



Département de Génie de l'Eau

Rapport de soutenance

En vue de l'obtention du diplôme de Licence professionnelle en :
Génie de l'eau

Thème :

**Fonctionnement de la station d'épuration
de la ville de Médéa**

Réalisé par :

-M^{elle} HANNACHI Aya

Encadré par :

- Docteur DJAFER KHODJA Hakim

Année Universitaire : 2020/2021



Remerciements

Mes plus profondes gratitude s'adressent à Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la patience et la force durant toutes ses années d'études.

Je tiens à remercier profondément mes chers parents.

Un grand Merci à Monsieur DJAFERKHODJA Hakim d'avoir accepté de m'encadrer et pour ses encouragement ainsi que ses conseils qui m'ont aidé dans mon projet.

Mes remerciements sont aussi adressés à toute l'équipe de l'ONA et l'équipe de la station d'épuration de Médéa et tous les enseignants de l'Institut de Technologie

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents (LAMARA et NAIMA), source de vie, d'amour et d'affection

A mes chères sœurs (Lina, Lamis, Rinad) source de joie et de bonheur et toutes la famille HANNACHI et AIT AKKACHE. Et mes chères amies d'enfance (Nessrine, Kahina, Saoussen) et gagner une nouvelle amitié avec ma chère Lydia.

Je veux envoyer spécialement une lettre de remerciement à mes grand parents (Brahim et Omar) qui ont quitté la vie il ya peu de temps, aussi à ma grand-mère (Fatima) décidée depuis longtemps et ma chère grand mère maternelle Ouardia que je l'aime beaucoup et celle qui récompensé la perte de mes grands parents décidés.

A tous ceux qui par une chose simple qui m'a donné courage, la force de continuer ce travail. Ainsi que ma sœur Lamis réussisse dans son examen BEM

A toute la famille éducative

AYA HANNACHI

Sommaire

Introduction générale	1
CHAPTRE I: Généralités sur les eaux usées	2
I.1 Définition des eaux usées	2
I.2 Les types des eaux usées.....	2
I.2.1 Les eaux usées domestique	2
I.2.2 Les eaux usées industrielles	2
I.2.3 Les eaux usées pluviale	3
I.3 Définition de la pollution des eaux	3
I.4 Types de la pollution de l'eau	3
I.4.1 Pollution bactériologique	3
I.4.2 Pollution chimique.....	4
I.5 Conséquence de la pollution sur la santé.....	4
I.6 Système d'évacuation des eaux usées	4
I.6.1 Système unitaire :	4
I.6.2 Système séparatif :	4
I.7 Paramètre de mesure de la pollution des eaux usées.....	5
I.7.1 Paramètre physico-chimiques.....	5
I.7.1.1 Température.....	5
I.7.1.2 Conductivité	5
I.7.1.3 Potentiel d'hydrogène	5
I.7.1.4 Matières en suspension (MES).....	5
I.7.1.5 Demande biochimique en oxygène (DBO ₅).....	5
I.7.1.6 Demande chimique en oxygène (DCO).....	6
I.7.1.7 Nitrates (NO ₃ ⁻) et Nitrite NO ₂ ⁻	6
I.7.1.8 Phosphates (PO ₄ ⁻³).....	6
I.7.1.9 Couleur.....	6
I.8 Qualité microbiologique	7
I.8.1 Bactéries	7
I.8.2 Virus.....	7
Chapitre II : Présentation de la station d'épuration de la ville de Médéa	8
Introduction.....	9
II.1 La localisation de la wilaya de Médéa.....	9
II.2 Description générale de la station d'épuration de la wilaya de Médéa	9

II.3 La pluviométrie de la région de Médéa	10
II.3.1 La température	11
II.4 Données de base	11
II.4.1 La charge polluante	11
II.4.2 Qualité de l'effluent rejeté	12
II.5 Filière de traitement.....	12
II.5.1 Laboratoire.....	14
II.5.1.1 Les différents appareils destinées pour les analyses physico-chimiques.....	14
II .6 Détermination générale des principaux paramètres.....	16
II.6.1 La charge massique	16
II.6.2 La charge volumique	16
II.6.3 Calculs du temps de séjour	16
II.6.4 L'âge des boues.....	17
II.6.5 Indices des boues.....	17
II.6.6 Calculs de la production des boues biologiques	17
Conclusion	17
Chapitre III: Fonctionnement de la station d'épuration de la ville de Médéa	19
III.1 Etape de traitement.....	18
III.1.1 Station de relevage.....	18
III.1.2 Prétraitement.....	18
III.1.2.1 Le dégrillage	18
III.1.2.2 Dessablage	19
III.1.2.3 Déshuilage	19
III.1.3 Traitement biologique	19
III.1.3.1 Bassin d'aération	20
III.1.3.2 Décanteur	20
III.1.3.3 Poste de pompage des boues de recirculation et d'excès	21
III.1.3.4 Bassin de chloration	21
III.1.3.5 Epaisseur	22
III.1.3.6 Lits de séchage	22
III.1.4 Sortie de la station	23
□ Présentation de milieu d'étude.....	23
III.2 Présentation des analyses de la STEP de Médéa	24
III.2.1 Méthode et matériel	24
III.2.1.2 Prélèvement des échantillons	24

III.2.1.3 Les analyses physico-chimiques	24
III.2.2 Résultats et discussion	29
III.2.2.2 Évolution des paramètres physico-chimiques.....	30
III.2.2.2.1 Température	30
III.2.2.2.2 Conductivité électrique.....	31
III.2.2.2.3 Potentiel d'hydrogène pH.....	31
III.2.2.2.4 Matière en suspension MES	32
III.2.2.2.5 Demande chimique en oxygène DCO.....	33
III.2.2.2.6 La demande biochimique en oxygène.....	33
III.2.2.2.7 Les phosphate PO_4^{3-}	34
Conclusion	35
Conclusion Générale	
Liste des références bibliographiques.....	

Liste des figures

Figure I. 1: Eaux usées entrants d'une station d'épuration.....	2
Figure I. 2: Bactéries dans l'eau.....	7
Figure I. 3: Virus dans l'eau	7
Figure II. 1: Médéa vue de la recade.....	9
Figure II. 2: Plan géographique de la STEP de Médéa source Gougle earth	10
Figure II. 3: Pluviométrie moyenne annuelle de la ville de Médéa	10
Figure II. 4: Variation de la température maximale au cours de temps de la ville de Médéa	11
Figure II. 5: Schéma générale de la STEP de Médéa.....	13
Figure II. 6: pH-mètre et conductimètre de la STEP de Médéa	14
Figure II. 7: Centrifugeuse de la STEP de Médéa	15
Figure II. 8: Spectrophotomètre a UV visible de la STEP de Médéa	15
Figure II. 9: Etuve de la STEP de Médéa.....	16
Figure III. 1: Dégrilleur mécanique de la STEP de Médéa	18
Figure III. 2: Dégrilleur automatique de la STEP de Médéa	19
Figure III. 3: Dessableur et déshuileur de la STEP de Médéa	19
Figure III. 4: Bassin d'aération de la STEP de Médéa	20
Figure III. 5: Décanteur de la STEP de Médéa.....	21
Figure III. 6: Bassin de chloration de la STEP de Médéa	21
Figure III. 7: épaisseur de la STEP de Médéa	22
Figure III. 8: Lits de séchage de la STEP de Médéa	23
Figure III. 9: La sortie de l'eau de la STEP de Médéa	23
Figure III. 10: Balance électrique de la STEP.....	25
Figure III. 11: Dessiccateur de la STEP de Médéa	26
Figure III. 12: Valeurs moyennes de la température de l'eau brute et épurée (entrée et sortie) de la STEP de Médéa.....	30
Figure III. 13: Valeurs moyennes de la conductivité de l'eau brute et épurée de la STEP de Médéa.....	31
Figure III. 14: Valeurs moyennes de pH de l'eau brute et épurée en fonction de temps	32
Figure III. 15: Variation de la matière en suspension des eaux brutes et traitées en fonction de temps	32
Figure III. 16: Variation de la demande chimique en oxygène des eaux brutes et traitées en fonction du temps.....	33
Figure III. 17: Variation de la demande biologique en oxygène en fonction du temps	34
Figure III. 18: Variations des phosphates en fonction du temps	34

Liste des tableaux

Tableau II. 1 : Variation de la pluviométrie pendant 5 ans 2006-2010 de la ville de Médéa	10
Tableau II. 2: Variation de la température pendant 5ans 2006-2010 de la ville de Médéa	11
Tableau II. 3: Les différentes caractéristiques des eaux usées entrant quotidiennement dans la STEP de Médéa.....	11
Tableau II. 4: Valeurs limites des paramètres de rejet d'effluent traité de la STEP de Médéa	12
Tableau III. 1: Tableau de gamme de DBO ₅	28
Tableau III. 2: Les paramètres physico-chimiques des eaux usées de la STEP Médéa	29
Tableau III. 3: Les normes de rejets.....	30

Liste des Abréviations

STEP : station d'épuration

DCO : demande chimique en oxygène

DBO : demande biochimique en oxygène

MES : matières en suspension

MVS : matières volatiles en suspension

NO₃⁻ : nitrates

PO₄ : phosphates

C_m : charge massique appliquée

C_v : charge volumique appliquée

A : âge de boue

T : température

pH : potentiel d'hydrogène

MM : matières minérales

Résume

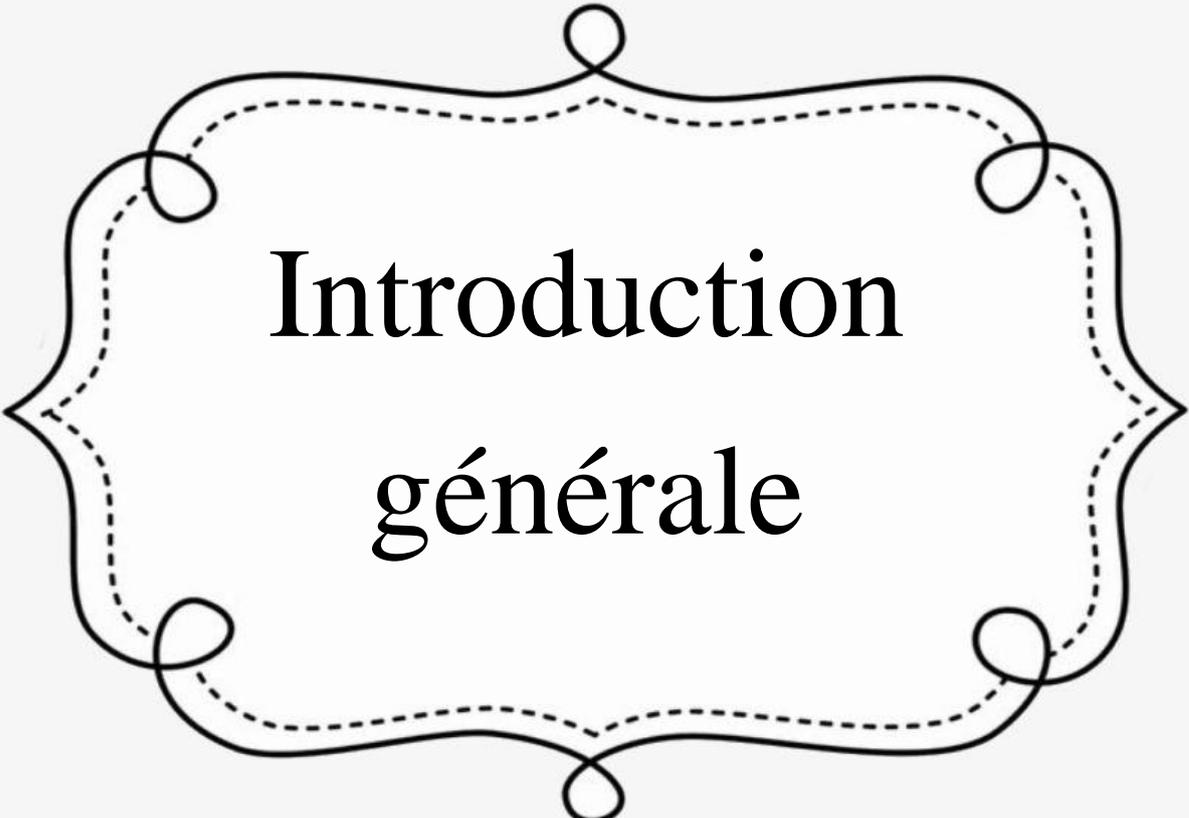
L'installation et la réalisation des stations d'épurations est devenue indispensable pour lutter et diminuer la pollution de l'environnement et son objectif est d'obtenir des eaux qui on peut les utiliser dans des déférents domaines, alors on peut dire que le but de notre projet est de faire une comparaison entre les paramètres physico-chimiques de la station de la ville de Médéa par apport aux normes nationales ce que preuve que la station à des capacités et des compétences de grande qualité.

