

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

جامعة أبو بكر بلقايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd - Tlemcen -

Faculté de TECHNOLOGIE



## **MEMOIRE**

Présenté pour l'obtention du **diplôme** de **MASTER**

**En : HYDRAULIQUE**

**Spécialité : Ouvrages Hydrauliques**

**Par : MEZERAI Imane**

**TALEB Sarah**

### **Sujet**

**CONTRIBUTION A L'ELABORATION D'UN DIAGNOSTIC DES  
DIFFERENTES STEP (EN EXPLOITATION, EN REALISATION OU EN  
PROJET) DE LA WILAYA DE TLEMCEEN**

Soutenu publiquement, le 24 / 06 / 2018 , devant le jury composé de :

M **CHERIF Z A.**

M **BESSEDIK M.**

M **BENADDA L.**

M **BOUANANI A.**

Mme **BABA AHMED K.**

Président

Directeur de mémoire

Examineur 1

Examineur 2

Invité

**Année: 2017-2018**

## Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné le courage la volonté la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

Nous souhaitons, tout d'abord, remercier notre encadreur Monsieur BESSEDIK. M d'avoir rempli parfaitement son rôle et pour les orientations précieuses dont il nous a fait part. Nous ne saurions le remercier assez pour son soutiens et son suivis scientifique.

Nous remercions nos examinateurs Mr CHERIF , Mr BENADDA ,Mr BOUANANI et Mme BABA AHMED aussi tous nos enseignants du département d'Hydraulique et tous les enseignants qui ont participé à notre formation depuis la première année primaire.

Un grand merci à monsieur Razi, à toute personne nous' ayant aidée et guidée pour la réalisation de cette étude au niveau de DRE, ONA et des stations d'épurations  
Nos amis et collègues de la spécialité ouvrages hydraulique.

*Merci*



## Dédicaces

C'est un grand amour que nous dédions ce travail :

A nos chers parents pour leurs bonne éducation et  
encouragement nous somme très reconnaissant A nos frères  
et sœurs et à toute la famille et nos amis et à tous nos  
professeurs de Département d'Hydraulique qui doivent voir  
dans ce travail la fierté d'un savoir bien acquis.



**A la mémoire de mon Père  
MEZERAY Mohammed**

**Aucune dédicace ne saurait exprimer  
l'amour, l'estime, le dévouement et le  
respect que j'ai toujours eu pour  
vous. Rien au monde ne vaut les  
efforts fournis jour et nuit pour mon  
éducation et mon bien être. Ce travail  
est le fruit de tes sacrifices que tu as  
consentis pour mon éducation et ma  
formation.**



## LISTE DES ABREVIATIONS

AEP : Alimentation en Eau Potable  
CH<sub>4</sub> : Méthane  
C<sub>m</sub> : Charge massique  
CO<sub>2</sub> : Dioxyde de carbone  
C<sub>v</sub> : Charge volumique  
DBO<sub>5</sub> : Demande Biologique (ou biochimique) en Oxygène  
DCO : Demande Chimique en Oxygène  
DRE : Direction des ressources en eau  
EH : Equivalent-Habitant  
hab : habitants  
MES : Matière En Suspension  
MM : Matière Minérale  
MVS : Matière Volatile en Suspension  
N : Azote  
NH<sub>2</sub> : Ammoniac  
NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : L'ion d'ammonium  
NO<sub>2</sub><sup>-</sup> : L'ion de nitrite  
NO<sub>3</sub><sup>-</sup> : L'ion de nitrate  
NTK : Azote total Kjeldhal  
Q<sub>j</sub> : Le débit journalier  
Q<sub>moy</sub> : Le débit moyen horaire  
Q<sub>p</sub> : Le débit de pointe  
Q<sub>d</sub> : Le débit diurne  
ONA : Office National d'Assainissement  
P : Phosphore  
PAWT : Plan d'aménagement de la wilaya Tlemcen  
PDAU : Le Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme  
PH : potentiel d'Hydrogène  
PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> : L'ion de phosphate  
REUE : Réutilisation des eaux usées épurées.  
SR : Station de relevage  
STEP : Station d'Épuration / Station de Traitement des Eaux Polluées  
TS : Temps de séjours

