

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Ghardaïa



**Faculté des Sciences de la Nature et de Vie
et Sciences de la Terre**

N° d'ordre :

N° de série :

Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Science biologiques

Spécialité : Ecologie et Environnement

**Par : BEKAI Abir
AL BEN SANIA Souad**

Thème

**Contribution à l'étude de la qualité physico-chimique des
effluents de quelque usine dans la région de In Amenas (Illizi)**

Soutenu publiquement, le 08 / 06 / 2022

Devant le jury composé de :

M.GUERGUEB El-Yamine	Maitre de conférence A	Univ. Ghardaia	Président
Mme HADDAD Soumia	Maitre de conférence A	Univ. Ghardaia	Directeur de mémoire
Melle ZOUATINE Oumayma	Doctorante	Univ.Ouargla	Co-Directeur de mémoire
M.BOUNAB Choayb	Maitre de conférences B	Univ. Ghardaia	Examineur

Année universitaire : 2021 / 2022

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné le courage, la patience et la volonté pour achever ce modeste travail.

Nous tenons également à remercier Mm HADDAD.S maître de Conférences qui nous a fait l'honneur d'encadrer ce modeste travail.


Mes vifs remerciements et ma profonde gratitude s'adressent à Melle ZOUATINE.O Maître assistant A.

Nous remercions encore monsieur GUERGUEB El-Yamine Maître de conférence A à la faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre de l'université de Ghardaïa d'avoir acceptée de précéder le jury et monsieur BOUNAB Choayb Maître de conférence B à la faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre de l'université de Ghardaïa de prendre part au jury en qualité d'examineur,

**Le témoignage de notre profonde reconnaissance.
De même, je remercie, tous les enseignants et tous les étudiants du
la faculté des sciences de la nature et de la vie .**

Un très chaleureux merci pour tous qui m'ont soutenu moralement de près ou de loin et qui m'ont encouragé pendant les moments difficiles. A tous qui ont prêté main pour m'aider à réaliser et finir mon étude dans des bonnes conditions « Chef de SSEIA SALMI A , M. SARHANI M , Melle Imane Boukhateb, M. Boudjema »

Enfin je remercie tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser de ce modeste travail.



Dédicace

*Au terme de ce modeste travail, je le dédie :
En premier lieu, à la lumière de mes jours, la source de mes
efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur,
mon école de la vie, à mes très chers parents
(BOUSMAHA,D) pour leurs patiences, leurs amours,
leurs sacrifices et leurs aides.*

*(Qu'ALLAH vous garde et vous donne une vie pleine de joie,
de bonheur, de la réalisation de vos rêves et de sérénité).*

*À et mes très chères sœurs IKRAM les sources de ma
force ,HABIBA MARWA et SAFA ,mes très chers frères
SEDIK et MOHAMED ALI .*

*(Qu'ALLAH vous guide dans le droit chemin, vous protège
et vous aide pour la continuation de vos réussites et de
plus).*

*Sans oublier ma deuxième famille, ils ont beaucoup de
mérite pour leur soutien M. Boughrari Jihad et sa femme
Saliha Boughrari et je leur souhaite bonne chance dans
leur vie et atteindre leurs enfants aux plus hauts rangs.*

À tous mes proches de deux familles

*À tous mes amis: sabrin , rihab ,souad, hmida, zinab,
houda,hadjer, hiba .*

À tous qui m'aiment.

*À tout le personnel enseignant, doctorant, technique et
administratif de la faculté de la science de la vie et de la
terre de l'université de Ghardaïa.*

À mes collègues de la promotion 2021/2022

Alir.



Dédicace

Merci Allah de m'avoir donné la capacité d'écrire et la patience d'aller jusqu'au bout de rêve et le bonheur de lever mes main vers le ciel et de dire « ya Kayoum

»

Je dédie ce modeste travail

A mon idéal, l'être le plus généreux, qui m'a toujours dis que la science est une source inépuisable que dieux t'accueil dans son vaste paradis. Mon cher père. Je souhaite de prolonger votre âge avec bon santé.

A ma source de tendresse et la fontaine de la compassion, l'être la plus chère dans le monde, la femme la plus patiente. Ma chère mère qui ma soutenue à tous moments.

Je leur dis «la vie sans toi rien».

A mes adorables soeurs qui donnent la force et le courage afin d'accomplir ce travail et l'aident me à marcher dans cette vie et attendent avec impatience mon succès .

A mes chers frères

À mes collègues et mes chères amies qui souhaite leur rappeler toujours « reem, Abir et Ibtissem».

A toutes les étudiants de S.N.V surtout spécialité «Ecologie et environnement »

À tous mes enseignants.

À tous ceux qui m'aiment

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à ma formation.

Souad



Sommaire

Titres	Pages
Remerciements.....	
..	
Dédicace	
Listes des figures.....	
Liste des tableaux.....	
Introduction.....	01
Partie Bibliographiques	
CHAPITRE I : Généralités sur la pollution de l'eau	
1. Définition de la pollution de l'eau.....	4
2. Origine des eaux.....	4
2-1- Les eaux usées domestiques.....	5
2-2- Les eaux usées industrielles.....	5
2-3- Eaux pluviales.....	6
2-4- Les eaux usées urbaines.....	6
3- Type de pollution.....	7
3-1- Pollution chimique.....	7
3-2- Pollution organique.....	8
3-3- Pollution radioactive.....	8
3-4- Pollution thermique.....	8
3-5- Pollution biologique.....	8
3-6- Pollution agricole.....	9
3-6-1 Pesticides.....	9
3-6-2 Engrais chimique.....	9
4- Impacts de la pollution des eaux.....	10
4-1- Sur l'environnement.....	10
4-1-1 Diminution de la teneur en oxygène dissout.....	10
4-1-2 Prolifération d'algues.....	11
4-1-3 Modification physique du milieu récepteur.....	11
CHAPITRE II : Les effluents industriels	
1. Définition.....	12
2. origine des effluents.....	12
a) les effluents généraux de fabrication.....	12
b) les effluents particuliers.....	12
c) les eaux de circuit de refroidissement.....	12
3-Principaux paramètres physico-chimiques caractérisant des eaux.....	13
3-1- Paramètre physico-chimiques.....	13
3-1-1- Température d'une eau résiduaire.....	13
3-1-2- L'odeur.....	14
3-1-3- Couleur.....	14
3-1-4- Débit.....	14
3-1-5- Potentiel d'hydrogène.....	14
3-1-6- Conductivité.....	15
3-1-7- Turbidité.....	15
3-1-8- Matières en suspension.....	15
3-1-9- Demande chimique en oxygène.....	15
3-1-10- Demande biochimique en oxygène.....	16
3-1-11- Autres Eléments.....	16

3-2- Paramètres microbiologiques.....	17
3-2-1- Escherichia coli.....	17
4- Norme de rejets.....	18
4-1- Définition.....	18
4-2- Normes de rejet appliquées en Algérie.....	18

Partie pratique

CHAPITRE I : Matériel et Méthodes

1- Présentation de la région d'in-Amenas.....	21
1-1- Contexte Géo-environnementale.....	22
1-2- Contexte Hydro-Climatique.....	23
2- Laboratoire d'analyse SSEIA.....	23
3- Méthode de prélèvement des échantillons d'eau.....	24
3-1- L'échantillonnage.....	24
3-2- Prélèvement :	26
4- Méthode d'analyse physico-chimique.....	26
4-1- Analyses Sur Terrains.....	26
4-1-1- Température.....	26
4-1-2- Potentiel hydrogène (pH)	26
4-2- Analyses sur laboratoire.....	27
4-2-1- Matières en suspension (MES)	27
4-2.2- Biologique en oxygène (DBO5)	28
4-2-3- La demande chimique en oxygène (DCO).....	30

CHAPITRE II Résultats et discussions

1- Température.....	32
2- pH.....	33
3- DBO.....	33
4- MES.....	34
5- Analyse statistique.....	35
Conclusion.....	43
Références bibliographiques.....	45
Annexes.....	48

Figure	Page
Figure 1 : Nature de la pollution des eaux.....	04
Figure 2 : Composition d'une eau usée domestique. (0.1 .E).	05
Figure 3 : Plan situation d'In Amenas.....	21
Figure 4 : Situation géographique de la région de In amenas.....	22
Figure 5 : Situation géographique du laboratoire SSEIA.....	24
Figure 6 : Matériel Utilisée dans prélèvement.....	25
Figure 7 : Equipements utilisés pour la filtration (Pompe à vide)	28
Figure 8 : Le DBO mètre utilisé dans la station.....	29
Figure 9 : Schéma de procédure au niveau du laboratoire.....	29
Figure 10 : Matériel utilisés dans DCO.....	30
Figure 11 : Schéma de procédure au niveau du laboratoire.....	31
Figure.12 : Variation de la température des eaux usées industrielle de la région d'In amenas..	32
Figure 13 : Variation du pH des eaux usées industrielles de la région d'In amenas.....	33
Figure 14 : Variation de la DBO5 des eaux usées industrielles de la région d'In amenas.....	33
Figure 15 : Variation de la MES des eaux usées industrielles de la région de In amenas.....	34
Figure 16 : Corrélation entre le Température et le pH.....	36
Figure 17 : Corrélation entre MES et T°.....	36
Figure 18 : corrélations entre le DBO5 et la T°.....	37
Figure 19 : Corrélations entre MES et le pH.....	37
Figure 20 : Corrélation entre DBO5 et le pH.....	38
Figure 21 : Corrélation entre le DBO5 et le MES.....	38
Figure 22 : Corrélation entre le site de prélèvement et le T°.....	39
Figure 23 : Corrélation entre site de prélèvement et le pH.....	39
Figure 24 : Corrélation entre le site de prélèvement et le MES.....	40
Figure 25 : Corrélation entre le site de prélèvement et le DBO5.....	40

Tableau	page
Tableau 1 : Composants majeurs typique d'eau usée domestique.....	7
Tableau 2 : Différents sources de pollution.....	10
Tableau 3 : les normes de rejets des effluents liquides selon le JORAD.....	18
Tableau 4 : Conservation des échantillons.....	25
Tableau 5 : Analyse de la variance.....	35

Liste d'abréviations

DBO5 : Demande biologique en oxygène pendant 5 jours

DCO : Demande chimique en oxygène

MES : Matières en suspension

pH : Potentiel hydrogène

T : Température

SSEIA : station de surveillance de l'environnement In amenas

JORDA : journal officiel de la république algérienne démocratique

°C : Degrés Celsius

GPS : Global Positioning System.

ISO : Organisation Internationale de Normalisation.

r : Coefficient de corrélation

Introduction

Introduction

L'eau est la matière première la plus importante sur notre planète, pour les êtres vivants que ce soit les êtres humains, les animaux, les plantes ou les micros organismes.

L'Algérie rejette chaque année 600 millions de m³ d'eaux usées qui sont non seulement perdues mais qui accentuent la dégradation de l'environnement déjà bien fragile.

revanche, à l'instar d'un grand nombre de pays du bassin méditerranéen, elle accuse un déficit hydrique très inquiétant, et se situe parmi les pays les plus pauvres en matière de potentialités hydriques, qui sont en dessous du seuil théorique de rareté fixé par la Banque Mondiale à 1000 m³ par habitant et par an. Cette disponibilité décroît de 1500 m³ en 1962 à 500 m³ en 2009, et ne sera plus que de 430 m³ en 2020 (**Ouanouki et al., 2009**).

La pollution des eaux de surface est possible par les rejets d'eaux usées tant domestiques qu'industrielles ainsi que par l'utilisation des engrais et des pesticides en agriculture.

La qualité de l'eau constitue un enjeu environnemental essentiel. Les polluants contenus dans les eaux usées ont des origines diverses, telles que les industries, l'agriculture, les ménages, les transports et l'urbanisation. Le rejet de ces eaux dans le milieu naturel est la principale source de pollution qui affecte les cours d'eau et plus généralement tout le milieu naturel.

Les eaux usées peuvent être chargées par des nombreux polluants et constituent des milieux parfois très complexes. L'analyse de ces eaux usées permet d'identifier les substances indésirables qu'on doit éliminer. La charge en agents polluants dans une eau peut être évaluée à partir de certains paramètres comme la température, le pH, les matières en suspension,...etc.

Dans le but d'éliminer et de réduire cette pollution, aujourd'hui les entreprises industrielles doivent relever de nombreux défis dans le domaine de l'environnement. Dans cette optique, ces usines doivent établir et mettre en œuvre un plan de gestion efficace, comme l'installation des stations de traitements physico-chimique pour les rejets liquides, l'objectif de ce traitement est essentiellement la protection du milieu naturel, c.-à-d. l'obtention d'une eau épurée qui conforme aux normes de rejets édicté par la législation. (A.D.E.M.E, 2008).

Le présent travail est scindé en deux parties, la partie bibliographique englobe deux chapitres :

Le premier chapitre comporte des généralités sur la pollution des eaux ; Le deuxième chapitre est consacré aux effluents industriels et leur traitement

Introduction

La partie pratique est divisée en trois chapitres :

Le premier chapitre concerne la présentation de la région d'étude In amenas et décrit les matériels utilisés et les méthodes suivis ; Le deuxième chapitre est consacré à l'interprétation des résultats des analyses effectuées.

Enfin, nous terminons par une conclusion générale résumant les résultats et quelques recommandations.

Partie Bibliographiques

CHAPITRE I
Généralités sur la pollution de
l'eau

1. Définition de la pollution de l'eau

La pollution de l'eau s'entend comme, une modification défavorable ou nocive de propriétés physico-chimiques et biologique, produite directement ou indirectement par les activités humaines, les rendant impropres à l'utilisation normale établit, la pollution peut atteindre tous les milieux tels que les fossés, les rivières, les fleuves, les canaux, les lacs, la mer, ainsi que les eaux souterraine (**Schmitzberger, 2008**)

Selon la loi n°3 du 19 juillet 2003, « la pollution des eaux, est l'introduction dans le milieu aquatique de toute substance susceptible de modifier les caractéristiques physiques, chimiques, et/ou biologique de l'eau. De créer des risques pour la santé de l'homme, de nuire à la faune, à la flore terrestre et aquatique.