Abstract

The establishment of sewage treatment plants and units has become one of the most important things to prevent and reduce the risks of the environment pollution and its purpose is to access water that can be used for other purpose. From this platform, we can say that the goal of this project is to compare the physico chemical standards of the Medea plant n relation to the Algerian standards which resulted in the station having high capacities and efficiencies in water treatment.

المخلص

أصبح إنشاء محطات و وحدات معالجة مياه الصرف الصحي من الأمور الضرورية لمنع و تقليل مخاطر التلوث على البيئة و الغاية منها هي الوصول إلى مياه يمكن استعمالها في أغراض أخرى. و من هذا المنبر نستطيع أن نقول أن الهدف من هذا المشروع هو مقارنة المعايير الفيزيو كيميائية لمحطة ولاية المدية بالنسبة للمعايير الجزائرية مما نتج أن المحطة تتمتع بكفاءات و كفاءات عالية في معالجة المياه



Introduction
générale

Introduction générale

L'eau est un facteur essentiel pour vivre soit pour les animaux, les plantes bien pour l'homme. L'Algérie parmi les pays qui souffrent d'un manque énorme de l'eau à cause de la sécheresse et de la progression démographique et le climat. Ce qui entraîne un rejet massif des eaux usées non traités directement dans des milieux naturelles. Donc elle a créé une grave pollution et une perturbation de l'équilibre écologique du milieu naturel, pour cela ils ont créé des stations d'épuration pour diminuer les polluants et pour séparer l'eau des substances indésirables pour le milieu récepteur.

En Algérie, il existe cent stations dont 55 sont sous la responsabilité de l'office nationale d'assainissement (ONA). Les eaux épurées par ces stations est de 223 millions. m³/ ans par rapport à la quantité total (731 millions. m³/ans) elles sont considérées comme un faible rendement.

A fin de protéger l'écosystème, il faut garantir que la qualité de l'eau épurée et cela s'effectue par la réduction et l'élimination de la charge polluante des eaux résiduaires.

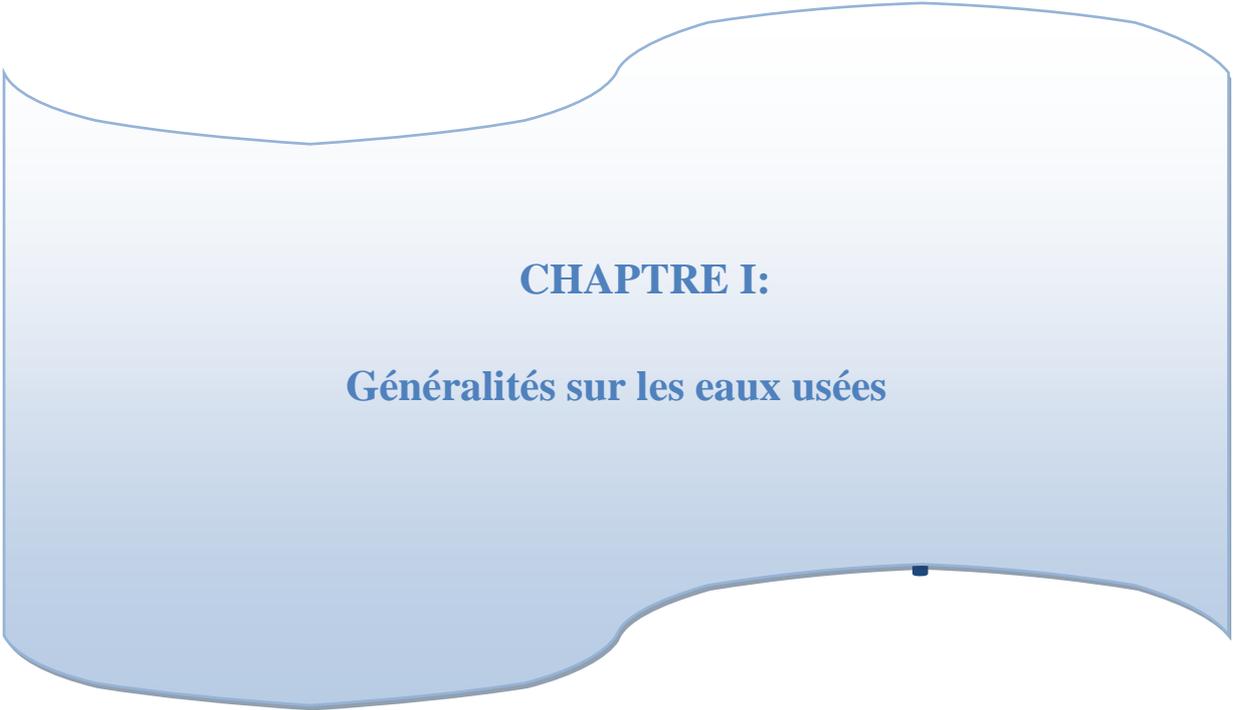
Dans ce cadre, notre étude a pour objectif d'évaluer le fonctionnement et les caractéristiques physico-chimiques des eaux épurées de la station en les comparer avec les normes de rejet appliquées de la STEP de MEDEA pour avoir un milieu sain et non pollué.

Ce rapport contient trois chapitres :

- Le premier chapitre présente des généralités sur les eaux usées.
- Dans le deuxième chapitre on décrit la station d'épuration de la ville de MEDEA.
- Le troisième chapitre traite le fonctionnement d'épuration et la comparaison des résultats obtenus à laboratoire par rapport aux normes nationales et leur interprétation.



Partie théorique



CHAPTRE I:

Généralités sur les eaux usées

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES EAUX USÉES

I.1 Définition des eaux usées

Ces eaux contiennent des hydrocarbures et autres éléments chimiques polluants. Elles sont la plupart du temps expédiées à travers les égouts, au terme desquels elles passeront à travers une station ou un centre de traitement. Ces derniers purifient l'eau avant de la rejeter dans la nature, de telle sorte que l'impact de l'homme sur l'eau soit le plus neutre possible.



Figure I. 1: Eaux usées entrants d'une station d'épuration

I.2 Les types des eaux usées

On distingue trois types des eaux usées :

I.2.1 Les eaux usées domestique

Comprennent les eaux ménagères (les eaux de lavage, les eaux des cours, les eaux de vannes). Ces eaux sont évacuées à travers des canalisations à normes respectées.

I.2.2 Les eaux usées industrielles

Ce sont ceux que l'on trouve dans différentes usines de fabrications ou de transformation, ils sont très diversifier selon le type d'industrie dont ils sont issus. Certains de ces eaux sont toxiques pour l'homme.

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES EAUX USÉES

Les rejets industriels peuvent donc suivre trois voies d'assainissement (Baumont al) :

- 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.

I.2.3 Les eaux usées pluviale

Les eaux de ruissellement peuvent être particulièrement polluées surtout en début de pluie :

- Lessivage des sols, des surfaces imperméabilisées
- Remise en suspension des dépôts des collecteurs

Les eaux pluviales sont de même nature que les eaux domestiques et peuvent contenir en plus, des métaux lourds et des toxiques :

- Plomb
- Zinc
- Hydrocarbures

Suivant le contexte local, des dispositions devront être prises en limiter l'impact : bassin d'orage, bassins d'étalement, chaussées filtrantes..... **(Cours d'un prof)**

I.3 Définition de la pollution des eaux

Est une dégradation liée aux écosystèmes dont le principal élément est l'eau. Cela est du à multiples facteurs multiples et spécifiques : les rejets d'activités industrielles et agricoles et les activités humaines habituelles qui se produisent dans les rivières, les lacs et les mers. La pollution d'un milieu aquatique a systématiquement des graves conséquences **(Diwiyer(1997))**.

I.4 Types de la pollution de l'eau

On distingue trois principaux types de pollution de l'eau :

I.4.1 Pollution bactériologique

Il s'agit de bactéries qui proviennent principalement des rejets d'eau usées (non traitées) contenant de la matière fécale et des déchets organique **(Diwiyer, 1997)**.

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES EAUX USÉES

I.4.2 Pollution chimique

Il provient généralement des rejets d'eaux usées et certaines usines qui produisent des produits chimiques.

I.5 Conséquence de la pollution sur la santé

La pollution de l'eau cause de nombreuses maladies chez l'homme

✓ Pathologies infectieuses

Diarrhée : deuxième cause de mortalité infantile

Typhoïde et choléra toujours d'actualité

Gastro-entérite aigue avec complications

✓ Pollution chimique

Pesticides : cancers

Résidus des médicaments : cancers, effets sur la reproduction (**BENOMIER MAROUA, GUERROUMI SAMRA, AKKAK HADJER, 2017/2018**)

I.6 Système d'évacuation des eaux usées

L'évacuation des eaux usées domestiques, industrielles et pluviales peut se faire au moyen de trois systèmes d'évacuation à savoir :

- Le système unitaire
- Le système séparatif
- Le système pseudo- séparatif

I.6.1 Système unitaire :

Ce système permet l'évacuation des eaux usées domestiques, des eaux industrielles et des eaux pluviales dans les mêmes canalisations. Ils cumulent les avantages de l'économie (un seul réseau à construire et à gérer) et de la simplicité (toute erreur de branchement est exclue).

I.6.2 Système séparatif :

Ce système prévoit l'évacuation des eaux d'égout ménagères et industrielles dans une seule conduite, et les eaux pluviales dans une autre conduite. Ces deux canalisations ont fréquemment des tracés différents à l'exception de certains tronçons. Ils permettent de mieux

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES EAUX USÉES

maitriser le flux et sa concentration en pollution et de mieux adapter la capacité des stations d'épuration.

I.7 Paramètre de mesure de la pollution des eaux usées

I.7.1 Paramètre physico-chimiques

I.7.1.1 Température

Est un facteur écologique important des milieux aqueux ou élévation peut perturber fortement la vie aquatique.

De plus en mettant en évidence des contrastes de température de l'eau sur une indication sur l'origine et l'écoulement de l'eau. Il est important de connaître la température précisément, en effet celle-ci joue un rôle dans la solubilité des sels et surtout des gaz en particulier la conductivité électrique et dans les variations du pH (**RODIER et al. 1996**).

