTK	mg/L	30
PT	mg/L	10

Annexe II : Les valeurs limitent des paramètres de rejet dans un milieu récepteur (Journal Officiel de la République Algérienne, 1996)

Paramètre	Unité	Valeur limite JORA 1996
Conductivité	µs/cm	2000
Turbidité	NTU	5
Nitrate	mg/L	50
Nitrite	mg/L	0,1
Othophosphate	mg/L	0,5
NH4+	mg/L	0,5

Annexe III : Les valeurs de température pendant la période 2012-2021

années	T°	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D
2012	Tmin	6.4	7.8	10.9	15.41	19.7	34.3	29.2	28.7	23	19	12.8	8
	Tmax	18.2	16.8	23.4	27.1	33.4	40.7	43	42.5	36	30.3	23.9	18.4
	Tmoy	12	10.7	17.4	21.4	27.1	34.3	36.5	35.7	29.8	24.5	18.1	13
2013	Tmin	7.8	6.7	12.7	15.5	19.4	22.5	27.6	26.4	24.3	20.6	12.5	7.2
	Tmax	18.2	18.7	23.7	28.5	32.5	36.5	40.4	38.5	35.1	31.8	22.6	18.1

	Tmoy	12.7	12.3	18.4	22.2	25.9	30.2	34.5	32.4	29.8	26.1	17.3	12.2
2014	Tmin	7.9	9.3	10.8	18.5	20.1	23.3	27.6	28.4	25.1	19.1	13	7.7
	Tmax	18.1	20.8	22	29.7	33.1	37	40.5	41.1	37.2	32.1	24.3	18.6
	Tmoy	12.7	14.9	16.3	22.9	26.9	30.6	34.5	35.1	31.2	25.3	18.5	13
2015	Tmin	5.5	7.5	10.7	15.9	20.3	24.2	27.3	28.4	23.7	8.5	12.6	6.6
	Tmax	18	17.4	22.9	28.9	34.8	37.6	41	40.2	35.1	28.8	23.6	19.2
	Tmoy	11.9	12.3	16.6	22.5	28.1	31.3	34.5	34.4	29.5	18.5	17.6	12.2
2016	Tmin	7.2	9.4	11.6	16.4	19.8	24.9	28.1	26.8	23.4	19.9	12.1	10
	Tmax	19.8	20.9	23.4	29.1	33	38	40.6	39.2	34.7	31.8	22.8	19.1
	Tmoy	13.3	15.1	17.4	23	26	31.9	34.6	26.8	29	25.6	17.2	14.3
2017	Tmin	6	9.7	12.5	15.5	22	25.5	28.1	27.7	22	16.7	10.5	7
	Tmax	16.1	21.4	25.2	27.5	34.4	38.3	41.2	40.4	33.8	28.2	21.9	17.2
	Tmoy	10.9	15.4	19.3	21.9	28.7	32.5	35	34.4	28	22.5	16.1	11.9
2018	Tmin	9.2	7.4	12.3	16	19.4	23.9	30.5	26.4	25.1	17.4	12.1	8
	Tmax	18.7	17.2	22.3	27.5	30	36	42.7	36.9	35.9	27.1	21.6	19.2
	Tmoy	13.7	12.2	17.5	22.4	25	37.1	37.1	31.8	30.4	22.1	16.7	13.2
2019	Tmin	7.5	7.4	10.4	15	18	27.1	29.2	28.7	24.4	18.9	10.7	10
	Tmax	16.5	18.7	23	26.5	29.8	40.3	41.4	40.9	35	29.6	20.4	20.3
	Tmoy	12.1	13.1	17.1	21	24.5	34	35.7	35.1	29.9	24.3	15.8	15
2020	Tmin	7.2	9.8	12.2	16.6	21.2	25.4	28.3	28.9	23.4	17.1	13.6	8.6
	Tmax	17.9	22.8	22.8	27.2	34	37.4	40.8	41.1	34	27.7	23.8	18.2
	Tmoy	12.2	16.2	17.6	22.1	28.1	31.8	34.6	35.3	28.8	22.3	18.7	13.3
2021	Tmin	7.7	10.7	10.8	16	21.2	28.9	29.3	30.1	25.9	18.2	12.1	7.5
	Tmax	18.3	21.4	22.6	27.8	32.8	40.6	42.6	42.8	37.6	28.7	21	18.2
	Tmoy	13.1	16	17	22.3	27.4	35.2	36.4	36.8	32	23.6	16.5	12.8