2. Origine des eaux

Selon **Eckenfelder, (1982)**, les eaux usées proviennent de quatre sources principales :

- Les eaux usées domestiques
- Les eaux usées industrielles
- Les eaux de pluie et de ruissellement dans les villes.
- Le ruissellement dans les zones agricoles.(Fig 1)

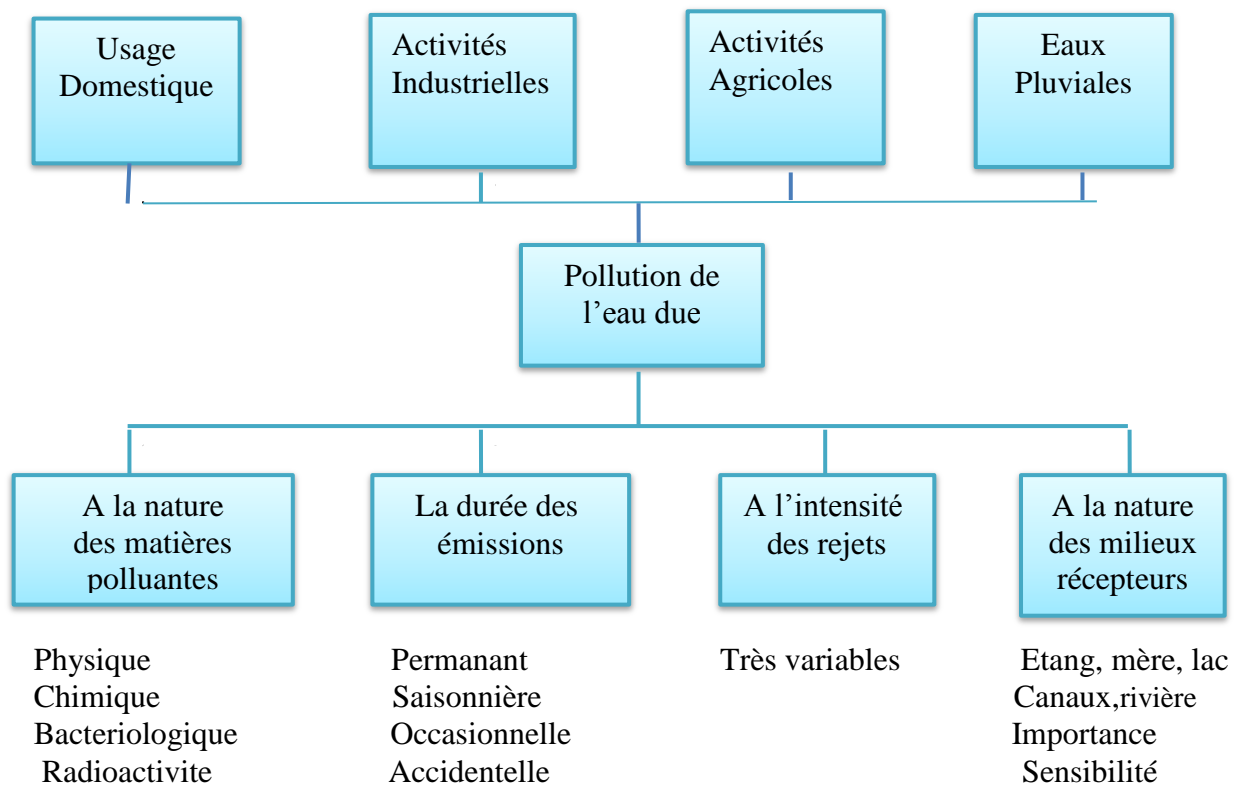


Figure 1 : Nature de la pollution des eaux.
(Source : Direction de l'environnement, 1990).

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). **Fig 2**

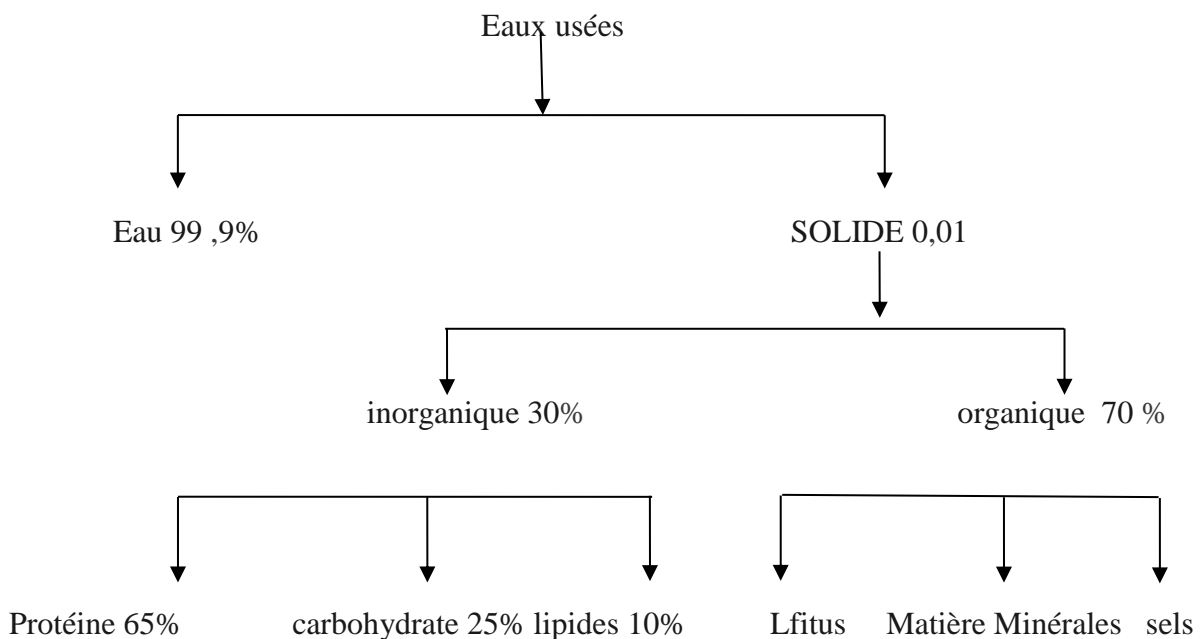


Figure 2 : Composition d'une eau usée domestique. (0.1 .E).

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.

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 aux résiduaires et les liquides résiduaires de certaines industries.

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**).

Selon **Baumont et al., (2004)**, les rejets industriels peuvent donc suivre trois voies d'assainissement :

- ils sont directement rejetés dans le réseau domestique ;
- ils sont prétraités puis rejetés dans le réseau domestique ;
- ils sont entièrement traités sur place et rejetés dans le milieu naturel.

2-3- Eaux pluviales

Ce sont des eaux de ruissellement qui se forment après une précipitation. Elles peuvent être particulièrement polluées, surtout en début de pluie, par deux mécanismes :

Le lessivage des sols et des surfaces imperméabilisées. Les déchets solides ou liquides déposés, par temps sec, sur ces surfaces, sont entraînés dans le réseau d'assainissement par les premières précipitations qui se produisent ;

La remise en suspension des dépôts des collecteurs. Par temps sec, l'écoulement des eaux usées dans les collecteurs du réseau est lent, ce qui favorise le dépôt des Matières décantables. Lors d'une précipitation, le flux d'eau, le plus important permet la remise en suspension de ces dépôts (**Rodriguez-Gracia, 2004**).

2-4- Les eaux usées urbaines

Les eaux usées urbaines comprennent les eaux usées domestiques et les eaux de ruissellement (eaux pluviales, eaux d'arrosage des voies publiques, eaux de lavage des caniveaux, des marchés et des cours)

Les eaux qui ruissellent sur les toitures, les cours, les jardins, les espaces verts, les voies publiques et les marchés entraînent toutes sortes de déchets minéraux et organiques : de la terre, des limons, des boues, des silts, des sables, des déchets végétaux (herbes, pailles,

feuilles, graines, etc.) et toute sortes de micropolluants (hydrocarbures, pesticides venant des jardins, détergents utilisés pour le lavage des cours, des voies publiques, des automobiles, débris microscopique de caoutchouc venant de l'usure des pneumatiques des véhicules Plomb venant du plomb tétra éthyle contenu dans l'essence, retombées diverses de l'atmosphère, provenant notamment des cheminées domestiques et des cheminées d'usines (Desjardins, 1997).(Tab.1)

Tableau 1: Composants majeurs typique d'eau usée domestique (Djeddi, 2007)

Constituants	Concentration (mg/l)		
	Fort	Moyen	Faible
Solides totaux	1200	700	350
Solides dissous (TDS) 1	850	500	250
Solides suspendus	350	200	200
Azote (en N)	85	40	20
Phosphore (en P)	20	10	6
Chlore ₁	100	50	30
Alcalinité (en CaCO ₃)	20	100	50
Graisses	150	100	50
DBO ₅	300	200	100

3- Type de pollution :

Les causes de la pollution sont étendues avec l'accroissement de la population et le développement accéléré des techniques industrielles modernes. Selon leur nature on distingue divers types de pollution :

3-1- Pollution chimique

La pollution chimique de l'eau devient de nos jours une préoccupation de santé publique , qui prend des formes multiples ,certaines formes de pollution chimiques échappent souvent aux méthodes ordinaires de traitement de l'eau et posent par conséquent des problèmes complexes de pollution, tout au niveau des eaux de surface, qu'au niveau des nappes souterraines.la pollution chimique de l'eau est due essentiellement aux déversements des polluants organiques, des sels, acides ,des bases et des métaux lourds par les unités industrielles. Le plus souvent, ces industries rejettent vers les milieux naturel plusieurs catégories de polluants, dont les menaçants sont les métaux lourds. L'enrichissement des sols pour intensifier l'agriculture, par diverses catégories d'engrais et de pesticides, et également à l'origine de la pollution chimique des sources et des nappes souterraines (Kourchi, 2010).

3-2- Pollution organique

La pollution organique est la plus répandue, elle est engendrée par le déversement des eaux usées domestiques ou des eaux résiduaires provenant de diverses industries agroalimentaires, abattoirs, laiteries, fromageries, sucreries, industries, bois et papeteries (**Liu et al, 1997**).

3-3- Pollution radioactive

La radioactivité libérée dans l'eau peut provenir d'une radioactivité naturelle (certaines eaux d'origine profonde), ou d'une contamination de l'eau à partir des rejets des installations des centrales nucléaires.

Les dommages causés par l'accumulation accidentelle des radioéléments dans l'organisme se présentent sous formes de lésions biologiques (irradiation, brûlures, cancer, ...) et par des répercussions d'ordre génétique grave en particulier des formations congénitales parmi la descendance. (**Jackson 1980, Castany 1982, Metiche 2004**).

3-4- Pollution thermique

Les eaux rejetées par les usines utilisant un circuit de refroidissement de certaines Installations (centrales thermiques, nucléaires, raffineries, aciéries...) ; ont une température de l'ordre de (70 à 80°C). Elle diminue jusqu' à (40 à 45°C) lorsqu' elle contacte les eaux des milieux aquatiques entraînant un réchauffement de l'eau, qui influe sur la solubilité de l'oxygène.

En outre tout changement de température cause des effets significatifs sur la survie Des organismes aquatiques. Un abaissement important de température ralenti la plupart des réactions chimiques vitales voire les arrêter. Au contraire, des augmentations de température peuvent tuer certaines espèces, mais également favoriser le développement d'autres organismes causant ainsi un déséquilibre écologique traité l'environnement. (**Boeglin, 2010**).

3-5- Pollution biologique

La présence des microorganismes dans l'eau est un phénomène naturel et constitue un aspect primordial de la décomposition de la matière organique et du recyclage des éléments nutritifs essentiels au maintien des organismes aquatiques et de la chaîne trophique.

Cependant lorsque le milieu reçoit des déjections d'origine animale ou humaine, le nombre et le type des microorganismes peuvent rendre l'eau non appropriée pour certaines activités. (Tuffery, 1980).

3-6- Pollution agricole

Cette pollution est causée principalement par l'utilisation irrationnelle des engrais chimiques et les pesticides (Gaujous ,1995).

3-6-1- Pesticides

Un pesticide est une substance répandue sur une culture pour lutter contre des organismes considérés comme nuisibles. C'est un terme générique qui rassemble les insecticides, les fongicides, les herbicides et les parasitocides. Ils s'attaquent respectivement aux insectes ravageurs, aux champignons, aux mauvaises herbes et aux vers parasites. Les pesticides, leurs produits de dégradation et leurs métabolites peuvent contaminer tous les compartiments de l'Environnement (eau-sol-air). (Brissaud et al., 1982).

3-6-2 Engrais chimique

Les engrais sont des substances, le plus souvent des mélanges d'éléments minéraux, destinées à apporter aux plantes des compléments d'éléments nutritifs, de façon à améliorer leur croissance, et à augmenter le rendement et la qualité des cultures

Le risque environnemental le plus cité est celui de la pollution de l'eau potable ou de l'eutrophisation des eaux, lorsque les engrais, organiques ou minéraux, répandus en trop grande quantité par rapport aux besoins des plantes et à la capacité de rétention des sols, qui dépend notamment de sa texture, sont entraînés vers la nappe phréatique par infiltration, ou vers les cours d'eau par ruissellement (Schrock, 2006).

La pollution des eaux de surface est provoquée généralement par les rejets des activités domestiques urbaines, agricoles, et industrielles (Tab 2).

Tableau 2: Différents sources de pollution (Source : Budenne et Lesbsir., 2012).