I.7.1.2 Conductivité

La conductivité mesure la capacité de l'eau à conduire le courant électrique. La mesure de la conductivité permet d'apprécier rapidement mais très approximativement la minéralisation de l'eau et de suivre son évolution (**MOUMOUNI DJERMAKOYE, 2006**).

I.7.1.3 Potentiel d'hydrogène

Le pH d'une eau représente son acidité ou son alcalinité, sa valeur s'exprime sur une échelle graduée de 0 à 14.

I.7.1.4 Matières en suspension (MES)

Les MES représentent les matières qui ne sont ni à l'état dissous ni à l'état colloïdales, donc filtrable. Elles sont organiques et ou minérales et permettent une bonne évaluation du degré de pollution d'une eau (**Zeghoud, 2014**).

I.7.1.5 Demande biochimique en oxygène (DBO₅)

Exprime la quantité d'oxygène nécessaire à la destruction ou à la dégradation des matières organiques par les micro-organismes du milieu. Mesurée par la consommation d'oxygène à 20° C à l'obscurité pendant 5 jours d'incubation d'un échantillon (**Xanthoulis, CEBEDOC**).

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR LES EAUX USÉES

I.7.1.6 Demande chimique en oxygène (DCO)

La DCO représente la quantité d'oxygène nécessaire à la destruction chimique de toute matière contenue dans les eaux qu'elle soit biodégradable ou non. L'oxydation est rendue maximale en utilisant un oxydant qui est très fort, c'est le $K_2Cr_2O_7$. Ce test est particulièrement important pour apprécier le fonctionnement d'une station d'épuration (GROSCLAUDE ,1999).

I.7.1.7 Nitrates (NO_3^-) et Nitrite NO_2^-

Les nitrites et les nitrates sont des composés intermédiaires du processus de nitrification. Ils sont associés du fait que la transformation de l'un en l'autre s'opère par des bactéries (nitrobacters) du sol et de l'eau. Les nitrates proviennent de l'oxydation complète de l'azote organique sous l'action de bactéries nitrifiantes et les nitrites de l'oxydation incomplète sous l'action des Nitrosomonas (AMINOT et CHAUSSEPIED, 1983).

I.7.1.8 Phosphates (PO_4^{3-})

Dans les eaux, le phosphore se trouve principalement sous forme d'ortho phosphates. Ils peuvent être d'origine naturelle (produit de décomposition de la matière vivante, lessivage de minéraux). Mais, à l'heure actuelle, sa présence dans les eaux est plutôt d'origine anthropique (engrais, poly phosphates des formulations détergentes, eaux traitées aux phosphates, industrie chimique...) (MERABET, 2010).

I.7.1.9 Couleur

La vraie couleur dépend seulement des composés colorants dissous, alors que la couleur apparente est influencée par les matières en suspension dans l'échantillon. La couleur de l'eau est due à la présence de matières organique et minérales, la couleur est mesurée selon une échelle au platino-cobalt, en comparant la couleur de l'eau de l'échantillon avec celle d'une série de solutions chimiques normalisées. La couleur apparente et la vraie couleur des eaux peu turbides sont pratiquement identiques. Les eaux dont la turbidité est supérieure à 3 JTU (Jackson Turbidité Unit) ont généralement une teinte jaune, rouge ou brune.

I.8 Qualité microbiologique

I.8.1 Bactéries

Les bactéries sont des organismes unicellulaires simples et sans noyaux. La quantité moyenne de bactéries dans les fèces est d'environ 10^{12} bactéries. Les eaux usées urbaines contiennent environ 10^6 à 10^7 bactéries/100 ml et 10^2 à 10^3 clostridiums (**Faby, 1997**).



Figure I. 2: Bactéries dans l'eau

I.8.2 Virus

Ce sont des organismes infectieux de très petite taille (10 à 350 nm) qui se reproduisent en infectant un organisme hôte (**CSHPF, 1995**).

On estime leur concentration les eaux urbaines comprise entre 10^3 à 10^4 particules par litre. Leur isolement et leur dénombrement dans les eaux usées sont difficiles, ce qui conduit vraisemblablement à une sous- estimation de leur nombre réel (**Asano, 1998**).

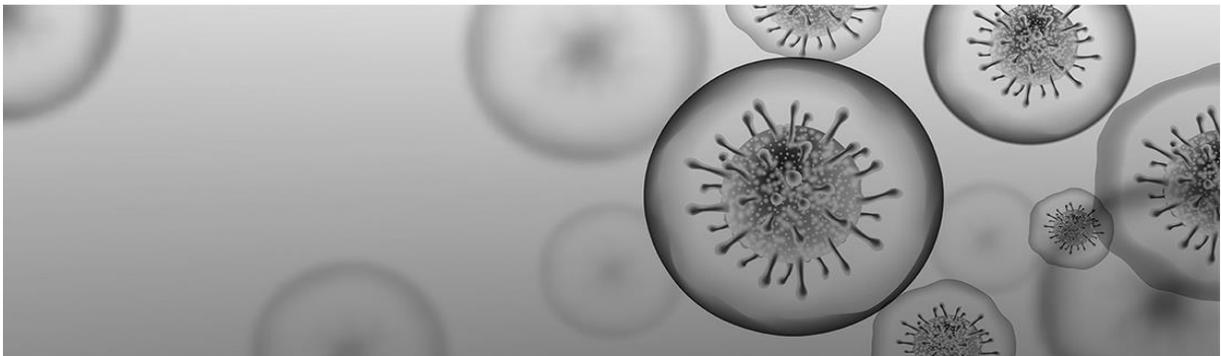


Figure I. 3: Virus dans l'eau

Chapitre II :

Présentation de la station d'épuration de la ville de Médéa

Introduction

La station d'épuration est prévue pour traiter les eaux usées de la ville de Médéa et ses environs. La construction et la mise en place des équipements électromécaniques de cette station se feront en deux phases permettant de traiter la pollution résultant d'une population équivalent de 162.500 en première phase (horizon 2010) et 195.000 en deuxième phase (extension horizon 2020). L'horizon concerne par la présent marche est fixé à l'an 2010 soit 162500 équivalent habitants.

II.1 La localisation de la wilaya de Médéa

La wilaya est située au nord de l'Algérie. Le chef lieu de la wilaya est située à 88 Km à l'Ouest de la capitale, Alger. Elle s'étend sur une superficie de 8.775,65 Km², la wilaya est caractérisée par une altitude élevée.

Population : Elle compte 838142 habitants sur une superficie de 8.729 Km². La densité de population de la wilaya de Médéa est donc de 96 habitants par Km².



Figure II. 1: Médéa vue de la recarde

II.2 Description générale de la station d'épuration de la wilaya de Médéa

La station d'épuration se situe à 7 Km au sud de la ville de Médéa (Nord-Ouest de l'Algérie) au bord de l'Oued Lahrach dans une zone relativement entourée de collines. Mise en exploitation en 2007 est exploitée par l'office Nationale d'Assainissement (ONA) conformément au référentiel ISO 14001 en 2009. Son objectif est de traiter les eaux usées domestiques de la ville de Médéa et ses environs.

CHAPITRE II : PRÉSENTATION DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

Sa capacité est 26.000m³/jour, la STEP est destinée à la protection des eaux de Oued habile et de la nappe phréatique de la partie sud de la région de Médéa.

L'Organigramme de la station d'épuration de moyenne capacité (voir l'annexe)



Figure II. 2: Plan géographique de la STEP de Médéa source Google earth

II.3 La pluviométrie de la région de Médéa

Médéa reçoit une quantité considérable de pluie atteignant 500 mm par an avec une moyenne de pluviométrie élevé. Dans notre région la pluie commence à tomber durant les mois de septembre et novembre avec la chute de neige durant décembre et janvier et février et cette précipitation diminué à partir de mois de juin (**Tableau II.1**).

Tableau II. 1 : Variation de la pluviométrie pendant 5 ans 2006-2010 de la ville de Médéa

Mois	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Jui	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
Précipitation (mm)	137	98.2	42.5	18.5	215.4	4.9	4.9	5	55.5	6	20	145

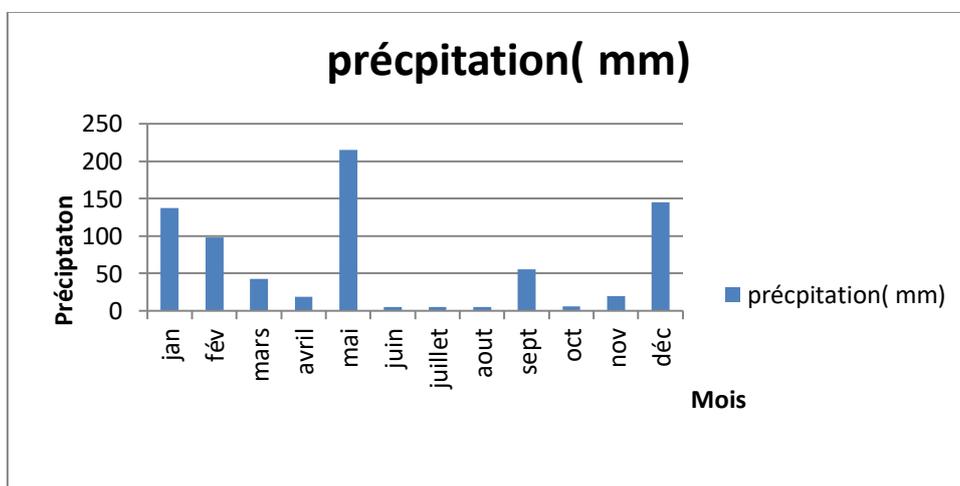


Figure II. 3: Pluviométrie moyenne annuelle de la ville de Médéa

II.3.1 La température

La wilaya de Médéa a une température maximale de 39.3°C au mois de Juillet et 16.6°C au mois de janvier.

Tableau II. 2: Variation de la température pendant 5ans 2006-2010 de la ville de Médéa

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jui	Juillet	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Température Max °C	16.6	23	23	28.4	32.9	35.1	39.3	37.2	34	31	22.8	22.8

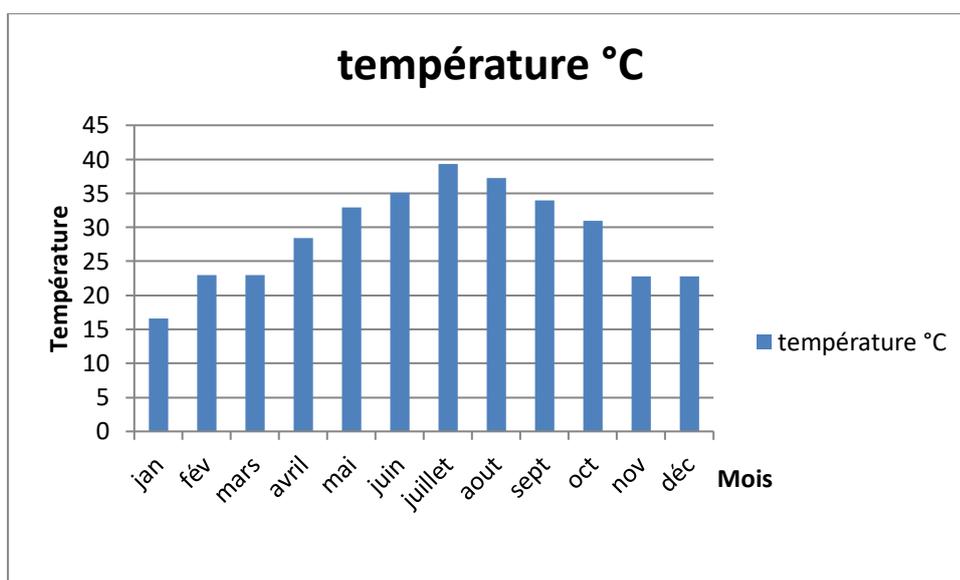


Figure II. 4: Variation de la température maximale au cours de temps de la ville de Médéa