## TABLE DES MATIERES

### INTRODUCTION GENERALE

05

### CHAPITRE I : LES STATIONS D'EPURATIONS EN ETAT D'EXPLOITATION DANS LA WILAYA DE TLEMCEM

<b>I.1.</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>07</b>
<b>I.2.</b>	<b>Présentation de la wilaya</b>	<b>07</b>
I.2.1.	Situation géographique	07
I.2.2.	L'épuration dans la wilaya de Tlemcen	08
I.2.2.1.	Les eaux épurées (origine et caractéristiques)	08
I.2.2.2.	Techniques d'épurations utilisées dans la wilaya	08
<b>I.3.</b>	<b>Les stations d'épuration en état d'exploitation dans la wilaya</b>	<b>09</b>
I.3.1.	Station d'Ain El Hout	10
I.3.1.1.	Localisation et description de la station	10
I.3.1.2.	Données de base	10
I.3.1.3.	Description de la STEP	11
I.3.1.4.	Objectifs de la STEP	16
I.3.2.	Station d'épuration de Maghnia	16
I.3.2.1.	Localisation et description de la station	16
I.3.2.2.	Données de base	17
I.3.2.3.	Origine des eaux et Stations de relevage	17
a)	Station de relevage d'Ouled Bendamou	17
b)	Station de relevage de Lagfaf	18
I.3.2.4.	Description de la STEP	19
I.3.2.5.	Objectifs de la STEP	24
I.3.3.	Le lagunage naturel de Sidi Senouci	24
I.3.3.1.	Localisation	25
I.3.3.2.	Description et mode opératoire de la station	25
I.3.3.3.	Objectifs de la station	27
<b>I.4.</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>28</b>

## **Chapitre II : Les stations d'épuration en cours de réalisation, en étude et projetées dans la wilaya de Tlemcen**

<b>II.1.</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>30</b>
<b>II.2.</b>	<b>STATION EN COURS DE REALISATION</b>	<b>30</b>
<b>II.2.1.</b>	<b>Station de Remchi et Ain Youcef</b>	<b>31</b>
II.2.1.2.	Localisation du projet	31
II.2.1.3.	Emplacement et accès – Dessertes des réseaux	31
II.2.1.4.	Etude géotechnique - sondages et essais de sols	32
II.2.1.5.	Contraintes d'environnement	32
II.2.1.6.	Contraintes particulières de localisation	32
II.2.1.7.	Conditions climatiques	32
II.2.1.8.	Origine et caractéristiques des eaux usées à traiter	33
II.2.1.9.	Charges traitées par la station d'épuration	33
II.2.1.10.	Rejet des eaux usées traitées vers le cours d'eau	34
II.2.1.11.	Origines des matières externes	35
II.2.1.12.	Destination des boues, résidus solides et autres sous-produits	35
II.2.1.13.	Objectifs de la station	<b>35</b>
<b>II.2.2.</b>	<b>Station de Sebdou</b>	<b>35</b>
II.2.2.1.	Localisation	35
II.2.2.2.	Emplacement et accès	36
II.2.2.3.	Etude géotechnique - sondages et essais de sols	36
II.2.2.4.	Conditions climatiques	36
II.2.2.5.	Charges traitées par la station d'épuration	37
II.2.2.6.	Qualité des eaux sortie de la STEP	37
II.2.2.7.	Objectifs de la station	38
<b>II.3.</b>	<b>STATIONS EN ETUDES</b>	<b>38</b>
<b>II.3.1.</b>	<b>Station de GUT (zone ouest) et Hennaya</b>	<b>39</b>
II.3.1.1.	Localisation	39
II.3.1.2.	Le climat au niveau du GUT	39
II.3.1.3.	Le climat dans la zone d'emplacement de la STEP	40
II.3.1.4.	Objectifs de la STEP	40
<b>II.3.2.</b>	<b>STATION DE NEDROMA</b>	<b>40</b>
II.3.2.1.	Localisation	40
II.3.2.2.	Le climat dans la zone d'emplacement de la STEP	41
II.3.2.3.	Objectifs de la STEP	41
<b>II.3.3.</b>	<b>STATION DE GHAZAOUET</b>	<b>41</b>
II.3.3.1.	Localisation	42
II.3.3.2.	Le climat dans la zone d'emplacement de la STEP	42
II.3.3.3.	Objectifs de la STEP	42
<b>II.4.</b>	<b>STATIONS EN PROJET</b>	<b>43</b>
<b>II.4.1.</b>	<b>Station Marsa Ben M'hidi</b>	<b>44</b>
II.4.1.1.	Situation géographique	44
II.4.1.2.	Climat	44
II.4.1.3.	Impact de la station	44