Type de pollution	Nature	Source
Thermiques	rejets d'eau chaude	centrales électriques
Radioactives	radio-isotopes	installations nucléaires
Micro biologiques	bactéries, virus, champignons	effluent urbains élevages, secteur agro-alimentaire
Organiques fermentescibles	glucides, protides, lipides	Effluent domestiques, agricoles, industries
Fertilisants	nitrate, phosphates	agricultures, lessives
Métaux et métalloïdes toxiques	mercure, calcium, plomb, arsenic	Industries agricoles, combustion, pluies acides
Pesticides	insecticides, fongicides, herbicides	agricultures, industries
Détersifs	agents tensio-actifs	effluent domestiques et industriels
Hydrocarbures	pétrole brute et dérivés	industries pétrolières, transports
Composés organochlorés	polychlorobiphényles (P.C.B), insecticides, solvant chloré	industrie
Autres composants organiques de synthèses	nombreuses molécules	industrie

4- Impacts de la pollution des eaux

4-1-Sur l'environnement

L'impact des émissions sur notre environnement peut être évalué par l'altitude les changements de température, de pH, de consommation d'oxygène de l'environnement, et effets spécifiques inhérents à chaque polluant. Il en résulte une modification de l'équilibre les écosystèmes que nous distinguons

4-1-1- Diminution de la teneur en oxygène dissout

La réduction du taux d'oxygène dissous accélère le mouvement respiratoire poissons, facilitant ainsi la pénétration des éventuelles toxines présentes dans l'eau.

De plus, certains polluants interfèrent sérieusement avec la respiration des poissons et peuvent également leur mort (**Pesson et al., 1976**)

4-1-2 Prolifération d'algues

Ce phénomène est causé par des émissions excessives de phosphate, d'azote, de carbone et d'autres substances Eléments minéraux, liés aux activités humaines, sur les quels algues survient. Nous observons cela phénomène dans les milieux aquatiques où les masses d'eau se renouvellent rarement. Cette floraison d'algues due à une eau riche en nutriments réduire la qualité d'oxygène dont les autres espèces ont besoin pour survivre, et tout en menaçant leur existence (**Menour et Taibi, 2014**).

4-1-3 Modification physique du milieu récepteur

La modification physique entraine une augmentation de la température, de la coloration de l'eau... attendez. Tous ses éléments destructeurs retiennent l'environnement naturel de deux manières c'est-à-dire : rejet dans le réseau d'égouts et rejet diffus (lessivage du sol) (**Oiken,2011**).

CHAPITRE II

Les effluents industriels

1. Définition

Les effluents industriels sont des rejets liquides issus des procédés d'extraction ou de transformation des matières premières en vue de fabriquer des produits industriels ou des biens de consommation. Ces eaux sont extrêmement hétérogènes. Leur quantité et leur qualité varient en fonction du procédé mis en œuvre et du domaine industriel. Elles présentent souvent un large spectre de polluants chimiques composés à l'état solide ou dissous de matières organiques et minérales, métaux, hydrocarbures, solvants, polymères, huiles, graisses et sels, à divers niveaux de toxicité (**Cantet, 2007**).

2. origine des effluents

Plusieurs industries tels que : les industries pharmaceutique, métallurgique pétrochimique et des traitements et de décapage...etc. Génèrent une quantité importante des effluents liquides. On distingue différent type de rejet résiduaire industriel (**Bliefert et Perraud, 2009**).

a) les effluents généraux de fabrication

La plupart des procédés conduisent à des rejets polluants de diverses natures comme les matières organiques et graisses (industriel agro-alimentaire, équarrissage) (**Dégrement, 2005**).

b) les effluents particuliers

On distingue :

Le bain de décapage ; qui génère de le soude usée les eaux ammoniacales ;

Les sels métallique (traitement de surface, métallurgie) ;

Les rejets toxiques et les rejets concentrés (**Dégrement, 1989**).

c) les eaux de circuit de refroidissement

Ce sont des eaux abondantes et généralement non pollués, car elles n'ont pas de contact avec les produits fabriqués. Elles peuvent être recyclées, comme les eaux chaudes (issue des circuits de refroidissement des centrales thermiques) (**Menouer Ettaibi, 2014**).

3-Principaux paramètres physico-chimiques caractérisant des eaux :

3-1- paramètre physico-chimiques

La pollution de l'eau est une dégradation qui restreint ses utilisations et perturbent les équilibres aquatiques pouvant entraîner la disparition de tout vie. Le rejet d'eau polluée dans la nature, tout comme sa réutilisation, nécessite sa caractérisation du point de vue physico-chimique et biologique, afin de mieux la quantifier la qualifier (**Guerée & Gomella , 1982**)

En effet, le potentiel de pollution d'un effluent urbain est habituellement apprécié par une série d'analyses physico-chimiques complétées par des analyses spécifiques pour comprendre les modifications qu'il peut apporter au milieu récepteur. Nous citons quelques paramètres importants contrôlés dans une station d'épuration (STEP) pour minimiser les nuisances majeures apportées au milieu ambiant. Il s'agit de la température, la conductivité, le potentiel d'hydrogène, la turbidité, les matières en suspension, la demande biochimique en oxygène, la demande chimique en oxygène, la charge en azote demande chimique en oxygène, la charge en azote total Kjeldahl et la charge en phosphore total (**Bourrier et al., 2017**).

3-1-1- Température d'une eau résiduaire

Dans un même environnement, La température (T) d'une eau résiduaire est normalement un peu plus élevée que celle de l'eau potable. Le rejet de l'eau usée dans un milieu naturel peut augmenter sa température et réduire la concentration en oxygène dissous du milieu naturel. Elle constitue un paramètre indispensable au traitement biologique et contribue à la vie des micro-organismes épurateurs.

La température élevée dans le réseau d'assainissement modifie les conditions chimiques pendant le transport des effluents, facilitant ainsi le développement de la fermentation, le dégagement des gaz tels que le sulfure d'hydrogène (H₂S) (Veolia Eau, 2008), ce qui peut créer des risques pour le personnel d'exploitation du réseau et de certains ouvrages de traitement des eaux usées résiduaires tels que les dégraisseurs, *etc.*

3-1-2- L'odeur

L'odeur peut être définie comme : l'ensemble des sensations par l'organe olfactif en flairant certaines substances volatiles ; la qualité de cette sensation particulière est provoquée par chacune de ses substances.

Une eau destinée à l'alimentation doit être inodore, en effet, toutes odeurs est un signe de pollution ou de présence de matière organique en décomposition .ces substances sont en générale en quantité si minimales qu'elles ne peuvent être mises en évidence par les méthodes d'analyses ordinaires (**Rodier et coll., 2005**).

3-1-3- Couleur

La coloration est un paramètre essentiel de la « pollution esthétique » son origine peut être :

- Naturel : certaines eaux très minéralisées contiennent de substances humiques fortement.
- Colorées ; eutrophisation : la pullulation d'algues ou de bactéries colore l'eau en vert ou en rouge ; Chimique : colorants, phénols et dérivés, pigments chlorophylliens (industrie agroalimentaire) (**Gaujous, 1995**).

3-1-4- Débit

Le débit Est le volume d'eau passant à travers une section d'un cours d'eau pendant une unité de temps. Le débit total est la valeur annuelle moyenne du débit d'un cours d'eau y inclus les crues même exceptionnelles (**Ramade, 2008**).

3-1-5-Potentiel d'hydrogène

Le potentiel d'hydrogène (pH) est un indicateur de l'acidité ($\text{pH} < 7$), de la basicité ($\text{pH} > 7$) ou de la neutralité ($\text{pH} = 7$) d'un milieu. Le pH influence les conditions de vie biologique, il varie de 0 à 14. Pour les effluents industriels, la législation en vigueur admet
Page 41 sur 305

Un pH qui varie de 5,5 à 8,5, car à partir d'un $\text{pH} < 4,5$ ou > 8 , l'épuration biologique d'une station de traitement des eaux usées est compromise ; il faut le neutraliser. Pour les effluents domestiques, il est généralement voisin de la neutralité (**Veolia Eau, 2008**).

3-1-6 Conductivité

La conductivité est un indicateur de la concentration totale des sels dissous dans l'effluent. Parallèlement à la conductivité de l'eau potable, elle permet de déterminer rapidement si des apports importants, en particulier industriels, aussi d'eaux parasites de milieu marin ont lieu dans le réseau d'assainissement. Elle est exprimé en microSiemens par centimètre ($\mu S/cm$) (**Bourrier et al., 2017**).

3-1-7 Turbidité

La turbidimétrie permet une mesure en continu et en temps réel de la concentration en particules. C'est une mesure indirecte des matières en suspension (MES), et elle ne concerne pas leur quantité, mais son effet de diffusion sur un rayon lumineux. Elle est exprimée en NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) ou le FAU (*Formazine Attenuation Unit*) (**Bourrier et al., 2017**).

3-1-8 Matières en suspension

Les matières en suspension (MES) correspondent aux matières insolubles contenues dans l'eau. Leur analyse permet de quantifier les matières facilement séparables dans un système de traitement, et sa séparation se fait notamment à l'aide d'un dosage réalisé sur un disque filtrant en fibre de verre. La masse du résidu est déterminée par différence de pesée, après séchage sur l'étuve à 105 °C pendant 2 h, puis refroidis dans un dessiccateur.

Dans les eaux domestiques, la concentration de MES est comprise entre 300 et 500 mg/L. En grande quantité, elle constitue une pollution solide et responsable de l'aspect trouble de l'eau (turbidité) qui empêche la pénétration de la lumière nécessaire à la vie aquatique (**Veolia Eau, 2008**).

3-1-9 Demande chimique en oxygène

La demande chimique en oxygène (DCO) est une analyse strictement chimique qui représente la quantité de matière organique biodégradable et non biodégradable de l'échantillon. La DCO permet d'estimer la quantité des matières chimiquement oxydables (en particuliers certains sels minéraux oxydables et la majeure partie des composés Page 42 sur 305 organiques), et donne ainsi une estimation des composés carbonés contenus

dans l'eau. Dans une eau usée domestique, la concentration en DCO est comprise entre 500 et 700 mg/L (**Veolia Eau, 2008**).

3-1-10 Demande biochimique en oxygène

La demande biochimique en oxygène (DBO) est une analyse strictement biochimique qui représente la quantité de matière organique biodégradable de l'échantillon. Dans une eau usée, la concentration en DBO est comprise entre 200 à 400 mg/L.

La DBO représente la concentration d'oxygène consommé à 20 °C, dans l'obscurité, durant 5 jours (DBO₅), pour assurer par voie biologique l'oxydation des matières organiques présentes dans l'eau : elle correspond aux phases d'assimilation et de synthèse biologique. Elle est une représentation du phénomène d'autoépuration au laboratoire.

Le rapport DCO/DBO représente celui de biodégradabilité de l'effluent. L'effluent est biodégradable quand son rapport est compris dans l'intervalle de $1 < \text{DCO} / \text{DBO} < 3$, et quand il est supérieur à 3, l'effluent est non biodégradable (**Veolia Eau, 2008**).

La différence entre la DCO et la DBO vient des substances présentes dans l'eau qui ne peuvent pas être décomposées microbiologiquement (**Beliefert et Perraud, 2001**).

➤ **Rapport DCO/DBO comme indice de biodégradabilité**

Le rapport DCO/DBO détermine la possibilité et le rendement de dégradation que l'on peut espérer par un traitement d'oxydation biologique. Si le rapport DCO/DBO est inférieur à 3 on peut dire que l'effluent est facilement biodégradable, un traitement biologique doit être capable d'éliminer l'essentiel de la pollution (**Ramade 1998**).

3-1-11 Autres Eléments

➤ **L'azote**

L'azote se trouve dans l'eau usée sous forme organique ou ammoniacale dissoute. Il est souvent oxydé pour éviter une consommation d'oxygène (O₂) dans la nature et un risque de toxicité par l'ammoniaque gazeux dissous (NH₃), en équilibre avec l'ion ammoniac (NH₄⁺) (Martin, 1979).

➤ **phosphore**

La concentration en phosphore dans les effluents secondaires varie de 6 à 15 mg/l (soit 15 à 35 mg/l en P₂O₅). Cette quantité est en général trop faible pour modifier le rendement (FAO, 2003). Mais s'il y a excès, il est pour l'essentiel retenu dans le sol par des réactions d'adsorption et de précipitation; cette rétention est d'autant plus effective que le sol contient des oxydes de fer, d'aluminium ou du calcium en quantités importantes. On ne rencontre pas en général de problèmes liés à un excès de phosphore (Asano, 1998).

3-2 -Paramètres microbiologiques

Les effluents avant leur rejet dans le milieu naturel doivent être traités pour protéger l'environnement. Les effluents urbains de types domestiques contiennent des eaux grises et des eaux noires. Les eaux noires contiennent des micro-organismes nuisibles à la santé, car elles véhiculent des maladies d'origines virale et bactérienne.

Les micro-organismes contenus dans les eaux résiduaires urbaines sont analysés, dans les cas de rejet de l'effluent dans des zones dites sensibles (eau de baignade, etc.), ou dans le cas de réutilisation. Dans l'ensemble, les analyses sont réalisées dans le cadre de la recherche d'une contamination bactériologique. Dans ces analyses, on rencontre des bactéries types *Escherichia coli*, entérocoques et salmonelles, mais aussi des virus et des parasites (Bourrier *et al.*, 2017).

3-2-1-*Escherichia coli*

L'*Escherichia coli* (*E. coli*) est une bactérie habituellement peu ou non pathogène. Elle est présente dans l'intestin et les voies excrétrices de l'homme et des animaux, et représente la majeure partie des coliformes fécaux. Dans les eaux superficielles, l'*Escherichia coli* est un bon indicateur de contamination fécale d'origine récente liée à la présence humaine. L'analyse consiste en une culture d'une fraction de l'effluent, puis en un dénombrement des bactéries vivantes cultivables. Son résultat s'exprime en unité formant une colonie (UFC)/100 ml (Satin & Selmi, 2006).

3-2-2 Entérocoques

Les entérocoques, aussi appelés streptocoques du type D, forment un groupe hétérogène des bactéries pathogènes et saprophytes présentes dans des voies

rhinopharyngées et intestinales humaines ou animales. Ce sont des indicateurs d'une pollution fécale plus ancienne en raison de leur rémanence plus élevée dans le milieu. Son résultat s'exprime en (UFC)/100 ml (**Bourrier et al., 2017**).