II.4 Données de base

II.4.1 La charge polluante

Le tableau suivant résume les différentes caractéristiques des eaux usées entrant quotidiennement dans la STEP de Médéa :

Tableau II. 3: Les différentes caractéristiques des eaux usées entrant quotidiennement dans la STEP de Médéa

Désignation	Valeur du paramètre	
	1 ^{ère} phase	2 ^{ème} phase
Charge massique de MES à l'entrée de la STEP	11 375Kg/j	13 650Kg/j
Charge massique de DBO ₅ à l'entrée de la STEP	8 775Kg/j	10 730Kg/j
Charge massique DCO à l'entrée de la STEP	17 550Kg/j	21 460Kg/j
Charge massique N _{tot} à l'entrée de la STEP	2 194Kg/j	/
Charge massique P _{tot} à l'entrée de la STEP	293Kg/j	/

II.4.2 Qualité de l'effluent rejeté

Analyser les eaux usées traitées rejetées pour vérifier l'efficacité du traitement et le fonctionnement normal de la station d'épuration. Les échantillons à analyser sont soit prélevés directement sur le passeur automatique (prélèvements 24h) soit immédiatement en sortie de cellule de chloration (prélèvements 2h). Les limites de divers paramètres des effluents traités dans des conditions normales et par temps sec sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau II. 4: Valeurs limites des paramètres de rejet d'effluent traité de la STEP de Médéa

	Par temps sec	
	Valeur instantanée (1)	Valeur sur 24 heures (2)
DBO₅ (mg/l)	40	30
DCO (mg/l)	120	90
MES (mg/l)	40	30
pH	Entre 6.5 et 8	

(1) Echantillons sur 2 heures (2) : Echantillons moyens pondérés sur 24 heures

II.5 Filière de traitement

Filière de traitement de l'eau comporte les étapes suivantes :

Prétraitement

- Dégrillage grossier (mécanique)
- Dégrillage fin (automatique)
- Dessalage + déshuileur

Traitement secondaire

- Bassin d'aération
- Décantation

CHAPITRE II : PRÉSENTATION DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

Ce schéma représente les différents ouvrages de la station d'épuration de Médéa

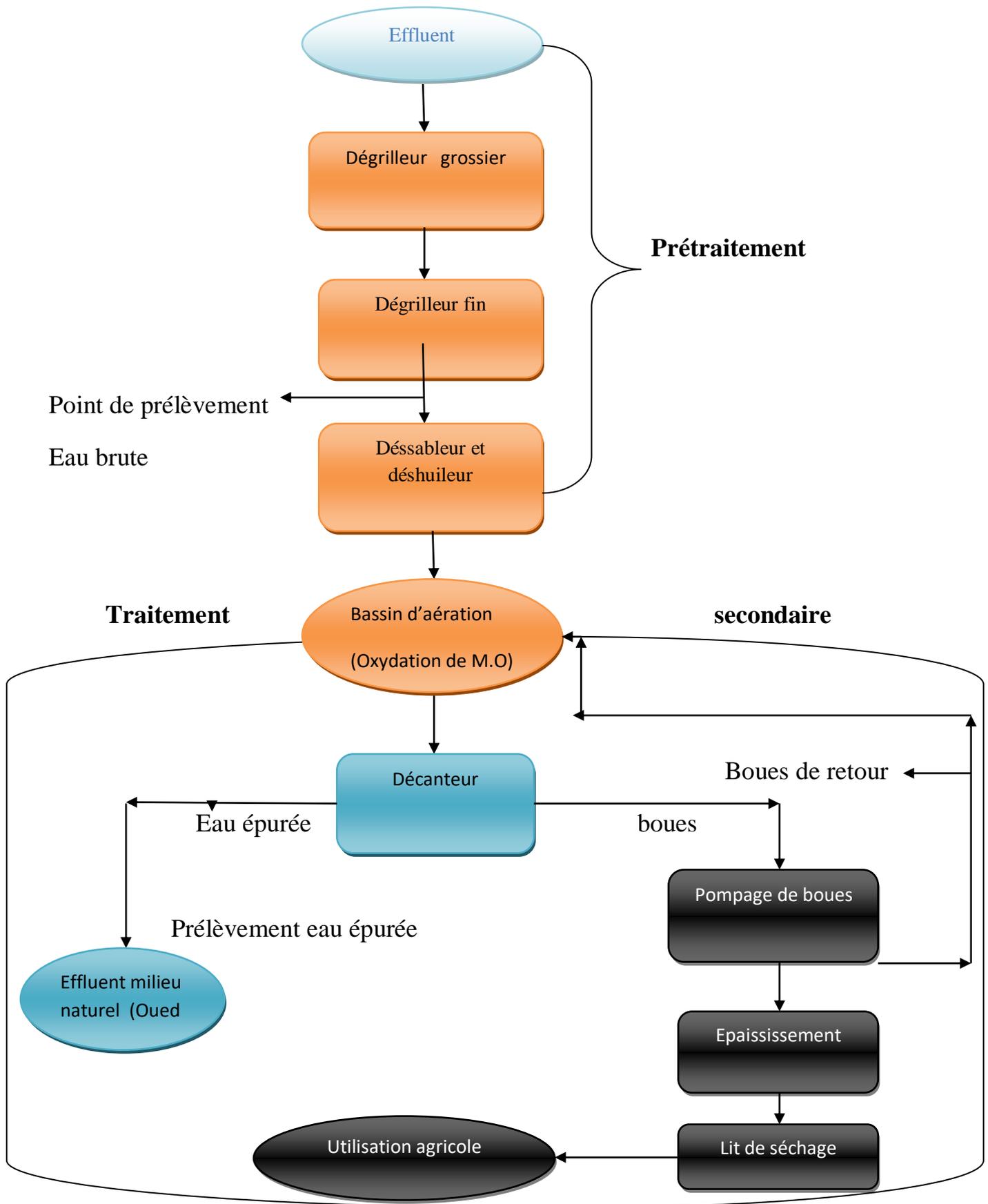


Figure II. 5: Schéma générale de la STEP de Médéa

II.5.1 Laboratoire

Laboratoire est le lieu où sont effectuées les analyse des eaux usées et boues et il est équipé de plusieurs appareils par exemple (pH-mètre, DBO mètre, spectrophotomètre) à fin d'assurer la détermination des paramètres de pollution. Les résultats obtenus sont mentionnés sur une fiche d'analyse.

II.5.1.1 Les différents appareils destinées pour les analyses physico-chimiques

- a) **pH-mètre** : son principe est de déterminer l'acidité ou la basicité de l'eau brute et l'eau épurée et il mesure la température lorsque qu'il est mené d'un thermomètre intégré.
- b) **Conductimètre** : la conductivité électrique est une grandeur physique qui décrit dans quelle mesure une substance conduit le courant électrique. Elle détermine si une substance convient comme isolant ou comme conducteur électrique.



Figure II. 6: pH-mètre et conductimètre de la STEP de Médéa

- c) **Centrifugeuse** : permet d'impulser un mouvement de rotation à forte vitesse pour mélanger un contenant et ainsi séparer des molécules. La STEP utilise ce matériel pour déterminer la teneur des matières en suspension MES.



Figure II. 7: Centrifugeuse de la STEP de Médéa

- d) **Spectrophotomètre à UV visible** : est un appareil permettant d'effectuer une mesure spectrométrique. En effet, en utilisant un spectrophotomètre vous allez déterminer l'absorbance d'une substance chimique en fonction d'une longueur d'onde. En d'autres termes, vous allez mesurer sa capacité à absorber la lumière qui la traverse. Cet appareil est utilisé pour déterminer les nitrates et phosphates.



Figure II. 8: Spectrophotomètre a UV visible de la STEP de Médéa

- e) **Etuve de séchage** : est un équipement de laboratoire permettant de chauffer à température régulée des éléments par pression atmosphérique ou pression sous-vide. cet appareil permet de séché les MES.



Figure II. 9: Etuve de la STEP de Médéa

II .6 Détermination générale des principaux paramètres

II.6.1 La charge massique

$$C_m = \frac{Q * [DBO_5]}{[MVS] * V} \quad \text{Avec}$$

Q : Débit journalier (m³/j) entrant dans le bassin d'aération

[DBO₅] : concentration moyenne (Kg/m³) en DBO₅ de l'influent à l'entrée du bassin d'aération

V_{BA} : volume (m³) du bassin d'aération

[MVS] : concentration en (Kg/m³) en MVS des boues dans le bassin d'aération.

$$\text{AN} \quad C_m = \frac{7281 * 214}{252 * 13000} = 0.47$$

Remarque : pour diminuer la charge massique l faut contrôler la concertation

II.6.2 La charge volumique

$$C_v = \frac{Q * [DBO_5]}{V} \quad \text{Avec}$$

Q : débit journalier (m³/j) d'eau brute alimentent l'étage biologique

[DBO₅] : concentration (Kg/ m³) en DBO₅ dans l'influent du réacteur biologique

V_{BA} : volume (m³) du bassin d'aération.

$$\text{AN} \quad C_v = \frac{7281 * 214 * 10}{13000} = 0.11 \text{ Kg DBO}_5 \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{j}^{-1}$$

II.6.3 Calculs du temps de séjour

$$T_{S \text{ moyen}} = \frac{V}{Q} \quad \text{Avec}$$

V_{BA} : volume (m³) du bassin d'aération

Q : débit moyen horaire

II.6.4 L'âge des boues

$$A = \frac{[MES]*V}{[MES]*Q} \quad \text{Avec}$$

[MES]_{BA} : concentration (Kg/m³) en MES des boues activées

V_{BA} : volume (m³) du bassin d'aération

[MES]_E : concentration (Kg/m³) en MES des boues extraites.

Q_E : débit journalier (m³/j) d'extraction des boues en excès.

II.6.5 Indices des boues

$$I_B = \frac{V_{30}}{[MES]} \quad \text{Avec}$$

V₃₀ : le volume des boues dans un litre d'eau.

Dans la STEP indice des boues = V₃₀ = 140

II.6.6 Calculs de la production des boues biologique

Selon AGHTM (1993)

$$P_{BB} = S_{\min} + S_{\text{dur}} + (0.83 + 0.2 * \log C_m) \text{ DBO}_5$$

P_{BB} : production des boues biologique en excès (Kg MS/jour)

S_{min} : partie minérale du flux des MES (kg Mes /jour)

$$\text{EUU} \dots \dots S_{\min} = 0.2 \text{ à } 0.3 \text{ des MES}$$

S_{dur} : partie non biodégradable du flux des MVS (kg Mes /jour)

$$\text{EUU} \dots \dots S_{\text{dur}} = 0.1 \text{ à } 0.3 \text{ des MVS}$$

DBO₅ : flux de DBO₅ (kg DBO₅/ jour).

C_m : charge massique (kg DBO₅/kg MVS/ jour).

Log C_m : logarithme décimal de la charge massique.

Conclusion

Dans ce chapitre on a présenté la station d'épuration de la ville de Médéa et les différents équipements que ce soit mécanique où de laboratoire et on a déterminé les principaux paramètres.