AnnexeIV : Les valeurs de la précipitation pendant la periode2012-2021

	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D
2012	0	1.27	6.35	4.57	0	0	0.51	0	3.05	84.07	24.13	2.03
2013	64.77	2.03	18.28	24.89	1.02	20.07	0	11.9	7.11	40.14	0	14.99
2014	8.13	4.06	16.01	0	2.03	3.81	0	28.4	25.66	1.02	2.53	0.51
2015	1.26	17.53	27.95	0	2.03	1.27	0	2.03	18.29	35.3	4.06	0
2016	0	0.51	3.05	53.86	1.52	19.05	0	0.76	31.5	1.77	22.6	6.35
2017	3.05	0	4.31	13.45	0.51	3.04	1.02	0	9.14	10.16	0	4.57
2018	0.25	8.39	11.67	0.5	49.53	0	0	2.29	13.21	27.68	0.76	0.5
2019	1.52	0.25	9.14	32.52	16.51	0	0.76	4.31	20.06	0.51	3.38	2.28
2020	1.78	0	12.95	25.14	16.51	2.54	0.5	0	16	0	0.25	5.33
2021	0.25	0	2.29	6.09	19.55	1.52	0	1.27	7.11	4.06	6.1	2.03
La Somme	80.94	34.04	112	161.02	109.2 1	51.3	2.79	178.58	151.13	204.71	63.81	38.59

AnnexeV: Les valeurs de l'humidité pendant la periode2012-2021

	<u>J</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>M</u>	<u>J</u>	<u>J</u>	<u>O</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
2012	48.7	45.7	40	37.2	29.6	22.7	22.2	24.3	30	40.7	57.6	53.4
2013	52.6	44.6	41.4	33.8	30.3	26.9	27.2	30.6	39.9	45.4	44.1	58.9
2014	57.7	47.8	46.4	34.8	32.8	28.6	25.9	24	36.6	35.8	50.4	59.2
2015	55.6	55.4	44.2	36.6	30.3	28	26.1	32.6	45	52.2	54.1	61.7
2016	53.8	47.5	37.9	44.3	33.4	33.4	27.9	33.2	44.9	43.3	58.8	65.9
2017	58.1	47.1	34.9	40.6	32.2	30.2	28.7	31.2	42.7	48.2	47.2	54.3
2018	52.3	55.6	44.5	40.7	45.4	34.3	25.4	41.6	42.8	54.4	56.3	59.8
2019	53.9	44.4	41.3	43.7	37.5	22.7	24.5	29.3	43.5	43	53.4	51.6
2020	51	37.4	43.3	41.4	27.6	24.2	24.8	24.7	39.2	36.3	44.1	49.7
2021	41.9	37.4	36.3	33.1	33.8	20.4	18.9	20.7	30.6	37.4	51.8	48
La Somme	525. 6	415. 8	410. 2	386. 2	332.9	271.4	251.6	292.5	395.2	436.7	517. 8	562. 5

ملخص

كان الغرض الرئيسي من هذه الدراسة هو مراقبة التطور الفيزيائي والكيميائي والبكتريولوجي لمياه الصرف الصحي بمدينة بسكرة تم جمع عينات شهرية من وادي بسكرة في الفترة الممتدة من يناير الى يونيو. تظهر نتائج التحليل المقدم في هذا العمل أن مياه الصرف في وادي بسكرة مرتفعة جدًا وتتجاوز بشكل كبير إرشادات مياه الصرف الصحي لمنظمة الصحة العالمية. أظهرت هذه النتائج وجود تلوث برازي كبير في مياه الوادي المدروس. لذا يتطلب التعامل مع هذا التلوث بصورة دقيقة

الكلمات المفتاحية: مياه الصرف الصحي، العوامل الفيزيائية والكيميائية، العوامل البكتريولوجية، واد بسكرة، التلوث.

Résumé

Notre étude avait du tout début un objectif essentiel ; celui de faire un suivi du développement physico-chimique et bactériologique des eaux usées de la ville de Biskra, suivant une stratégie d'analyse des prélèvements que nous avons effectué a partir d'Oued Biskra pendant la période allant de janvier A juin en 2016. Les résultats obtenu montre une concentration très élevé dépassant largement les normes de l'OMS .Ces résultats font signe d'une pollution fécale importante dans l'eau de l'Oued en question, ce qui signale une urgence d'intervenir pour lutter contre cette pollution.

Les mots clés : eaux usée, paramètres physicochimiques, analyses bactériologiques, Oued Biskra, pollution.

Abstract

Our study had from the very beginning an essential objective; that to make a follow-up of the physico-chemical and bacteriological development of the waste water of the city of Biskra, following a strategy of analysis of the samples which we took from Oued Biskra in the period going from January to June in 2016. The results marked that our object of study (the waste water) of Oued Biskra are of a very high level and exceed by far the directives of the OMS in this respect .These results indicate an important faecal pollution in the water of the Oued in question, which signals an urgent need to intervene to fight against this pollution

Key words: Wastewater, physicochemical parameters, bacteriological parameters, Biskra, pollution.