4- Norme de rejets

4-1- Définition

C'est les qualités maximales des matières polluantes qui pourront être rejetées dans un milieu récepteur donné. Les normes répondent à des lois nationales qui peuvent être adoptées localement par arrêté préfectoral (**Rejsek, 2002**).

4-2-Normes de rejet appliquées en Algérie

Le Décret exécutif n° 93-160 du 10 Juillet 1993, du Journal Officiel de la République Algérienne réglementant les rejets d'effluents liquides, définit un rejet comme tout déversement, écoulement, jets, dépôts directs ou indirects d'effluents liquides dans le milieu naturel [45]. Ces mêmes valeurs viennent d'être renforcées par un nouveau texte réglementaire; le Décret Exécutif n° 06-141 du 19 Avril 2006. (**Tab 3**)

Tableau 3: les normes de rejets des effluents liquides selon le JORAD.

Paramètre	Unité	Valeurs limites
Température	°C	30
Ph	-	6.5-8.5
DBO5	mg /l	30
DCO	mg /l	120
MES	mg /l	35
Azote Total	mg /l	30
Phosphore Total	mg /l	10
Furfural	mg /l	50
Hydrocarbures	mg /l	10
Plomb	mg /l	0.5
Fer	mg /l	3
Mercure	mg /l	0.01
Cuivre	mg /l	0.5
Zinc	mg /l	3

Tous les rejets industriels présentent des impuretés minérales et organiques dont la nature et la concentration élevées sont assez semblables d'une usine à une autre. de ce fait ces rejets nécessitent des traitements d'extrêmes diversité. Des rejets industriels nécessitent une investigation propre à chaque type d'industries et le recours à des processus de traitements spécifiques (**Dégrement, 1978**).

Partie pratique

CHAPITRE I

Matériel et Méthodes

1- Présentation de la région d'In-Amenas :

La région d'**In-Amenas** est située à 1600 km au sud-Est de la capitale Alger, elle est repérée par les attitudes 28-05 Nord et longitudes 09-63 Est. La région se trouve à une altitude de 561 mètres et se caractérise par une morphologie plutôt aplatée avec absence quasi-totale de drainages naturels superficiels. (Fig .3)



Figure 3 : Plan situation d'In Amenas (wikinews. 2013).

La région est à climat aride, où la saison estivale est longue, sèche et chaude tandis que l'hiver est y doux et plus ou moins pluvieux. La pluviométrie est très faible inférieure à 30 mm/an, de répartition instable à longueur d'année. Les températures moyennes sont comprises entre 10 et 32 (Derriche,et al, 1997), avec une grande différence de la moyenne des températures d'été et celles d'hiver, ce qui montre l'importance de la chaleur en été. Telles toutes les régions du Sahara, la région d'In-Amenas subit le dessèchement que produit le vent sec et chaud (sirocco) en été ainsi que le désagrément du vent d'hiver qui est lui, sec et froid. Le sirocco sévit en moyenne de 15 jours par année, accélérant la baisse du degré hygrométrique (qui peut atteindre 20%).



Figure 4 : Situation géographique de la région de In amenas

1-1-Contexte Géo-environnementale :

Les formations géologiques principales rencontrées dans cette région appartiennent à la série des Argiles de **ZARZAÏTINE**, rattachée à la période triasique ; il s'agit donc de terrains sédimentaires très anciens ; région qui renferme les plus importants gisements pétroliers du pays. Des sondages pétroliers ont montré que cette formation d'argile a une puissance supérieure à 180 m et surmonte la formation carbonifère.

Les multiples études de sols réalisées dans la région ont révélé la présence d'un sol composé essentiellement d'argile rouge bariolée (mauve, jaune, vert et bleu), très compacte, couverte en surface par une couche altère. Cette couche d'altération est le produit de l'action conjuguée du soleil, de la pluie et des vents de sable.

Ces phénomènes thermo clastiques sont à la base des fractures sub-verticales repliés de sable existant dans le sous-sol. Le vent apporte du sable qui est entraîné par les faibles pluies dans les fissures qu'il colmate.

Etant donné que les teneurs en eau sont très réduites, variant entre 2% et 14% et d'une moyenne de 8% (**Romero, Derriche, Lamara2005**), ces argiles présentent un degré de

succion très élevé. Pour représenter les caractéristiques de rétention de ces argiles, nous avons emprunté la courbe de rétention d'eau (Fig. II.4) établie par **(Lamara& al.2005)**

1-2- Contexte Hydro-Climatique :

La région de In amenas est caractérisée par un climat de type saharien hyper-aride, chaud, en été, froid et faiblement humide en hiver. Les températures dépassent les 35°C en moyenne et peuvent atteindre 48°C pendant la période de Juillet et Août.

Les pluies sont rares mais tombent souvent sous forme d'averses. La pluviométrie est inférieure à 35 mm/an, ce qui conduit à des eaux de surface négligeables.

Les écarts thermiques entre le jour et la nuit et entre les différentes saisons sont très contrastés ce qui soumet le sol à des chocs thermiques importants. **(Climateetvoyages. 2022)**

2- Laboratoire d'analyse SSEIA

SSEIA (station de surveillance de l'environnement In amenas) est une entreprise publique à caractère industriel et commercial, qui a pour mission de faire des analyses environnementales dans le cadre de la protection de l'environnement régi par des lois qui ont été établies par le gouvernement algérien , Il est chargé de :

- Recueillir régulièrement les données environnementales, les gérer, les interpréter et les diffuser ;

- Développer et optimiser des systèmes et mécanismes de suivi et d'évaluation de l'état de l'environnement qui constituent un outil d'aide à la décision, en l'occurrence les indicateurs de l'environnement et du développement durable ;

- Assurer la surveillance des milieux naturels, contrôler et mesurer toutes les sortes de pollutions pouvant perturber l'équilibre naturel de ces milieux **(ONEDD, 2013)**.



Figure 5: Situation géographique du laboratoire SSEIA (Google maps, 2022)

3-Méthode de prélèvement des échantillons d'eau:

Dans le but de déterminer la qualité physico-chimiques de rejets d'effluents liquides industriels de la région de-In amenas- dans la station de surveillance, deux étapes principales se succèdent : l'étape de l'échantillonnage et l'étape d'analyse, le tout formant une chaîne de mesure

3-1-L'échantillonnage :

Le principe d'échantillonnage est de réaliser des prélèvements d'échantillons d'eaux, sédiments et sols dans des endroits ou zones d'études prédéfinies dans l'espace et dans le temps ainsi que les points de prélèvement sont déterminé avec précision ;Ces échantillons seront mis dans des récipients en verre ou en plastique de volume défini et ils doivent être bien représentative des points de prélèvements. (Lakhdari M , 2011)

➤ **L'échantillonnage nous permet de :**

- Déterminations des sources de pollutions
- La surveillance continue des milieux
- Quantification de la pollution

➤ **Matériel Utilisée (Fig.6)**

- Bouteille de prélèvement d'eau en verre
- Valisette de mesure des paramètres in situ munis de pH-mètre, Oxymètre
- GPS pour la mesure des coordonnées géographiques
- Glacière avec de la glace pour la réfrigération des échantillons a 4° C
- Etiquettes
- Feuille de paramètres d'analyses in situ
- Gants
- L'eau distillée



Figure 6 : Matériel Utilisée dans prélèvement

➤ **Mode Opérateur :**

En arrivant sur les lieux de prélèvement en commence par la lecture des coordonnées géographique et là l'altitude en utilisant le GPS et en notant toutes les remarques observés aux niveaux des points de prélèvement

Tableau 04 : Conservation des échantillons (Rodier, 2005).

Paramètres	Conservateur de l'échantillon	Durée de conservation	Température de conservation (°C)
DCO	Acide sulfurique	7 jours	4
MES	Sans conservateur	Maximum 4h	4
DBO5	Sans conservateur	Le jour même	4

3-2- Prélèvement :

Pour les eaux de surfaces (oued, lac ou rivières) en utilise généralement un seau en acier inoxydable où en plastique et en attache une corde au seau et en procède au prélèvement d'eau au milieu de l'oued ou lac (endroit où le débit d'écoulement d'eaux est important).

Pour les prélèvements d'eaux en profondeur en utilise la bouteille en verre de 03 L attaché à une corde avec un poids (messenger) coulissant dans la corde et en fait descendre la bouteille de prélèvement ouverte à la profondeur désiré puis en lance le poids et la bouteille sera fermée automatiquement. (**Lakhdari M , 2011**)

4-Méthode d'analyse physico-chimique**4-1. Analyses Sur Terrains**

Les paramètres d'analyses qui peuvent être altéré rapidement pendant le transport des échantillons sont analyses sur terrains (comme la température, le pH et l'oxygène dissous) une fiche d'analyse sur terrains comporte ces paramètres ainsi que toutes les coordonnées concernant le point du prélèvement.

4-1-1- Température

La température a été mesurée à l'aide d'un thermomètre de type Tempé Mètre(PDO408). On plongeant l'électrode à environ 15cm de profondeur pendant 10 minutes et on prend la valeur affiché, le résultat est exprimé en degré Celsius (°C).

4-1-2- Potentiel hydrogène (pH)

C'est la différence de potentiel existant entre une électrode de verre et une électrode de référence plongeant de même solution. Le potentiel de l'électrode est lié à l'activité des ions H⁺. (**Rodier et al., 2009**)

Les mesures du pH sont effectuées à l'aide d'un pH-mètre de type pHep. L'eau à examiner sera amenée au contact de l'électrode par circulation. La lecture est faite après stabilisation de la valeur affichée du pH.

4-2- Analyses sur laboratoire**4-2-1 - Matières en suspension (MES)**

À l'aide d'un appareil de filtration sous vide ou sous pression, l'échantillon est filtré sur un filtre en fibre de verre. Le filtre est ensuite séché à 105 °C et la masse du résidu retenu sur le filtre est déterminée par pesée (**Lakhdari M , 2011**)

➤ Mode Opérateur

- Laissez l'échantillon jusqu' à ce qu'il atteigne la température ambiante.
- Vérifier que la perte de masse du filtre est inférieure à 0.3mg/l.
- Laisser le filtre s'équilibrer en humidité à l'air ambiant, à proximité de la balance, ensuite le peser.
- Eviter de contaminer le filtre par des poussières, par exemple en utilisant un dessiccateur.
- Placer le filtre, partie lisse en bas, dans l'entonnoir de l'appareil de filtration, et connecter le dispositif d'aspiration sous vide (ou sous pression).
- Agiter vigoureusement le flacon et transférer immédiatement et d'un seul trait un volume convenable dans une éprouvette graduée.

Choisir un volume d'échantillon de sorte que la masse du résidu sec déposé sur le filtre soit comprise dans la gamme optimale de dosage, soit entre 5mg et 50mg. Cependant éviter de prendre un volume d'échantillon supérieur à 1litre.

- Filtrer l'échantillon, puis rincer l'éprouvette graduée avec environ 20ml d'eau distillée et utiliser cette portion pour laver le filtre. Rincer les parois internes de l'entonnoir avec une autre portion de 20 ml d'eau distillée.

Si l'échantillon contient plus de 1000mg/l de matières dissoutes, laver le filtre avec trois fois 50ml d'eau distillée. Veiller à laver le bord du filtre.

Note : la filtration s'effectue généralement en moins de 1 min.

- Libérer le dispositif sous vide (ou sous pression) lorsque le filtre est pratiquement sec. Retirer le filtre de l'entonnoir à l'aide de pinces à extrémités plates. Placer le filtre sur le support de séchage et le sécher dans l'étuve a 105°C ± 2°C pendant 1h à 2h. Retirer le filtre de l'étuve, le laisser s'équilibrer à l'air ambiant à proximité de la balance et le peser comme précédemment.

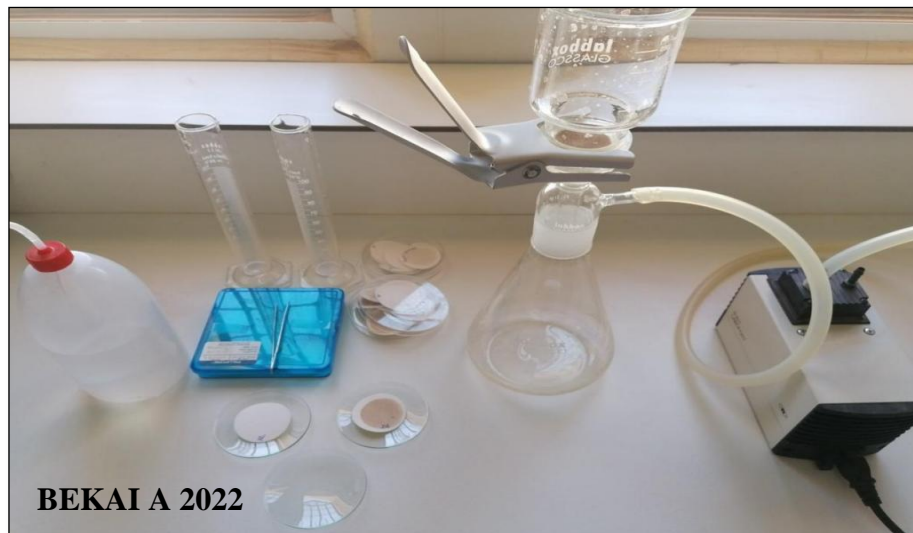


Figure 7 : Equipements utilisés pour la filtration (Pompe à vide)

➤ **.Expression des résultats:**

$$p = 1000 (b-a) /v$$

b : masse du filtre après filtration en milligramme

a : masse du filtre avant filtration milligramme

V : volume d'échantillon en millilitre

4-2.2 Biologique en oxygène (DBO5)

Demande biochimique en oxygène (DBO) La « demande biochimique en oxygène » (DBO) dans l'eau (par ex. : eaux usées, eaux de surface) correspond à la quantité d'oxygène consommée par les procédés biochimiques durant la dégradation des matières organiques. (Lakhdari M , 2011)

➤ **Mode opératoire**

Nous avons utilisé un DBO mètre de type BD600.