Partie Pratique

Chapitre III:

Fonctionnement de la station d'épuration de la ville de Médéa

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

III.1 Etape de traitement

Les eaux usées arrivent gravitairement de la ville de Médéa par un collecteur unique dont la réalisation est prévue en parallèle avec celle de la station d'épuration. Les réseaux d'égout sont du type unitaire.

III.1.1 Station de relevage

Les eaux usées arrivent généralement dans un collecteur enterré et donc nécessite un système de relèvement jusqu'aux prétraitements. Alors les stations de relèvements des eaux usées sont des systèmes de pompage qui fonctionnent automatiquement et sont utilisés pour relever le niveau des eaux qui s'accumulent sous le niveau dit de reflux ou niveau de refoulement.

III.1.2 Prétraitement

Tout traitement de dépollution doit comporter ce qu'il est convenu d'appeler un prétraitement qui consiste en un certain nombre d'opération mécanique ou physique destinées à extraire le maximum d'élément dont la nature et la dimension constitueraient une gêne ultérieurement ces opérations sont : le dégrillage, le dessablage, et le déshuilage.

III.1.2.1 Le dégrillage

Les eaux usées traversent un dégrilleur, qui les débarrasse des matières grossières et inertes (chiffons, morceaux de bois, plastique.....).

Après le nettoyage des grilles, les déchets sont évacués avec les ordures ménagères. Le but de dégrilleur est d'éviter le colmatage des canalisations et l'inefficacité des ouvrages et équipements.



Figure III. 1: Dégrilleur mécanique de la STEP de Médéa

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA



Figure III. 2: Dégrilleur automatique de la STEP de Médéa

III.1.2.2 Dessablage

Les eaux usées traversent un déssableur qui sert à séparer l'eau et le sable avec un ouvrage qui s'appelle "air lift injection d'air" par une vitesse faible pour éviter la formation des dépôts dans les ouvrages qui détruisent les équipements.

III.1.2.3 Déshuilage

Sert à séparer l'eau et graisses avec injection d'air permettant leur flottation.



Figure III. 3: Déssableur et déshuileur de la STEP de Médéa

III.1.3 Traitement biologique

La station fonctionnera à une faible charge massique suivant le processus d'une aération prolongée. Par ce procédé, nous obtenons une bonne efficacité d'élimination de la DBO. La subtilisation des boues s'effectuera dans le bassin d'aération. L'ensemble de la pollution avec les microorganismes vivants forme la liqueur mixte ou boues biologiques contenues dans des bassins de traitement biologique.

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

III.1.3.1 Bassin d'aération

Les eaux dessablées et déshuilées arrivent par l'intermédiaire d'une tuyauterie DN1200 mm, Chaque bassin d'aération à boue activé à les dimensions suivantes :

- Longueur : 66.00 m
- Largeur : 44.00 m
- Hauteur des voiles : 5.00 m
- Hauteur d'eau : 4.5 m

Les eaux se rassemblent dans un bassin qui contient la boue activée. Cette dernière a consommé la matière organique et contribuent aussi à l'élimination de l'azote et du phosphore. L'agitation et l'aération sont les deux éléments essentiels d'un bassin à boues activées pour un fonctionnement correct du procédé et le respect de rejet de manière couplée ou dissociée.



Figure III. 4: Bassin d'aération de la STEP de Médéa

III.1.3.2 Décanteur

Le but de cette opération est la séparation de l'eau épurée des boues qu'elle contient. L'ouvrage est de forme cylindro-conique. La liqueur mixte est introduite en son centre. L'eau clarifiée déborde en périphérie dans une double goulotte de reprise et les boues se déposent sur le radier. Cet ouvrage comprend un racleur qui va racler les boues vers le centre de l'ouvrage.

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA



Figure III. 5: Décanteur de la STEP de Médéa

III.1.3.3 Poste de pompage des boues de recirculation et d'excès

Les boues décantées sont acheminées par une tuyauterie DN600 vers une fosse de pompage des boues de recirculation et d'excès. Cette fosse de pompage est dans l'axe de bassin d'aération car ce dernier est besoin d'une boue âgée (de 10 à 15 jours) pour faire l'équilibre dans le bassin.

III.1.3.4 Bassin de chloration

Il est envisagé la réutilisation des eaux usées par l'agriculture. Dans Le cas ou ces eaux sont réutilisées pour l'arboriculture où les fourrages, il n'est pas nécessaire de les chlorer. La chloration ne se justifier que dans le cas d'utilisation pour les maraichages. A la STEP de Médéa, les bassins de chloration ne fonctionnent pas parce que les produits chimiques (javel, chlore) présentent un danger pour les animaux.



Figure III. 6: Bassin de chloration de la STEP de Médéa

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

III.1.3.5 Epaisseur

Les boues décantées après la mesure dans le chenal venturi, sont soit dirigées vers les bassins d'aération soit vers l'épaisseur (boues en excès).

Les boues en excès sont introduites par l'intermédiaire d'une tuyauterie DN 150 au centre de l'épaisseur. Ce dernier est muni d'un déversoir en béton équipé de lames crantées par où les eaux de surverse (surnageant) se déversent pour rejoindre par le réseau de drainage la station drainage de la station.

Les boues s'épaississent par l'action de la pesanteur et du mécanisme racleur équipé des herse facilitant le dégagement de l'eau en créant des « chemins » dans la masse de boues. L'eau ainsi séparée passe en surverse dans une goulotte périphérique et retourne en tête de station pour y être réincorporée aux eaux brutes.



Figure III. 7: épaisseur de la STEP de Médéa

III.1.3.6 Lits de séchage

Les boues épaissies sont envoyées vers les lits de séchage en vue de leur déshydratation naturelle cette dernière est la plus vieille technique de déshydratation. Les lits de séchage ont des avantages certains : simplicité de construction et d'opération, c'est un système bon marché surtout quand le cout du terrain est très bas.

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA



Figure III. 8: Lits de séchage de la STEP de Médéa

III.1.4 Sortie de la station

A la sortie la STEP rejeter une eau conforme au respect de la qualité de milieu récepteur, qui peut l'utiliser dans plusieurs domaines



Figure III. 9: La sortie de l'eau de la STEP de Médéa

❖ Présentation de milieu d'étude

Unité	Médéa
STEP	Médéa
Date de mise en service	13/05/2007
Date de transfert à l'ONA	01/06/2010
Lieu de rejet	Oued lahrach
Procédé d'épuration	Boues activées à faible charge
Capacité en (eq/hab.)	162 500
Débit nominal en (m³/j)	26000

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

III.2 Présentation des analyses de la STEP de Médéa

III.2.1 Méthode et matériel

III.2.1.2 Prélèvement des échantillons

Lors du prélèvement, ils doivent être utilisés dans une bouteille en plastique propre et bien lavée et rincée avec de l'eau à examiner. Le prélèvement a été fait en quatre points au niveau de la station d'épuration de Médéa :

- L'eau entrée : l'eau brute
- L'eau sortie : l'eau épurée
- L'eau de bassin d'aération
- L'eau de vis de recirculation

III.2.1.3 Les analyses physico-chimiques

A. Température

La détermination de la température au niveau de laboratoire à l'aide d'un thermomètre ou bien un pH-mètre, cette opération se fait trois fois par semaine. Elle est exprimée en degré Celsius (C°).

B. pH

Le pH est déterminé par un pH-mètre relié à une électrode en verre (figure II.7). L'électrode est introduite dans l'eau à analyser et la lecture se fait directement sur l'enregistreur électronique quand l'affichage est stabilisé.

❖ Mode opératoire

- On a pris un volume de l'échantillon (eau brute, eau épurée) dans un bécher
- On a rincé l'électrode de l'appareil dans le bécher
- Après la stabilisation l'appareil affiche la valeur de pH

C. Conductivité électrique

❖ Mode opératoire

- On a pris un volume de l'échantillon (eau brute, eau épurée) dans un bécher
- On a rincé dans le bécher
- L'appareil affiche les résultats, est exprimés en $\mu\text{S}/\text{cm}$.

❖ Matériel utilisé

La conductivité électrique a été déterminée à l'aide d'un conductimètre (Figure II.7)

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

D. Matière en suspension (MES)

- **Méthode par centrifugeuse**
- ❖ **Mode opératoire**

La séparation des MES se fait par une rotation à grande vitesse qui est faite par centrifugeuse qui permet à rassembler les MES dans le fond des goudés puis on récupère les MES et on les met à sécher à 105C° (le résidu sec est ensuite pesé il correspond aux MES contenues dans l'échantillon).

❖ **Calculs et Expression des résultats**

La teneur en MES des eaux brute et des eaux usées, est calculée à partir de la formule suivante :

$$[\text{MES}] = (M_1 - M_2) * 1000 / V \quad \text{en mg/l}$$

Eau brute

M₀ : la masse en milligrammes de creuset en porcelaine vide

M₁ : la masse en milligrammes du creuset et son contenu après séchage à 105C°

V : le volume en millilitre de la prise d'essai

Eau épurée

M₀ : la masse en milligrammes du filtre avant filtration

M₁ : la masse en milligrammes du filtre après filtration

V : le volume en millilitre de la prise d'essai

❖ **Matériel utilisé**

- Balance électrique
- Dessiccateur
- Etuve (figure II.10). capsule en céramique
- Centrifugeuse (figure II



Figure III. 10: Balance électrique de la STEP

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA



Figure III. 11: Dessiccateur de la STEP de Médéa

- **Méthode par filtration**

- ❖ **Mode opératoire**

La séparation des MES de l'eau se fait par filtration sous une pompe à vide. L'eau passe par le filtre et les MES rassemblés sur le filtre. Ce dernier on les mit à séché à 105C° et pesé les particules sur le filtre correspondes les MES.

- ❖ **Matériel utilisé**

- Etuve (figure II.10)
- Dessiccateur (figure III.11)
- Balance électrique (figure III.10)
- Capsule en céramique
- Filtre
- Pompe à vide

E. Détermination de la demande chimique en oxygène

- ❖ **Principe**

Dans des conditions définies, certaines matières contenues dans l'eau sont oxydées par un excès de dichromate de potassium, en milieu acide et en présence de sulfate d'agent et de sulfate de mercure. L'excès de dichromate de potassium est dosé par le sulfate de fer (ou sel de Mohr) et d'Ammonium.

- ❖ **Matériel utilisé**

- Dispositif DCO
- Pipette de précision
- Régulateurs d'ébullition (billes en verres)

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

❖ Les produits utilisés

- Dichromate de potassium
- Acide sulfurique

❖ Mode opératoire

- Transvaser 10 ml de l'échantillon, diluer dans un tube à DCO mètre
- Mettre 10 ml d'eau distillé dans un tube à DCO mètre
- Ajouter dans chaque tube 5 ml de dichromate de potassium et quelques billes en verre et agiter
- Ajouter 15 ml d'acide sulfurique
- Mettre le DCO mètre en marche à une température 150°C pendant 120 min
- Une fois les 120 minutes entamées, éteindre le DCO mètre et laisser les tubes refroidir
- Diluer le contenu de chaque tube dans une éprouvette de 100 ml à environ 75 ml
- Mettre 1 à 2 gouttes de l'indicateur Ferroïne, et titrer avec la solution sulfate de Fer et d'Ammonium

❖ Calcul et expression des résultats

La DCO se calcule comme suit :

$$\text{DCO} = [8000 * C * (V_2 - V_1) / V_0] \quad (\text{mg/l})$$

C : concentration de sulfate de fer et d'ammonium exprimée en (mol/l) (environ 0.12 mol/l)

V₀ : volume en ml de la prise d'essai avant dilution éventuelle

V₂ : volume en ml de la solution de sulfate de fer et d'ammonium utilisée pour la détermination de l'échantillon

V₁ : volume en ml de la solution sulfate de fer et d'ammonium utilisé pour la détermination de l'échantillon

8000: ½ masse molaire de l'oxygène par litre

Calcul de la DCO de 19/04/2021

AN $\text{DCO} = (9.8 * 6.6) * 96 = 614.4 \text{mg/l}$

F. Détermination de la demande biologique en oxygène (DBO₅)

❖ Principe

La demande biologique en oxygène après 5 jours (DBO₅) d'un échantillon est définie comme étant la quantité d'oxygène consommée par les microorganismes aérobies dans des conditions bien définies telles que la température 20°C, l'obscurité, l'agitation après une durée de 5 jours.