<b>II.4.2. STATION BENI SNOUS</b>	<b>45</b>
II.4.2.1. Situation géographique	45
II.4.2.2. Le climat	45
II.4.2.3. Impact de la station	46
<b>II.4.3. STATION DE TERNY</b>	<b>46</b>
II.4.3.1. Situation géographique	46
II.4.3.2. Le climat	47
II.4.3.3. Impact de la station	47
<b>II.4.4. STATION OULED MIMOUN</b>	<b>48</b>
II.4.4.1. Situation géographique	48
II.4.4.2. Le climat	48
II.4.4.3. Impact de la station	48
<b>II.4.5. LAGUNAGE D'AIN TELLOUT</b>	<b>49</b>
II.4.5.1. Situation géographique	49
II.4.5.2. Climat	49
II.4.5.3. Géologie	49
II.4.5.4. Impact de la station	49
<b>III. CONCLUSION</b>	<b>50</b>
<b>CHAPITRE III : LES PROBLEMES DE DISFONCTIONNEMENT DES STATIONS D'EPURATION DANS LA WILAYA DE TLEMCEN ET SOLUTIONS PROPOSEES</b>	
<b>III.1. INTRODUCTION</b>	<b>52</b>
<b>III. 2. LES PROBLEMES ET DEFAILLANCES RENCONTRES DANS LES STEP</b>	<b>52</b>
<b>III.2.1. Les stations en exploitation</b>	<b>52</b>
<b>III.2.1.1. Station d'Ain El Hout</b>	<b>52</b>
<b>III.2.1.2. Station de Maghnia</b>	<b>57</b>
<b>III.2.1.3. Station de lagunage de Sidi Senouci</b>	<b>62</b>
<b>III.2.2. Les stations en cours de réalisation</b>	<b>63</b>
<b>III.2.2.1. La station de Remchi</b>	<b>63</b>
<b>III.2.2.2. La station de Sebdou</b>	<b>64</b>
<b>III.2.3. Les stations en étude</b>	<b>64</b>
<b>III.2.4. Les stations projetées</b>	<b>64</b>
<b>III.3. Les solutions proposées</b>	<b>64</b>
<b>III.3.1. Les stations en exploitation</b>	<b>64</b>
a) Stations de Maghnia et de Ain El Hout	64
b) Station de lagunage de Sidi Senouci	68
<b>III.3.2. Les stations en cours de réalisation</b>	<b>68</b>
<b>III.3.3. Les stations en études et/ou projetées</b>	<b>68</b>
a) Station du GUT et Hennaya	68
b) Station de Nedroma	68
c) Station de Ghazaouet	<b>69</b>
<b>IV. CONCLUSION</b>	<b>69</b>
<b>CONCLUSION GENERALE</b>	<b>70</b>

## LISTE DES FIGURES

### Chapitre I :

Fig. 1:	Carte représentative de la wilaya de Tlemcen	07
Fig.2 :	Carte représentatif des localisations des STEP en exploitation	09
Fig. 3:	Image satellite de la position de la STEP	10
Fig. 4:	entrée de la STEP	11
Fig. 5:	Vue panoramique de la STEP	11
Fig. 6:	l'administration	11
Fig.7 :	Garages	11
Fig. 8 :	Laboratoire	11
Fig. 9 :	Chambre de contrôle	11
Fig. 10:	Le déversoir d'orage	12
Fig. 11:	grille de by-pass	12
Fig. 12:	grille grossière	12
Fig. 13:	grille fine	12
Fig. 14:	déssableur-déshuileur	13
Fig. 15:	les bacs à sables	13
Fig. 16 :	bassins d'aérations	13
Fig. 17:	Tour de répartition	14
Fig. 18:	décanteur	14
Fig. 19 :	goulotte de reprise	14
Fig. 20:	Bassin de chloration	14
Fig. 21:	Vis de recirculation	15
Fig. 22:	épaississeur des boues	15
Fig. 23:	les 14 lits de séchages	15
Fig. 24 :	barrage de Sekkak	16
Fig. 25 :	bassin de stockage et périmètre d'irrigation d'El Hennaya	16
Fig. 26:	Image satellite de la position de la STEP	16
Fig.27 :	Image satellite de la position de la SR	17
Fig. 28 :	image satellite de la position de la SR	18
Fig. 29:	entrée de la STEP	19
Fig. 30 :	administration	19
Fig. 31 :	déversoir d'orage	19
Fig.32:	Grille de by-pass	20
Fig. 33 :	Grille grossière	20
Fig. 34 :	Grille fine	20
Fig. 35 :	Le convoyeur	20
Fig. 36 :	vis de relevage	21
Fig. 37 :	dessableur-déhuilleur	21
Fig. 38 :	bacs à sable	21
Fig. 39 :	bassins d'aération et de dénitrification	22
Fig. 40 :	tour de répartition	22
Fig. 41 :	décanteur secondaire	23
Fig. 42 :	décanteur vide	23
Fig. 43 :	bassin de chloration	23
Fig. 44 :	épaississeur	23
Fig. 45 :	les 14 lits de séchage	24
Fig. 46:	le barrage de Boughrara	24
Fig. 47 :	périmètre irrigué de Maghnia	24
Fig. 48:	entrée de la station	24
Fig. 49 :	bureau de gestion	24
Fig. 50 :	image satellite de la position de la station	25