- Mesurer précisément le volume de l'échantillon à l'aide de la fiole jaugée et le verser dans le flacon DBO de chaque eau en utilisant un entonnoir.
- Placer l'agitateur magnétique dans le flacon DBO.
- Ajouter des gouttes de N-ATH pour inhiber l'oxydation nitrogène (pour qu'elle reste une oxydation biologique)

- Puis ajouter des pastilles de NaOH (6 pastilles pour chaque échantillon) pour absorber le CO₂.
- Visser les têtes Oxytop sur les flacons DBO (le vert pour l'entrée et le jaune pour la sortie).
- Poser l'échantillon sur le support à flacons et on démarre, puis on les incubent dans une armoire thermostatique à 20°C
- Lire les résultats après 5 jours de l'essai.
- Les résultats sont exprimés en (mg /l).



Figure 8 : Le DBO mètre utilisé dans la station (BD600)

➤ **Les étapes de mesure (DBO₅) :**

Les étapes de mesure (DBO₅) sont représentées dans le schéma suivant :

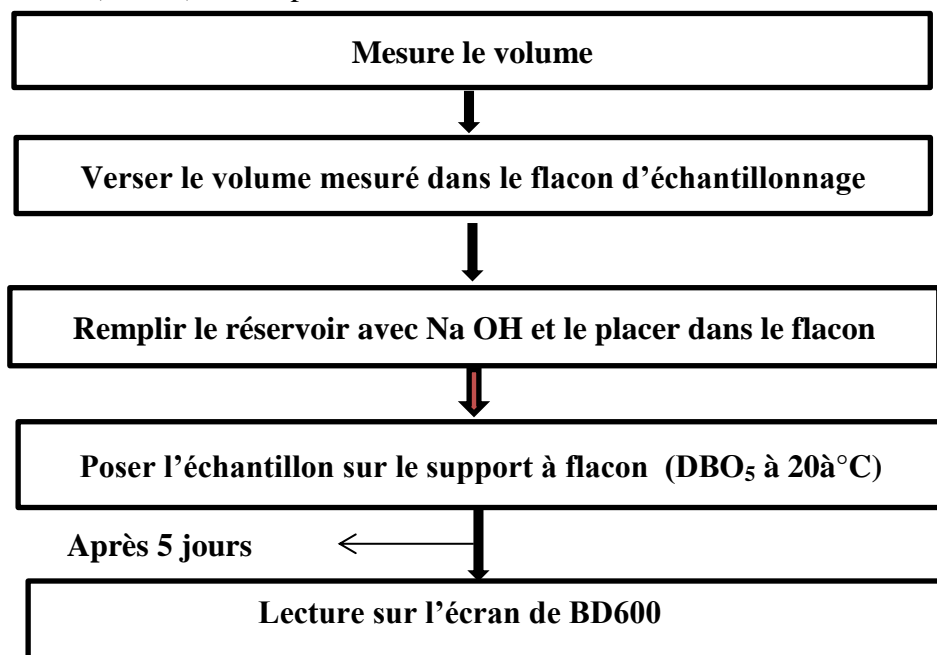


Figure 9 : Schéma de procédure au niveau du laboratoire (DBO₅ ; méthode ISO 9001.2008)

4-2-3- La demande chimique en oxygène (DCO)

La DCO consiste à mesurer la quantité d'oxygène nécessaire à l'oxydation des matières oxydables présentes dans l'eau (d'origine organique ou minérale, biodégradables ou non) pendant 2 heures à l'ébullition (150°C) (Ouali, 2001). La DCO est mesurée par voie photométrique.

➤ Mode opératoire :

On ajoute 2ml d'échantillon dans un tube à réactif de type Lr (0-150) pour l'eau épurée et Mr (0-1500) pour l'eau brute. On ferme hermétiquement les tubes et les mélanger avec précaution. Dans le réacteur, on chauffe les Tube pendant 120minutes, à 150°C. Puis on les laisse refroidir, en suite on fait la mesure à l'aide d'un photomètre de type (al 200).

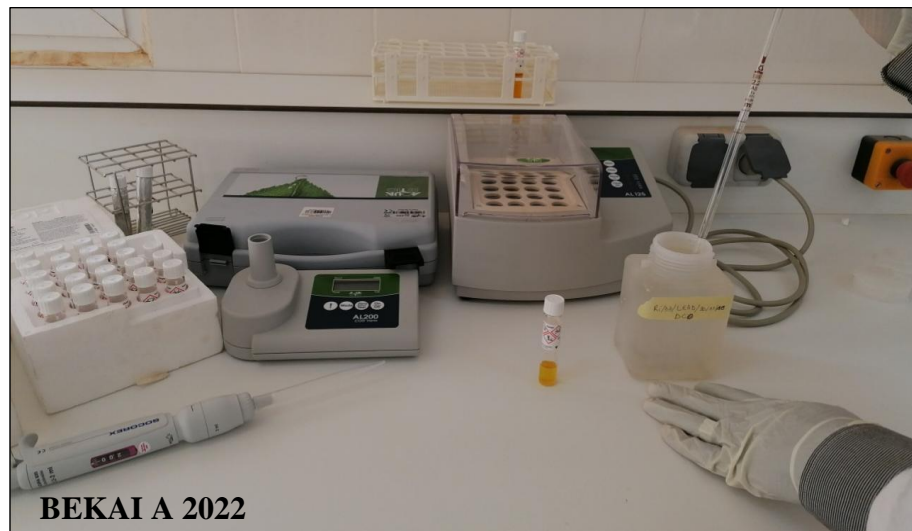


Figure 10 : Matériel utilisés dans DCO

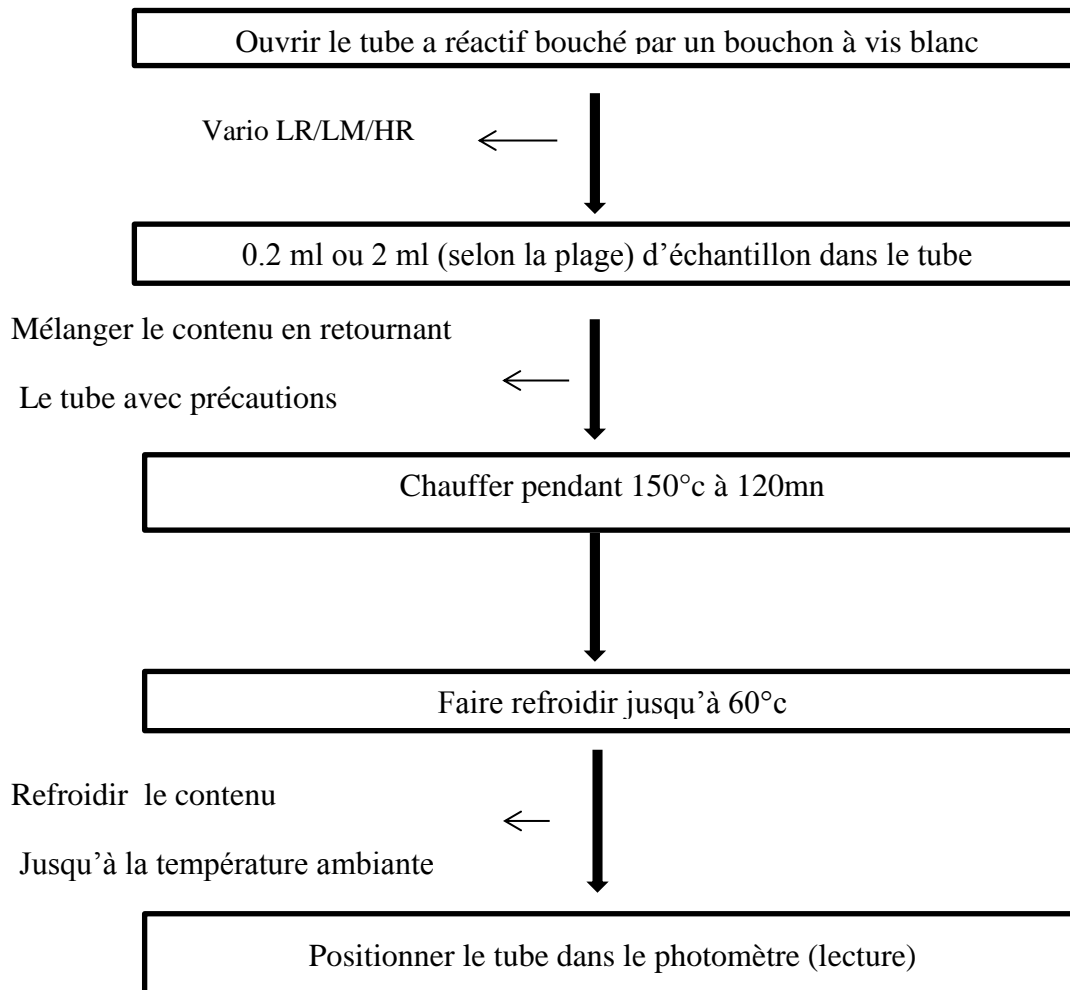


Figure 11 : Schéma de procédure au niveau du laboratoire (DCO ; méthode ISO 9001.2008)

CHAPITRE II

Résultat et discussions

Dans cette partie du travail, nous avons analysé les paramètres physico-chimiques des eaux usées industrielles dans la station de In amenas.

Le suivi de la qualité physico-chimique consiste à la détermination des paramètres de pollution. Il s'agit de faire le bilan journalier et mensuel de la pollution, par la mesure de la température, du pH, des matières en suspension (MES), de la pollution organique carbonée (DCO, DBO5).

1-Température

Les résultats d'analyse du température sont représentés dans la figure 12

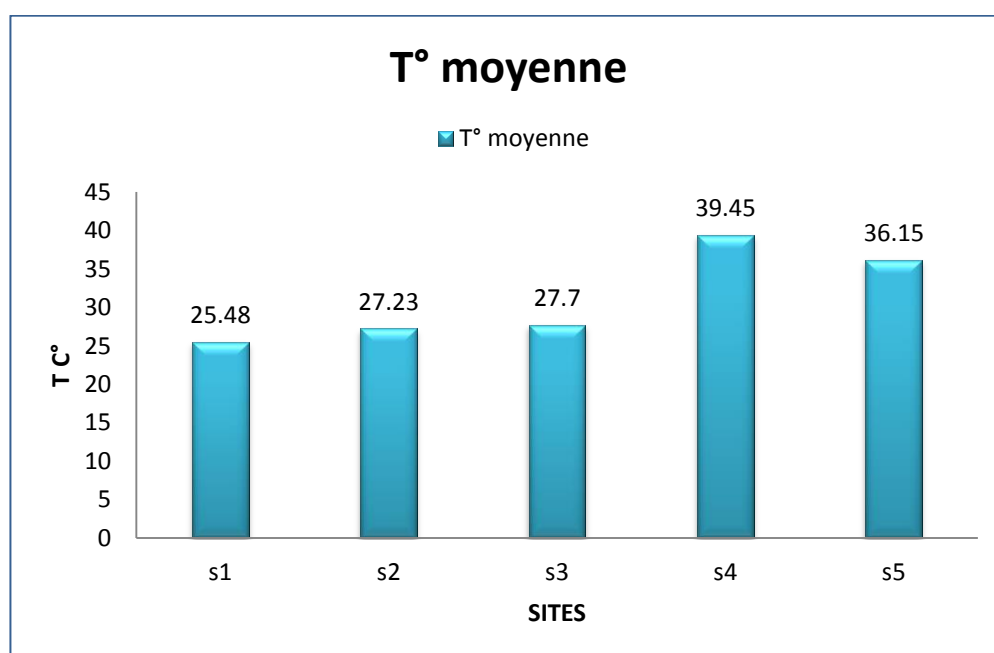


Figure.12 : Variation de la température des eaux usées industrielle de la région de In amenas.

Les températures mesurées dans la station d'étude sont très proches, avec des Valeurs moyenne comprises entre [25.48°C-39.45°C] et une moyenne de 29.56, écart-type 8.52. Selon **Ramade (2000)**, la température est une mesure momentanée en fonction du temps, de l'heure et du lieu de prélèvement. Elle agit comme un facteur écologique majeur dans les biotopes terrestres et aquatiques. L'activité métabolique des organismes aquatiques est donc également accélérée lorsque la température de l'eau s'accroît.

2- pH

Les résultats d'analyse du pH sont représentés dans la figure 13

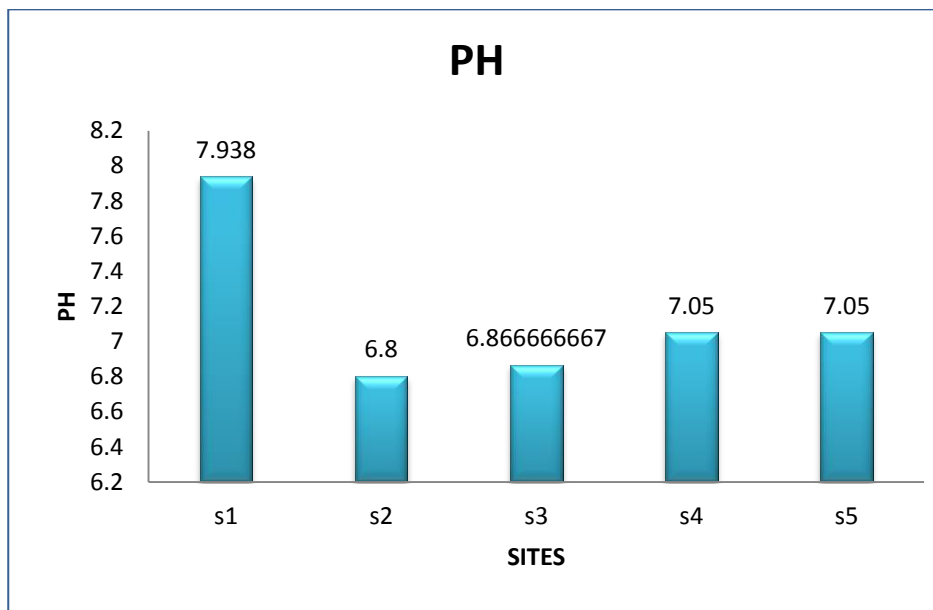


Figure 13 : Variation du pH des eaux usées industrielles de la région de In amenas.