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

On estime la valeur de la DBO₅ à partir de la valeur de la DCO.

$$\text{DBO}_5 \text{ estimée (mg/l)} = 80\% * \text{DCO}$$

D'après la valeur de la DBO₅ estimée en mg/l on peut se refaire à un tableau de Gamme, qui nous indique le volume à prendre de notre échantillon.

Tableau III. 1: Tableau de gamme de DBO

DBO estimée mg/l	Prise d'essai ml	Facteur	DBO estimée mg/l	Prise d'essai ml	Facteur
0-40	432	1	0-400	164	10
0-80	365	2	0-800	97	20
0-200	250	5	0-2000	43.5	50

❖ Matériel utilisé

- DBO mètre avec OXITOP
- Enceinte thermostatique
- Agitateur
- Barreau magnétique

❖ Expression des résultats

DBO₅ = lecture au bout de 5 jours *facteur

G. Détermination de phosphate PO₄³⁻

❖ Principe

Formation en milieu acide d'un complexe avec le molybdate d'ammonium et le tetraté double d'antimoine et de potassium.

Réduction par l'acide ascorbique qu'en en complexe coloré en bleu qui présente deux valeurs maximales d'absorption vers 700nm, l'autre plus importante à 880nm.

❖ Matériel utilisé

- Spectrophotomètre UV visible (figure II.9)
- Fiole 50ml

H. Détermination de nitrates NO₃⁻

❖ Principe

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

Mesurage spectrométrique du composé jaune issu de la réaction des nitrates avec l'acide sulfosalicylique (Formé par addition à l'échantillon de salicylate de sodium et d'acide après traitement à l'alcali).

❖ Matériel utilisé

- Spectrophotomètre UV visible (figure II.9)
- Fiole 50ml
- Etuve (figure II.10)
- Bécher

III.2.2 Résultats et discussions

Les résultats concernant les analyses physico-chimiques des échantillons d'eau prélevés au niveau de la STEP de Médéa pendant le mois d'avril 2021

Tableau III. 2: Les paramètres physico-chimiques des eaux usées de la STEP Médéa

Paramètre	Entrée				Sortie			
	Les jours des analyses				Les jours des analyses			
	07.04.21	11.04.21	19.04.21	21.04.21	07.04.21	11.04.21	19.04.21	21.04.21
Température C°	9.1	12.2	11.5	11.5	10.5	10.5	10.8	10.8
PH	7.99	8.13	7.99	8.15	8.12	8.20	8.13	8.20
Conductivité (mS/cm)	1992	2180	1973	1978	1576	1954	1697	1634
MES (mg MES/l)	202	119	230	475	10.5	7.5	10.5	11.5
DCO (mg d'O ₂ /l)	595.2	595.2	614.4	441.6	57.2	38.4	28.8	48.0
DBO ₅ (mg d'O ₂ /l)	310	120	240	160	20	8	13	17
PO ³⁻ ₄ (mg P/l)		1.40		1.8		0.2		1.7

III.2.2.1 Les normes de rejets :

Les normes de rejet appliquées au niveau de laboratoire (STEP Médéa) sont définies par l'OMS.

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

Tableau III. 3: Les normes de rejets

Paramètre	Unités	Normes
Température	C°	30
PH		6,5-8,5
MES	mg/l	35
DCO	mg/l	120
DBO ₅	mg/l	35
Phosphates	mg/l	2

III.2.2.2 Évolution des paramètres physico-chimique

III.2.2.2.1 Température

La variation de température en fonction du temps est présentée sur la figure III.12

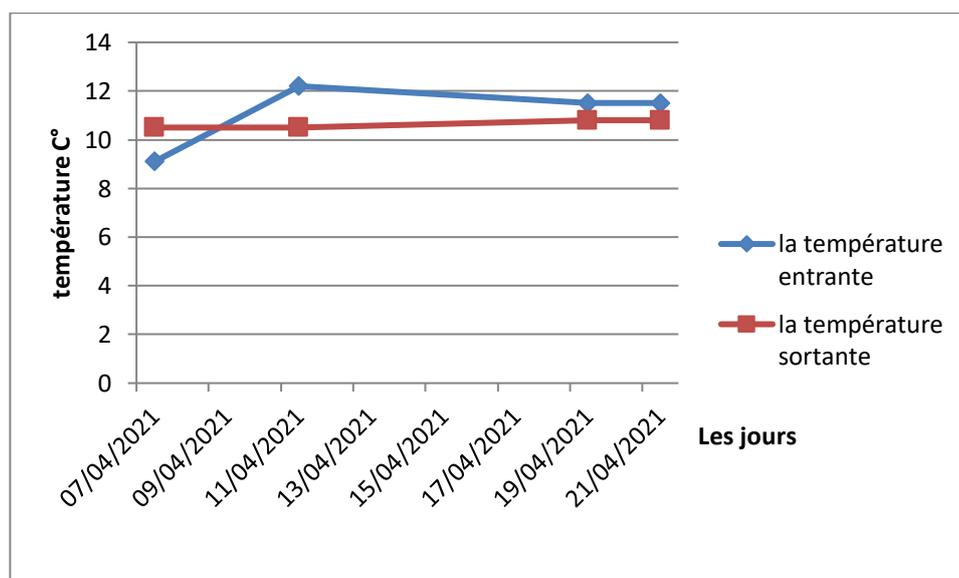


Figure III. 12: Valeurs moyennes de la température de l'eau brute et épurée (entrée et sortie) de la STEP de Médéa

❖ Interprétation des résultats

La température de l'eau est un facteur écologique qui entraîne d'importantes répercussions écologiques. Selon **RODIER et al., (2005)**, elle joue également un rôle dans la solubilité des sels et surtout des gaz, dans la dissociation des sels dissous (sur la conductivité électrique) et dans la détermination du pH.

D'après la figure III.12, la valeur moyenne de la température la plus élevée avec 12.2C° était enregistrée le 11.04.2021 et on remarque que la température varie entre 9.1et 12.2C°, le 07.04.2021 a enregistré la valeur la plus faible avec 9.1C° de l'eau brute.

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

Par contre à l'eau épurée on observe une stabilité remarquable par rapport à la valeur entrante.

III.2.2.2.2 Conductivité électrique

Les variations de la conductivité sont représentées sur la figure III.13

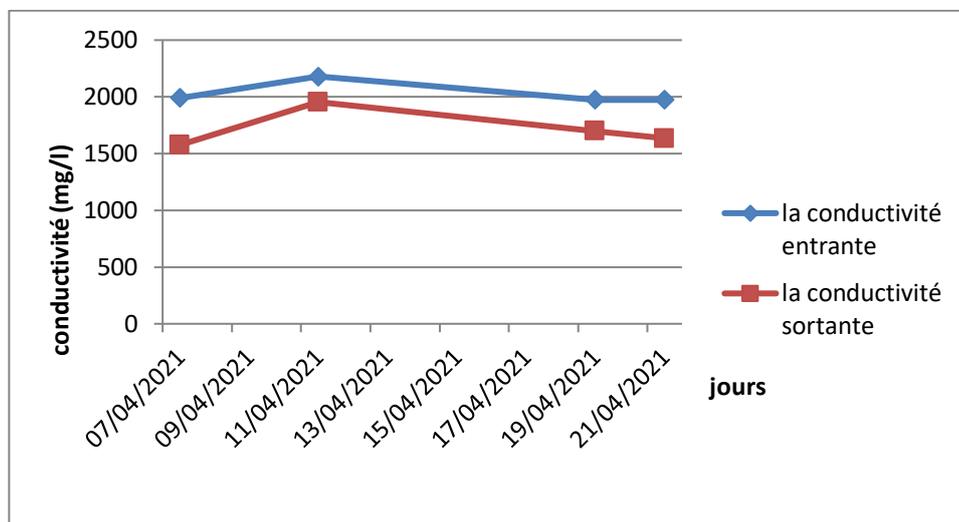


Figure III. 13: Valeurs moyennes de la conductivité de l'eau brute et épurée de la STEP de Médéa

❖ Interprétation des résultats

Les valeurs de la conductivité déterminées varient entre (2180 et 1973 $\mu\text{S}/\text{cm}$) de l'eau brute et (1954 et 1576 $\mu\text{S}/\text{cm}$) de l'eau épurée avec une moyenne de 2180 $\mu\text{S}/\text{cm}$ donc on observe une diminution de CE qui indique une faible minéralisation par rapport à la valeur entrante.

III.2.2.2.3 Potentiel d'hydrogène pH

Les variations du pH en fonction de temps sont représentées sur la figure III.14

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

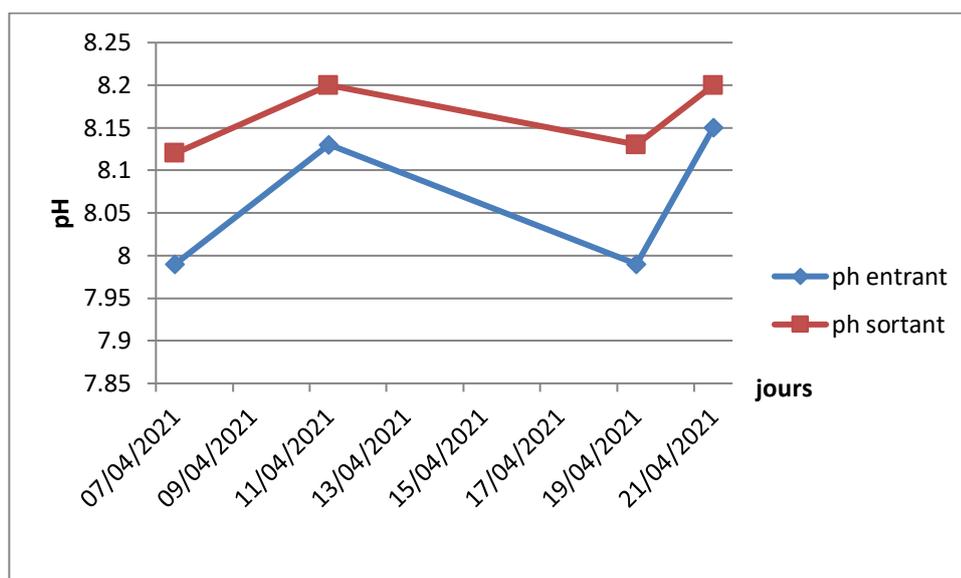


Figure III. 14: Valeurs moyennes de pH de l'eau brute et épurée en fonction de temps

❖ Interprétation des résultats

Les valeurs de pH varient entre (7.99 et 8.15) de l'eau brute et (8.12 et 8.15) de l'eau épurée donc nous remarquons une stabilité de la moyenne de pH après le traitement à l'intervalle (6.5 ; 8.5) alors cet intervalle appartient aux normes de rejets (ces valeurs répondent aux normes de rejets).

III.2.2.2.4 Matière en suspension MES

Les variations des matières en suspension en fonction de temps sont représentées sur la figure III.15

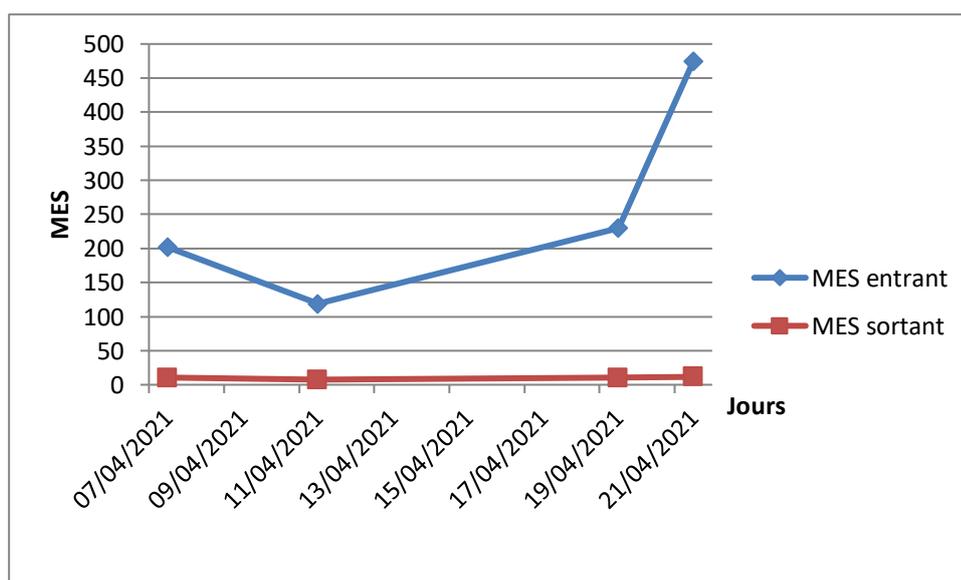


Figure III. 15: Variation de la matière en suspension des eaux brutes et traitées en fonction de temps

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

❖ Interprétation des résultats

D'après la figure III.15 le /07/04/2021 a enregistré la valeur moyenne des MES la plus élevée avec 202mg/l de l'eau brute par contre le 11/04/2021 a enregistré la valeur la plus faible avec 119mg/l de l'eau brute. D'un autre côté on observe une diminution des MES par rapport aux valeurs entrante.

Les résultats obtenus au niveau de l'entrée de la STEP est évidemment élevés, et sa diminution à la sortie est due grâce au traitement d'épuration de l'eau usée et cette diminution reste dans les normes de rejets appliquées au niveau de laboratoire.

III.2.2.2.5 Demande chimique en oxygène DCO

Les variations de la demande chimique en oxygène en fonction du temps sont représentées sur la figure III.16

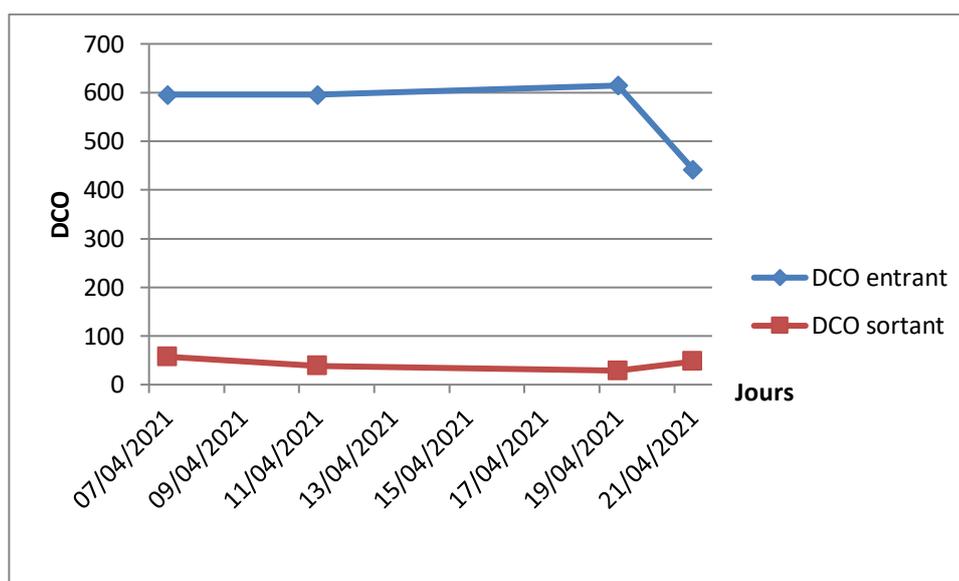


Figure III. 16: Variation de la demande chimique en oxygène des eaux brutes et traitées en fonction du temps

❖ Interprétation des résultats

D'après les valeurs de la DCO, nous remarquons une diminution de l'eau brute vers l'eau épurée cette diminution de la valeur dans l'eau brute due au bon développement des matières existant dans l'eau en revanche on enregistre la valeur la plus élevée le 19/04/2021 (64.4mg/l) de l'eau brute et (57.2mg/l) de l'eau épurée.

III.2.2.2.6 La demande biochimique en oxygène

Les variations de la demande biologique en oxygène en fonction du temps sont représentées sur la

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

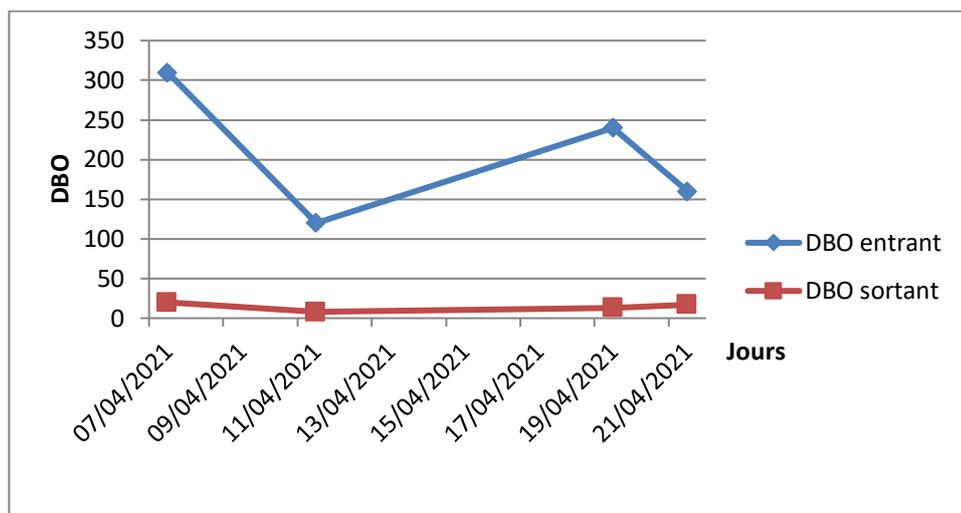


Figure III. 17: Variation de la demande biologique en oxygène en fonction du temps

❖ Interprétation des résultats

La DBO₅ ou demande biologique en oxygène indique la quantité des matières organique présentes dans les eaux usées.

La valeur élevé de la DBO₅ au niveau de l'entrée de la station est tout à fait compréhensible (240mg/l) car les eaux usées domestique sont chargés en matière organique biodégradable en revanche nous remarquons une diminution de la DBO₅ après le traitement grâce à l'efficacité de la station qui répondent aux normes.

III.2.2.2.7 Les phosphate PO₄³⁻

Les variations des phosphates en fonction du temps sont représentées sur la figure III.18

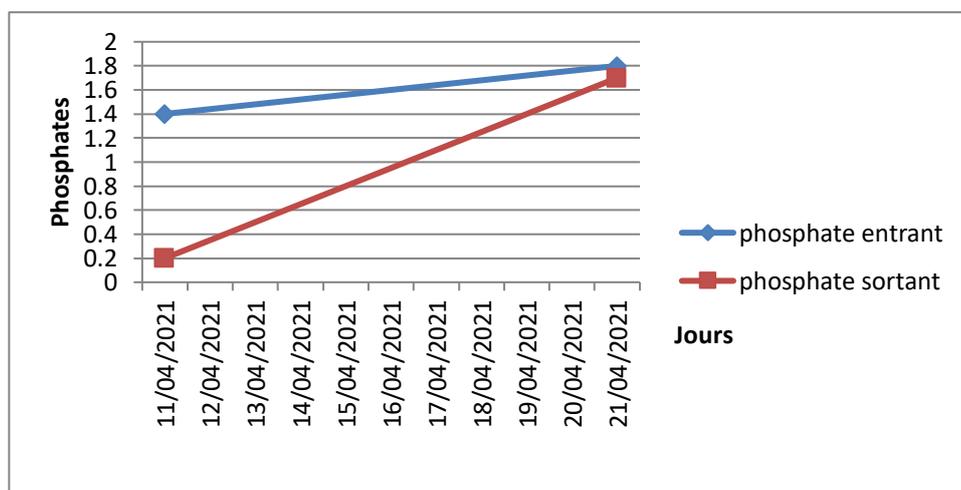


Figure III. 18: Variations des phosphates en fonction du temps

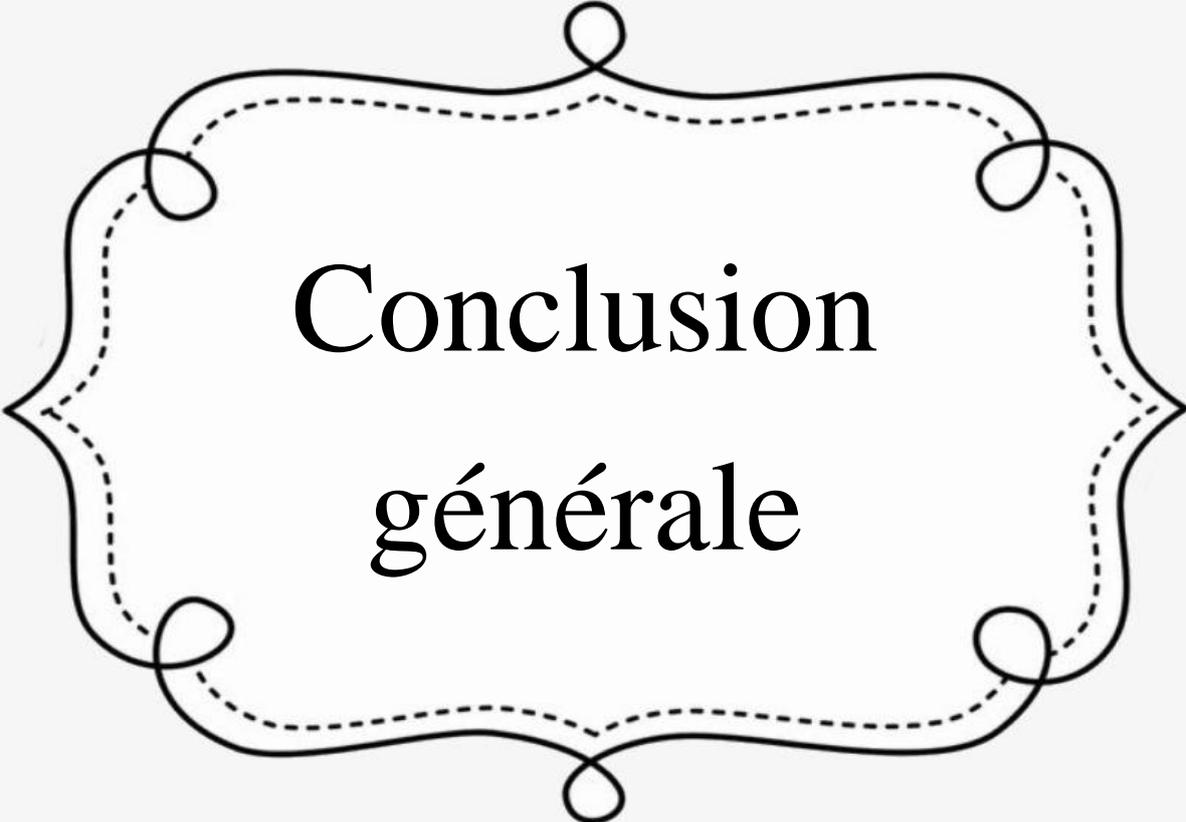
CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE MEDEA

❖ Interprétation des résultats

Dans notre étude, les valeurs moyennes de phosphate de l'eau épurée varient entre 1.4 et 1.7mg/l conforme aux normes.