Les valeurs du pH enregistrées (figure13) varient entre 6.8 à 7.9 et avec une moyenne 7.26 et un écart-type de 0.59. Ces résultats sont conformes aux normes indiquées pour ce type de rejets.

3- DBO

La figure ci dessous représente des valeurs de DBO5 très élevées

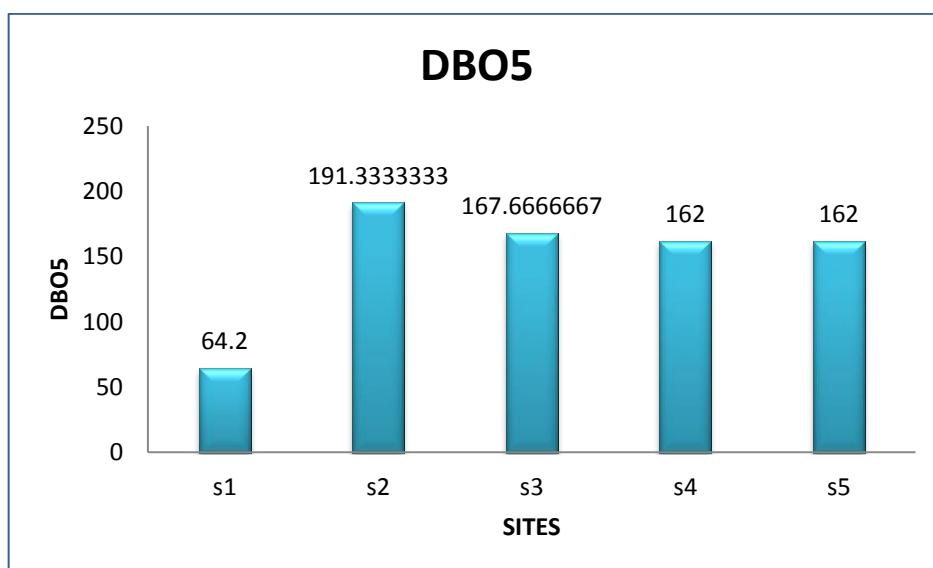


Figure 14 : Variation de la DBO5 des eaux usées industrielles de la région de In amenas.

DBO5 représente la quantité d'oxygène nécessaire utilisée pour la destruction de la matière organique décomposable par les processus biochimiques.

Les valeurs de DBO5 sont très élevées. Elles sont comprises entre 64.2 mg O₂/L et 191 mg O₂/L, avec une moyenne de 136.4mg O₂/L et un écart-type de 72.60 mg O₂/L.

Ces résultats montrent que les eaux de la région d'in amenas sont fortement polluées par la matière organique et dépassent largement les teneurs en matière organique autorisées dans les cours d'eau qui est inférieur de 35 mg d'O₂/L (Norme algérienne).

4- MES

Les résultats d'analyse de la MES sont représentés dans la figure15

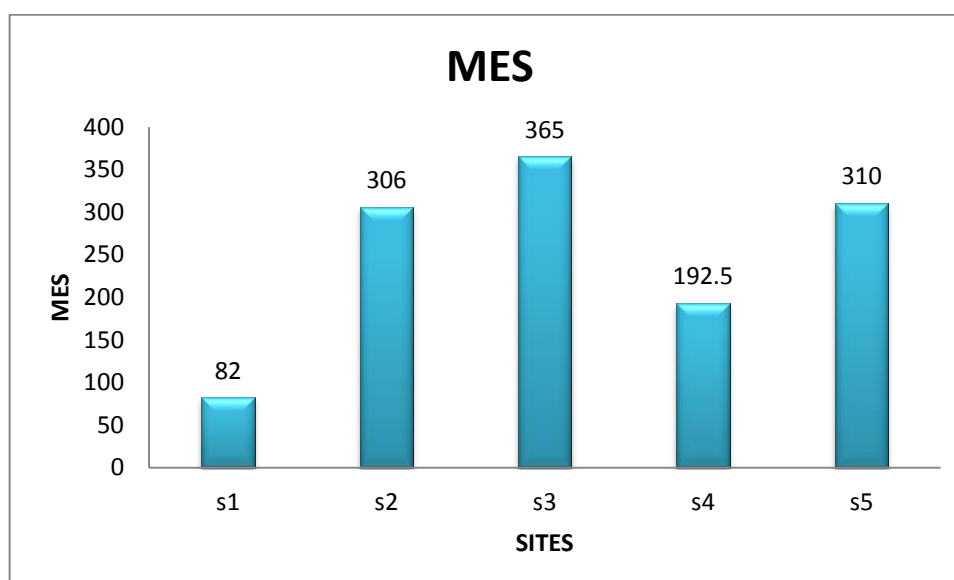


Figure 15 : Variation de la MES des eaux usées industrielles de la région de In amenas.

Pour les matières en suspension (MES) qui sont des indicateurs de la qualité d'une eau, Leur quantité varie notamment selon les saisons et le régime d'écoulement des eaux.

Ces matières affectent la transparence de l'eau et diminuent la pénétration de la lumière et, par suite, la photosynthèse. Elles peuvent également gêner la respiration des poissons. Par ailleurs, les matières en suspension peuvent accumuler des quantités élevées de matières toxiques (métaux, pesticides, huiles minérales, hydrocarbures aromatiques polycycliques...). Les concentrations en MES des eaux enregistrées varient entre 82et 365 mg/L avec une moyenne de 228.5 mg/L et un écart-type de 164.02 mg/L.

Les valeurs maximales du MES ont été enregistrées dans la station 3 (**Fig.15**)

5- Analyse statistique :

En analyse statistique univariée, nous avons calculé pour toutes les variables, les paramètres de base qui sont les statistiques descriptives : la moyenne, l'écart_type, les valeurs maximales et minimales (**Dagnelie, 2000**).

Des analyses de variance (ANOVA) ainsi que le test de corrélation ont été utilisées pour étudier l'effet de certaines variables qualitatives (mois, site) sur la variation de paramètres physicochimiques étudiés après vérification de la normalité des données tous les calculs et analyses.

- **Test ANOVA :**

Tableau 5 : Analyse de la variance (ANOVA).

		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
T	Intergroupes	392.331	4	98.083	1.572	.256
	Intragroupes	623.925	10	62.392		
	Total	1016.256	14			
PH	Intergroupes	3.574	4	.893	6.918	.006
	Intragroupes	1.292	10	.129		
	Total	4.865	14			
MES	Intergroupes	197103.233	4	49275.808	2.745	.089
	Intragroupes	179532.500	10	17953.250		
	Total	376635.733	14			
DBO 5	Intergroupes	40671.467	4	10167.867	3.069	.068
	Intragroupes	33128.133	10	3312.813		
	Total	73799.600	14			

Le test d'ANOVA est réalisé pour étudier la différence entre les moyennes des mesures entre mois

Le tableau 05 montre que le p est largement inférieur au seuil de signification 0,05 avec une valeur de 0.006 pour le pH ce qui indique que les moyennes des échantillons sont inégales, ce qui signifie un pH différent d'un mois à un autre.

Les autres paramètres (T°, MES et DBO5) montrent une différence non significative entre mois.

• Test de corrélation :

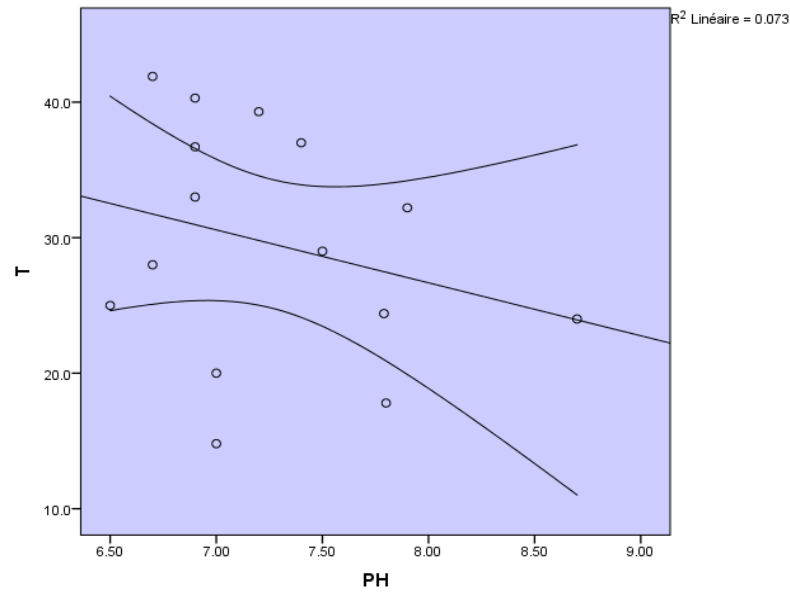


Figure 16 : Corrélation entre le Température et le pH

Les résultats de corrélation entre le pH et la Température montre que qu'il n'existe pas une corrélation significative ($r = -0,27$; $p = 0,33$).

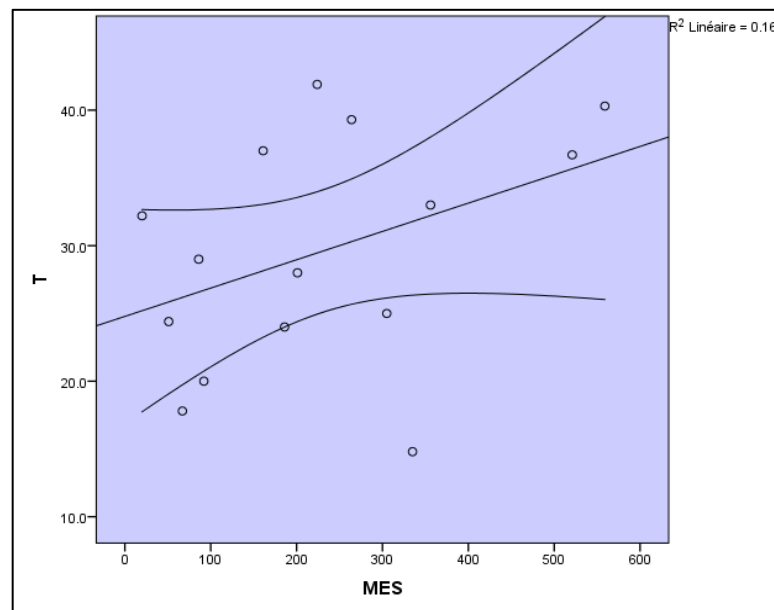


Figure 17 : Corrélation entre MES et T°.

La figure montre que les matières en suspension n'est pas corrélé significativement avec la température ($r = 0,402$; $p = 0,137$).

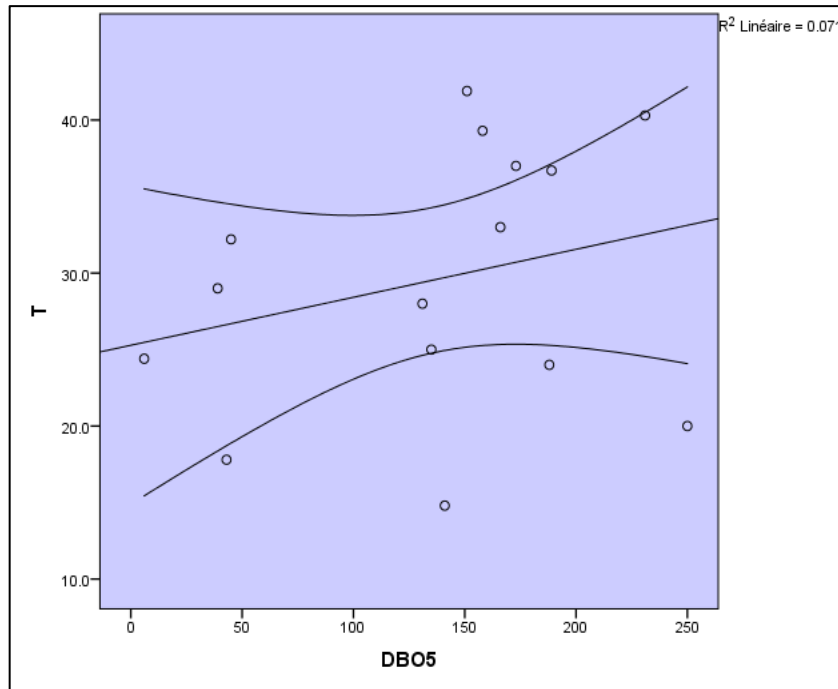


Figure 18 : corrélations entre le DBO5 et la T°

Il n'existe pas une corrélation significative entre la demande biochimique en oxygène et la Température ($r=0,267$; $p=0,336$).

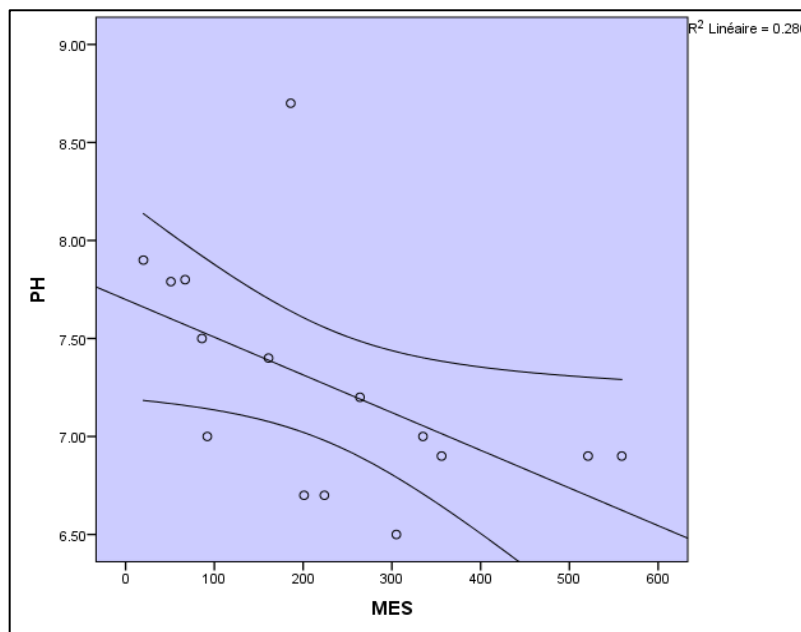


Figure 19 : Corrélations entre MES et le pH.

Une corrélation négative et significative été observé entre les matières en suspension et le potentiel d'hydrogène ($r=-0,535$; $p=0,04$) ce qui signifie que les MES sont des substance acides.

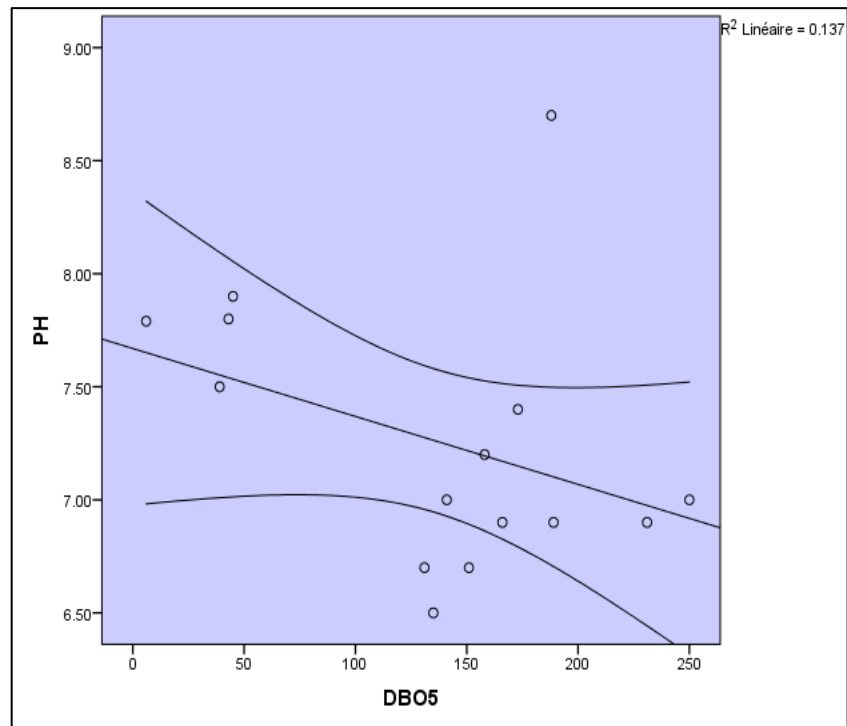


Figure 20 : Corrélation entre DBO5 et le pH

Pas de corrélation significative entre la demande biochimique en oxygène et le potentiel d'hydrogène ($r = -0,370$ $p = 0,17$) .

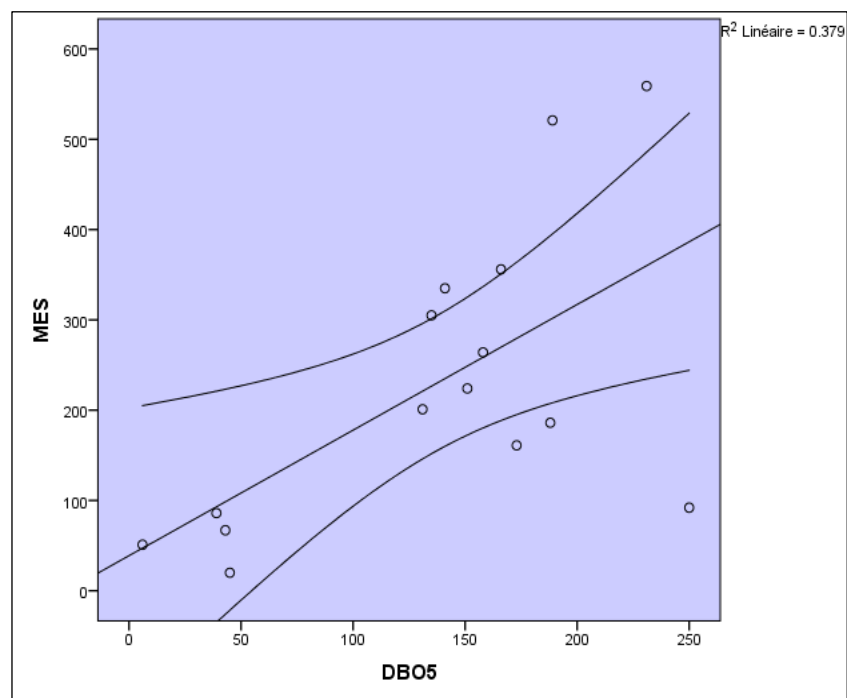


Figure 21 : Corrélation entre le DBO5 et le MES.

Une corrélation positive et significative été observé entre la demande biochimique en oxygène et les matières en suspension ($r = 0,616$; $p = 0,015$) ce qui signifie que les MES sont des substances biodégradables.

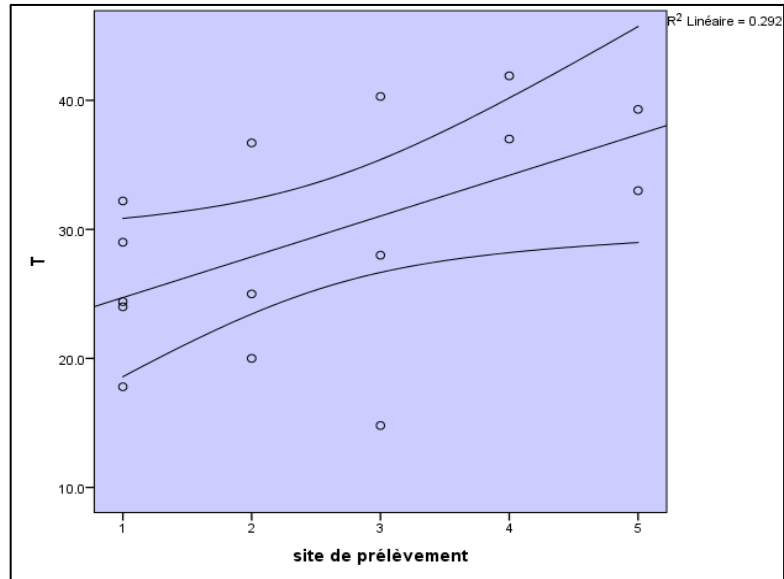


Figure 22 : Corrélation entre le site de prélèvement et le T°

Une corrélation positive et significative été observé entre le site de prélèvement et le Température ($r= 0,540$; $p= 0,038$) ce qui signifie l’effet du climat sur la variation du température chaque mois.

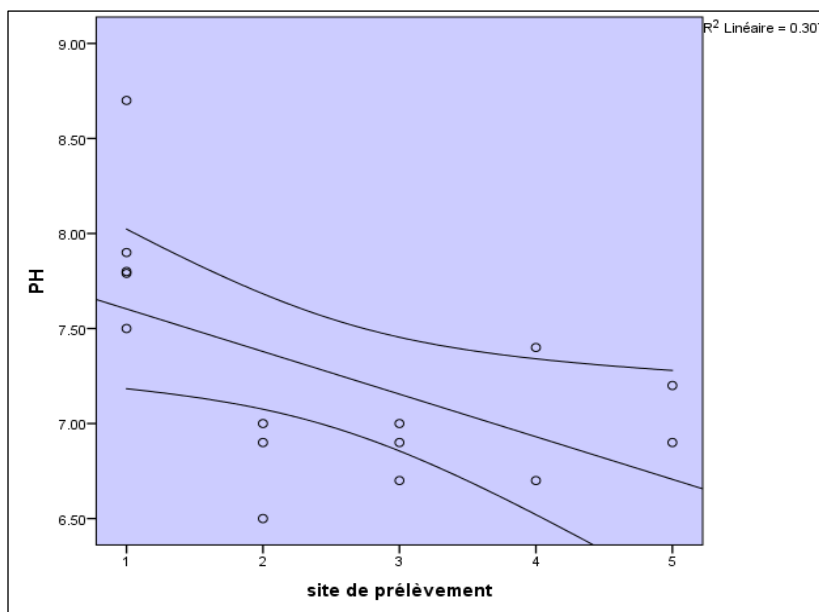


Figure 23 : Corrélation entre site de prélèvement et le pH

Il existe aussi une corrélation négative et significative entre le site de prélèvement et le potentiel d’hydrogène ($r= -0,554$ $p= 0,032$) ce qui signifie la différence des rejets entre sites et dates.

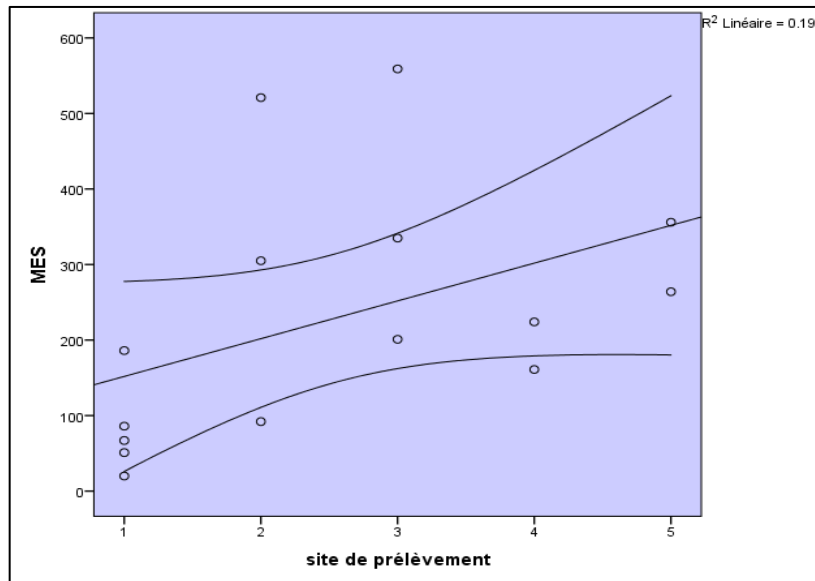


Figure 24 : Corrélation entre le site de prélèvement et le MES

La figure montre que le site de prélèvement est corrélé positivement et significativement avec les matières en suspension ($r = 0,444$; $p = 0,097$) ce qui signifie la différence des rejets entre sites et dates.

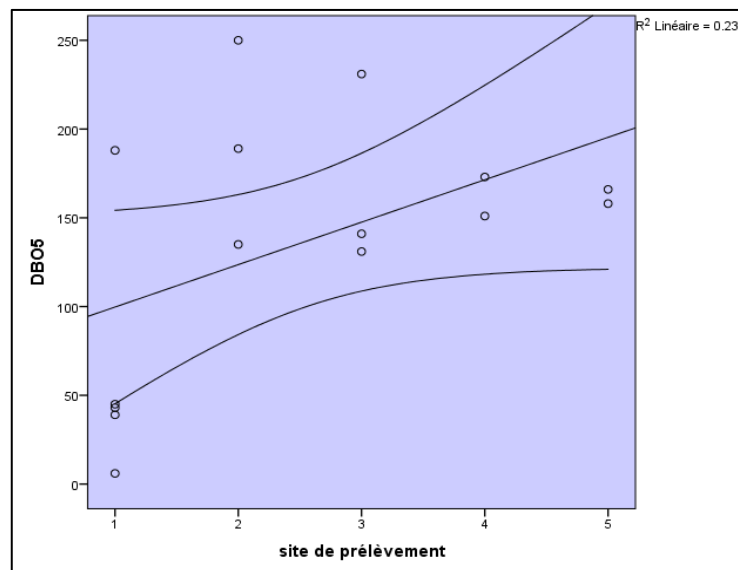


Figure 25 : Corrélation entre le site de prélèvement et le DBO5

Il existe aussi une corrélation positive et significative entre le site de prélèvement et la demande biochimique en oxygène ($r = 0,480$; $p = 0,07$) du aux variations de la composition des rejets de chaque prélèvement.

Conclusion

Conclusion

Ce travail de recherche a été fait dans le but d'évaluer l'état des rejets liquides (finaux) de six sites industriels localisés dans la région de In amenas Wilaya de Illizi. nous avons évalué la qualité physico-chimiques des eaux usées dans laboratoire de la station de surveillance de l'environnement In amenas (SSEIA).

Le suivi au laboratoire des paramètres de qualité à savoir :

- Paramètres organiques (DCO et DBO5),
- Paramètres physiques et chimiques (les MES, la température, le potentiel hydrique),

Les résultats des analyses des paramètres physico-chimiques des rejets liquides des industries montrent de façon générale que,

- La température était plutôt élevée, ce qui est contrôlé par plusieurs facteurs, d'une part, le climat chaud qui règne dans le sud et la région d'in Amenas, et d'autre part, la plupart des usines pétrolières, et c'est aussi une raison de la température élevée de l'eau sortant des usines.
- Les valeurs du pH sont conformes aux normes indiquées pour ce type de rejets .
- Une DBO5 non conforme à la norme autorisée qui est de 35 mg/l.
- Les matières en suspension (MES) elle aussi est non conforme à la norme pour les rejets liquides industries .

De ce qui précède, et selon les résultats présentés, les déchets liquides reçus par la station sont caractérisés par une pollution importante, et cela à l'utilisation de produits chimiques par les usines dans les étapes de fabrication, et aussi, comme nous l'avons mentionné précédemment, la plupart des usines de la région d'In Amenas sont des usines pétrolières, et c'est l'une des principales raisons de la contamination de l'eau de sortie et de cette façon, les lois de son élimination dans l'environnement doivent être respectées .