Conclusion

Dans ce chapitre on a fait la comparaison des analyses par apport aux normes algériennes et en même temps on a interprété les résultats obtenus ce qui montre qu'ils sont conformes aux exigences indiquées par les normes appliquées au niveau de laboratoire.



Conclusion
générale

Conclusion Générale

La pollution touche une très grande partie de l'environnement par exemple la pollution de l'eau. Pour cela le gouvernement algérien a décidé d'installer des stations d'épuration sur l'échelle nationale on prend un exemple la station d'épuration de la wilaya de Médéa dont je l'ai choisi pour confirmer l'efficacité de la station et la qualité des eaux jetées dans les milieux naturels par rapport aux normes de rejets

A la lumière des résultats obtenus. Les valeurs enregistrées de certains paramètres étudiés (pH, CE, DCO.....) sont généralement conformes à la norme. Ce stage nous a permis de déterminer les caractéristiques physico-chimiques des eaux usées dans le but de déterminer les paramètres.

A la fin on s'assure que la STEP de Médéa traite les eaux d'une manière efficace et bénéfique.

Liste des références bibliographiques

AMINOT, A. CHAUSSEPIED, M .1983. Manuel des analyses chimique en milieu marin. Ed CNEX. 395 p.

Asano T., 1998: wastewater reclamation and reuse. Water quality management library p 1475

Baoumont S., camard J.P., Lef rane A., Faranconi A., 2004 : réutilisation des eaux usées risque sanitaires et faisabilité en France. Rapport Ors 220

BENOMIER MAROUA, GEUROUMI SAMRA, AKKAK HADJER : mémoire fin d'étude 2017/2018 : traitement des eaux usées de la ville de Médéa par une plante

Choocat B., 1997 : Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement. Ed Technique et Documentation, p 24

CSHPF., 1995 : Recommandations sanitaire relatives à la désinfection des eaux usées urbaines, p22.

Diwiyer (1997)/ water oality source book a guide to water ouality paramètre, Environnement canada 88

Faby J.A., Brissaud F. 1997 : L'utilisation des eaux usées épurées en irrigation. Office International de l'eau. P65.

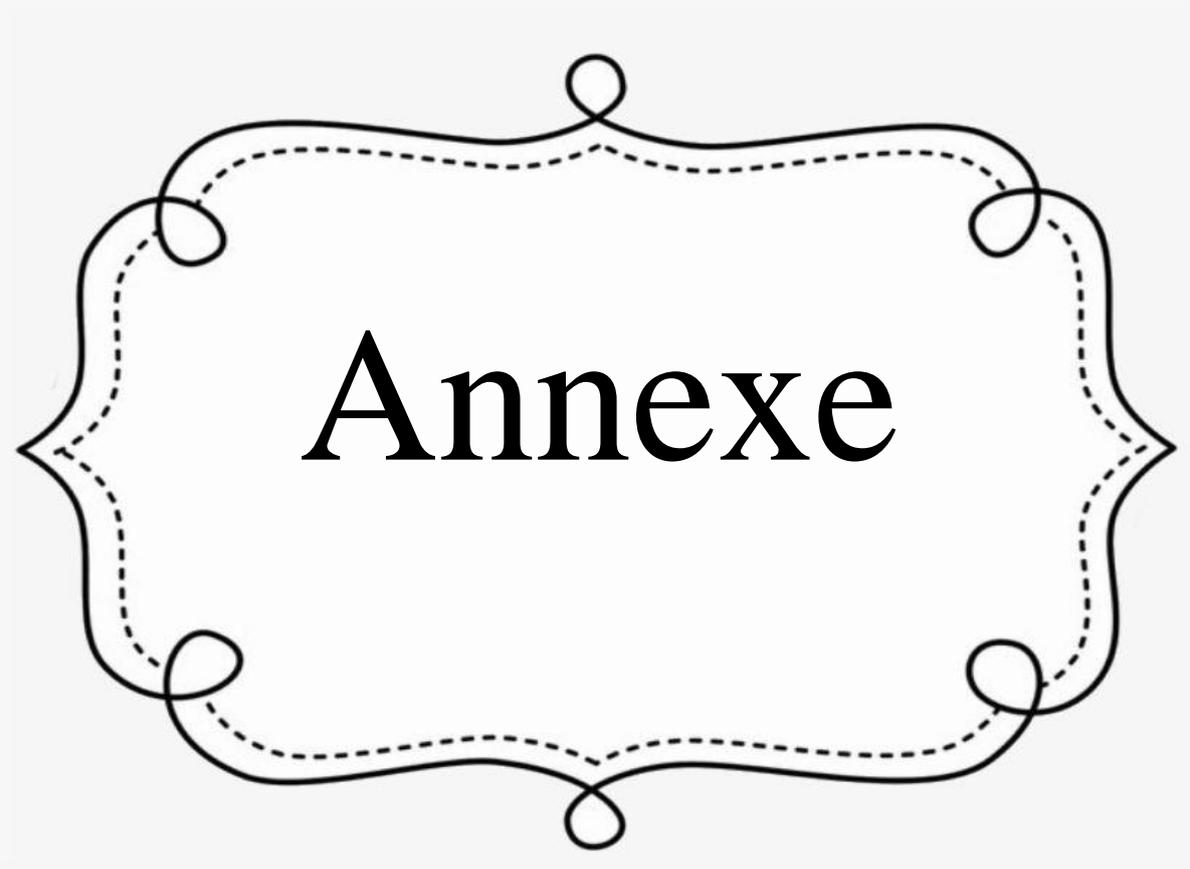
MERABET S. 2010. Évaluation de la qualité physico-chimique des eaux brutes et Distribuées du barrage réservoir de Beni Haroun. Mémoire de magister chimie analytique. Université Mentouri de Constantine.

Moussa. Moumouni. Djermakoye H., 2005 : les eaux résiduaires des tanneries et des teintureriers caractéristiques physico-chimiques et biologique (impact sur les eaux de surface et les eaux souterraines) Université de Bamako, Bamako, p119.

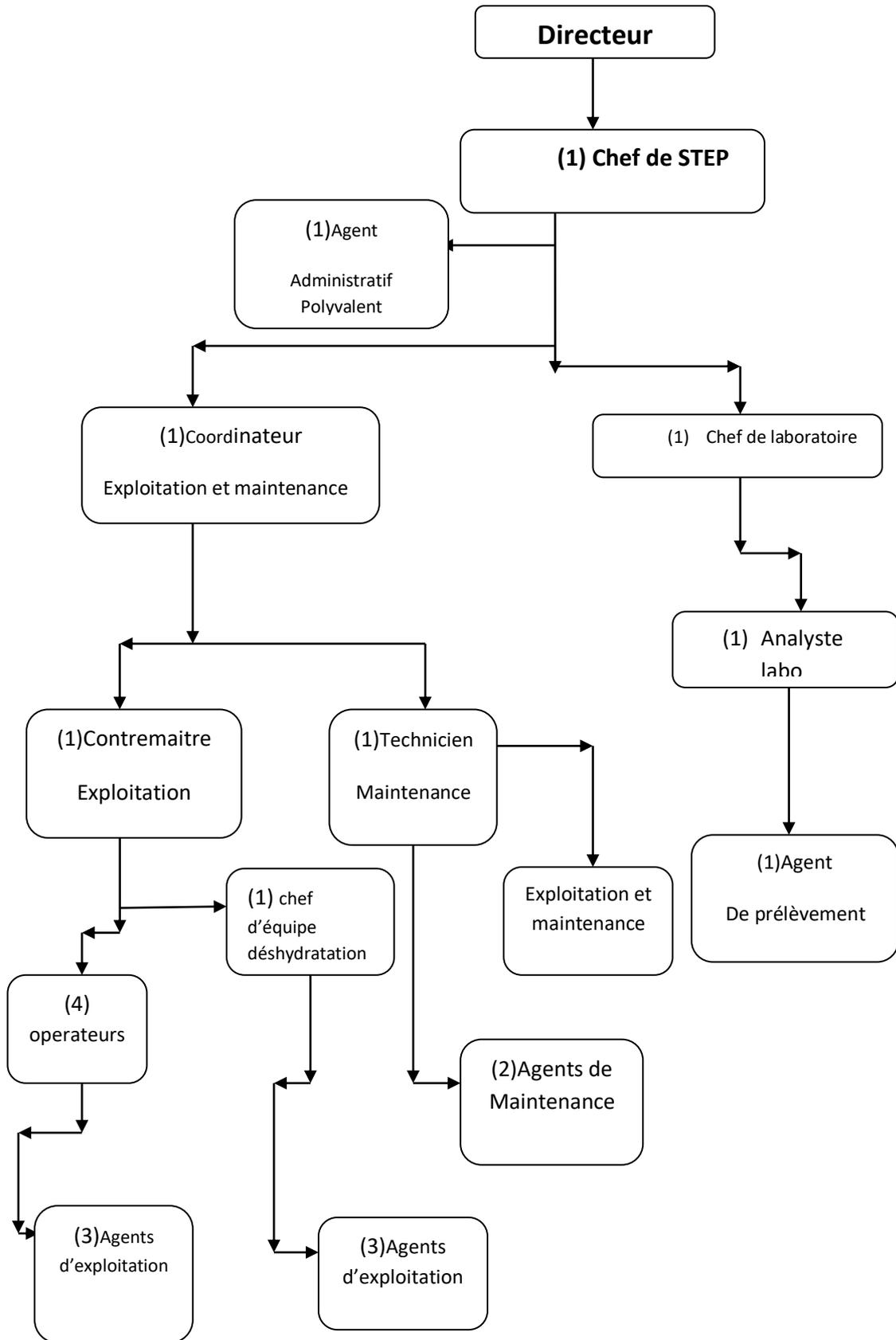
Rodier J., BAZIN C., Bourtin J.P., Chambon P., Champsaur H., Rodi L., 2005 : Analyse de l'eau ; eaux naturelles, eaux résiduaires et eaux de mer, 8ème édition, Dunod, Paris, p1383.

Xanthoulis D., 1993 : Valorisation agronomique des eaux usées des industries agro-alimentaires. Tribune de l'eau n° :563/3. Ed CEBEDOC p27-32.

Zeghoud M., 2014 : Etude de système d'épuration des eaux usées urbaines par lagunage naturel de village de Méghibra ; mémoire de fin d'étude de Master en hydraulique Université d'El –Oued.

A decorative frame with a solid black outline and a dashed inner line, featuring ornate scrollwork at the corners and midpoints. The word "Annexe" is centered within the frame in a black serif font.

Annexe



Organigramme d'une STEP de moyenne capacité