Enfin, après les résultats que nous avons trouvés, nous proposons quelques solutions sur la façon d'éliminer les eaux usées industrielles

-l'Application le Décret exécutif n°06-141 du 20 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 de finissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels. –

- ✓ Contrôle et réparation des conduites des eaux usées.
- ✓ Instaurer des périmètres de protection autour des captages bien que cela n'offre qu'une protection limitée.
- ✓ Réduire au maximum les sources de pollution.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A.D.E.M.E, 2008-Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

1. **Asno T , 1998**-Wastewater réclamation and reuse. Ed, Water quality management library, 1475p.
2. **Bahri A. 1998-** , Wastewater reclamation and reuse in Tunisia, In: Wastewater Quality
3. **Baumont S, Camard J-P, Lefranc A, Franconi A. 2004-** Réutilisation des eaux usées: risques sanitaires et faisabilité en Île-de-France. Rapport ORS, 220p.
4. **Baumont s., camard j.p., lefranc a et franconi a., 2004-** Réutilisation des eaux usées épurées : risques sanitaires et faisabilité en Île-de-France. Rapport ORS (Observatoire régional de santé d'Ile-de-France), France.
5. **Ben Mehrez Ahcene , 2016-** Contribution à l'évaluation de la qualité des effluents industriels au niveau de l'Enterprise Nationale des Industries de l'Electroménager;mémoire de fin d'étude ; Université de Tizi-Ouzou.
6. **Bliefert C Et Perraud R.,2001-** Chimie de l'environnement Air, Eau, Sols, Déchets. Édition De Boeck université Bruxelles. Belgique.
7. **Boeglin Jr., 1980** - Traitements biologiques des eaux résistantes. Technique de L'ingénieur, J 3942. - RE. Jackson; pollution et protection des aquifère ; Édition UESCO-G
8. **Boudenne Abdelhalim 2012-** Eude des paramètres physico-chimiques des eaux usées urbaines de la ville de Jijel ; Université Jijel.
9. **Boumelih M. - 2006-** Des eaux usées pour l'irrigation à Chelghoum Laid. El Watan, 24 Janvier 2006.
10. **Bourrier, R., Satin, M., & Selmi, B. 2017-** Guide technique de l'assainissement. 5 ed. Paris: Éditions Le Moniteur.
11. **Brissaud f, Heurteaux P, Podlejski J, Moutonnet P., 1982-** Transferts dispersifs et
12. **CantetJ., 2007-** Effluents industriels .revue cahier des chroniques scientifiques volume 2
13. **Castany,G. ; 1982-** Hydrgéologie principes et méthodes ; édition DUNOD. 236p. **Metich M. ; 2004-** Environnement phénomènes de pollution et techniques de protection ; centre universitaire de Bechar.350p.
14. **Dégrement S ., 1989-** Mémento technique de l'eau. Édition technique et documentation Mémento technique de l'eau. Édition technique et documentation ,9^{ème} édition, Paris p 49
15. **Dégrement S., 1978-** Mémento technique de l'eau. Technique et documentaire, (8eme Edition), Paris.p103-105.
16. **Dégrement S., 2005-** Mémento technique de l'eau, technique en documentation,10^éÉdition,
17. **Desjardins R. 1997-** Le traitement des eaux. 2^{ème} édition. Ed. Ecole polytechnique de Montréal, Canada, 303p.
18. **Djeddi Hamsa 2007** - Utilisation des eaux d'une station d'épuration pour l'irrigation des essences forestières urbaines ; Université Constatine;Diplôme magistère

Références bibliographiques

19. **Eckenfelder W.W. 1982-** Gestion des eaux usées urbaines et industrielles. Ed. Lavoisier. Paris, 503p.
20. **Edline F. 1979-** L'épuration biologique des eaux résiduaires. Ed. CEBEDOC, Paris, 306p.
21. forest programs and international development cooperation for the urban millennium. Forest
22. **Gaujous D., 1995-** La pollution des milieux aquatiques : aide-mémoire. Technique et documentation .Edition Lavoisier. Paris. France.
23. **Gomella C Et Guerree H., 1978-** Le traitement des eaux publiques, industrielles et privées. Edition Eyrolles .Paris.
24. **Gouvernement français (GoF). 2015 -** Arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux Systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure à 1,2 kg/j de DBO5. In Journal Officiel de la République française, Paris. 27p.
25. **Guerée, H. & Gomella, C. 1982-** Les eaux usées dans les agglomérations urbaines ou rurales. I La collecte. 2e ed. Paris: Eyrolles.
26. **Journal Officiel de la République Algérienne, 2006.**
27. **Koller E. 2004-** Traitement des pollutions industrielles: Eau. Air. Sols. Boues.Ed. Dunod,424p.
28. **Kuchelmeister G. et Braatz S. 1993-** Nouveau regard sur la foresterie urbaine. *Unasylva*,
29. **Kuchelmeister, G. 1998-** Urban forestry in the Asia-Pacific Region - status and prospects. Étude des perspectives du secteur forestier en Asie et dans le Pacifique - Document de travail no 44. FAO, Rome.
30. **Kuchelmeister, G. 1999-** Urbanization in developing countries - time for action for national l'eau,rhin-Meuse,p127-130
31. **Martin G. 1979-** Le problème de l'azote dans les eaux. Ed technique et documentation, Paris, 279p.
32. **Menouer S, Taibi S., 2014-** Étude de la qualité des rejets liquides industriels en aval du
- Metahri, M. 2012-** Elimination simultanée de la pollution azotée phosphatée des eaux usées traitées, par des procédés mixtes. Cas de la STEP Est de la ville de tizi-Ouzou. Thèse de Doctorat, Université Mouloud Mammerie, Tizi-Ouzou, 5 p : 148.
33. **Ouali.M 2001-**Traitement des eaux, Ed office des publications universitaires, Alger.
34. **Ouikene N., 2011-**étude d'un traitement biologique des eaux usées d'origine ménagères (pont de bougie) et du traitement des eaux usées issues d'une station de lavage graissage de véhicules (tizi-rached).Mémoire d'ingénieur en écologie végétal et environnemen.
35. **Pesson p ., 1976-** pollution des eaux continentales, Édition bordas,paris.p 285.
36. **Ramade f,- 2008-** dictionnaire encyclopédique de l'eau. Édition Dunod, Paris.p 760
37. **Ramade F. 2000-** Dictionnaire encyclopédique des pollutions. Ed. Ediscience international,
38. **Ramade F., 1998-** Dictionnaire encyclopédique de l'eau. Édition Edi science international,
39. **Rejeseck F., 2002-**Analyse des eaux, aspect réglementaire et technique, France. p 170-195
40. **Rodier J. 1984-** Analyse de l'eau: Eau naturelle, eau résiduaire, eau de mer. Ed. Dunod Bordas. Paris, 7eme ed, 1365p.

Références bibliographiques

41. **Rodier J., Bazin C., Bourtin J.P., Chambon P., Champsaur H., Rodi L. 2005-** L'analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer. Ed. Dunod, Paris.8eme edition, 1383p.
42. **Rodriguez-Gracia A., 2004-** Étude de la congélation comme technique de traitement des eaux: applications spécifiques. Thèse de doctorat. L'institut national des sciences appliquées de Toulouse. Université de Toulouse. France.
43. **Schmitzberger K., 2008-** La prévention des pollution ,la pollution de l'eau ,édition agence
44. **Schrock R., 2006-** Nitrogen Fix, dans Technology Review, Massachusetts Institute of Technology, Etats-unis.210 p
45. **Veolia Eau. 2017a -** Analyses autosurveillance STEP Saint SAUVEUR Les Charniers 5 Aout 2017. Embrun.
46. **Veolia Eau. 2008-** Les Enjeux d'assainissement. Service Technique. Marseille: Région Sud -Est.
47. **Laboratoire Régional Centre. 2011-** Procédures d'opérations Standards, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'environnement observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable.
48. <https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie/in-amenas>

Annexes

Annexes

Annexe 01

Tableau : Classification des eaux d'après leur Ph (Apfelbau m ,1995).

Ph < 5	Acidité forte => présence d'acides minéraux ou organiques dans les eaux naturelles.
Ph = 7	pH neutre
7 < pH < 8	Neutralité approche => majorité des eaux de surface.
5.5 < pH < 8	Majorité des eaux souterraines.
pH = 8	Alcalinité forte, évaporation intense.

Annexe 02 résultats d'analyse

Statistiques descriptives

	N	Minimum	Maximum	Moyenne		Ecart type	Variance
	Statistiques	Statistiques	Statistiques	Statistiques	Erreur std.	Statistiques	Statistiques
T	15	14.8	41.9	29.560	2.1998	8.5200	72.590
PH	15	6.50	8.70	7.2593	.15221	.58951	.348
MES	15	20	559	228.53	42.350	164.020	26902.552
DBO5	15	6	250	136.40	18.746	72.604	5271.400
N valide (liste)	15						

Statistiques

		T	PH	MES	DBO5
N	Valide	15	15	15	15
	Manquant	0	0	0	0
Moyenne		29.560	7.2593	228.53	136.40
Médiane		29.000	7.0000	201.00	151.00
Mode		14.8 ^a	6.90	20 ^a	6 ^a
Ecart type		8.5200	.58951	164.020	72.604
Variance		72.590	.348	26902.552	5271.400
Minimum		14.8	6.50	20	6
Maximum		41.9	8.70	559	250
Percentiles	25	24.000	6.9000	86.00	45.00
	50	29.000	7.0000	201.00	151.00
	75	37.000	7.7900	335.00	188.00

a. Présence de plusieurs modes. La plus petite valeur est affichée.

Annexes

Test d'homogénéité des variances

T

Statistique de Levene	ddl1	ddl2	Sig.
1.017	4	10	.444

ANOVA

T

	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
Intergroupes	392.331	4	98.083	1.572	.256
Intragroupes	623.925	10	62.392		
Total	1016.256	14			

Test d'homogénéité des variances

PH

Statistique de Levene	ddl1	ddl2	Sig.
.754	4	10	.578

ANOVA

PH

	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
Intergroupes	3.574	4	.893	6.918	.006
Intragroupes	1.292	10	.129		
Total	4.865	14			

Test d'homogénéité des variances

MES

Statistique de Levene	ddl1	ddl2	Sig.
1.587	4	10	.252

ANOVA

Annexes

MES

	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
Intergroupes	197103.233	4	49275.808	2.745	.089
Intragroupes	179532.500	10	17953.250		
Total	376635.733	14			

Test d'homogénéité des variances

DBO5

Statistique de Levene	ddl1	ddl2	Sig.
1.017	4	10	.444

Tableau : Test de corrélation entre les différents paramètres physico-chimiques de l'eau

Corrélations

		T	PH	MES	DBO5	site de prélèvement
T	Corrélation de Pearson	1	-.270	.402	.267	.540*
	Sig. (bilatérale)		.330	.137	.336	.038
	N	15	15	15	15	15
PH	Corrélation de Pearson	-.270	1	-.535*	-.370	-.554*
	Sig. (bilatérale)	.330		.040	.175	.032
	N	15	15	15	15	15
MES	Corrélation de Pearson	.402	-.535*	1	.616*	.444
	Sig. (bilatérale)	.137	.040		.015	.097
	N	15	15	15	15	15
DBO5	Corrélation de Pearson	.267	-.370	.616*	1	.480
	Sig. (bilatérale)	.336	.175	.015		.070
	N	15	15	15	15	15
site de prélèvement	Corrélation de Pearson	.540*	-.554*	.444	.480	1
	Sig. (bilatérale)	.038	.032	.097	.070	
	N	15	15	15	15	15

*. La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Résumé:

Les eaux usées sont fortement chargées en polluants divers, ce qui poserait le problème de risques sanitaires liés à leur rejet dans le milieu naturel.

La SSEIA surveille en étudiant la qualité physico-chimique des effluents de quelque usine de façon saisonnière de ville d'in amenas-willaya Illizi.

Les analyse ont porté sur la température, le Ph, la matière en suspension, l'oxygène, dissous, les demandes chimique (DCO) et biochimique (DBO5) en oxygène.

Les résultats obtenus révèlent paramètres physico-chimiques des eaux usées industriels sont non conformes aux normes de rejets d'effluents liquides industriels. Mentionnées dans le décret .Ainsi, les lois de déversement des effluents industriels doivent être appliquées.

Mots Clés : eaux usées, SSEIA, DCO, DBO5, In amenas.

Summary:

Wastewater is heavily loaded with various pollutants, which would pose the health risks associated with its release into the natural environment.

The SSEIA monitors by studying the physico-chemical quality of the effluents of some factory in a seasonal way of the town of Illizi.

The analyses focused on temperature, Ph, suspended matter, oxygen, dissolved, chemical demand (COD) and biochemical demand (DBO5) for oxygen.

The results obtained reveal physico-chemical parameters of the industrial wastewater are not in compliance with the standards of discharge of industrial liquid effluents. Mentioned in the Order . Thus, the laws of discharge of industrial effluents must be applied.

Keywords: wastewater, SSEIA, COD, DBO5, In amenas.

ملخص:

مياه الصرف دائما ما تكون محملة بمختلف الملوثات ، مما قد يؤدي إلى مخاطر صحية ناتجة عن تصريفها في البيئة.

تقوم محطة المراقبة البيئية (SSEIA) بدراسة الجودة الفيزيائية والكيميائية لمخلفات بعض المصانع بشكل موسمي في بلدية عين اميناس ولاية اليزي .

ركزت التحليلات على درجة الحرارة ، ودرجة الحموضة ، والمادة المعلقة ، والأكسجين المذاب ، ومتطلبات الأكسجين الكيميائي (DCO) والكيمياء الحيوية (DBO5).

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن المعلمات الفيزيائية والكيميائية لمياه الصرف الصناعي غير متوافقة مع معايير تصريف النفايات السائلة الصناعية. ورد في المرسوم تطبيق قوانين تصريف المخلفات الصناعية.

الكلمات المفتاحية: مياه الصرف الصحي، SSEIA، COD، DBO5، عين اميناس.