Fig. 51 :	schéma représentatif de la station	25
Fig.52 :	dégrilleur fin	26
Fig. 53 :	déssableur	26
Fig. 54 :	bassin anaérobie N°1	26
Fig. 55 :	bassin anaérobie N°2	26
Fig. 56 :	bassin facultatif N°1	27
Fig.57 :	bassin facultatif N°2	27
Fig. 58 :	bassin de maturation N°1	27
Fig. 59 :	bassin de maturation N°2	27

## Chapitre II :

Fig. 1 :	carte représentatif des localisations des STEP en réalisation	30
Fig. 2 :	image satellite de la position de la STEP	31
Fig. 3 :	image de satellite du chantier de la STEP	31
Fig. 4 :	oued TAFNA	35
Fig. 5 :	plage de Rechgoun	35
Fig. 6 :	position de la STEP par satellite	36
Fig. 7 :	le chantier de la STEP par satellite	36
Fig. 8 :	barrage de Bèni Bahdel et son environnement voisin	38
Fig. 9 :	carte représentatif des localisations des STEP en étude	38
Fig. 10 :	position du GUT et Hennaya	39
Fig.11 :	le barrage de Sekkek par satellite	40
Fig.12 :	position de ville de Nedroma par satellite	41
Fig. 13 :	position de ville de Ghazaouet par satellite	42
Fig. 14 :	port de Ghazaouet	43
Fig. 15 :	plage de Ghazaouet	43
Fig. 16 :	Cartes représentatif des localisations des STEP projetées	43
Fig. 17 :	position de ville de Marsa Ben M'hidi	44
Fig. 18 :	les plages de Marsa Ben M'Hidi	45
Fig. 19 :	position de ville de Beni Snous par satellite	45
Fig. 20 :	le barrage de Béni Bahdel	46
Fig. 21 :	position de ville de Terny	47
Fig. 22 :	le barrage de Meffrouch	47
Fig. 23 :	position de ville d'Ouled Mimoun	48
Fig. 24 :	le barrage de Sidi Abdelli	49
Fig. 25 :	position de ville d'Ain Tellout	49
Fig. 26 :	barrage de Sidi Abdelli et son environnement	50

## Chapitre III :

Fig. 1 :	histogramme comparatif des analyses aux normes du DCO de la STEP de Ain El Hout	52
Fig. 2 :	histogramme de rendement de la DCO	53
Fig. 3 :	histogramme comparatif des analyses aux normes du DBO5 de la STEP de Ain El Hout	54
Fig. 4 :	histogramme de rendement de la DBO5	54
Fig. 5 :	histogramme comparatif des analyses aux normes des MES de la STEP de Ain El Hout	55
Fig. 6 :	les bacs à sables	56
Fig. 7 :	les caillebotis	56
Fig. 8 :	Travaux d'évacuation des bacs à sable	56
Fig. 9 :	lits de séchage	56
Fig. 10 :	Travaux d'évacuation des lits de séchage.	57
Fig. 11 :	histogramme comparatif des analyses aux normes du DCO de la STEP de Maghnia	57
Fig. 12 :	histogramme de rendement de la DCO5	58
Fig. 13 :	histogramme comparatif des analyses aux normes du DBO5 de la STEP de Maghnia	58

<b>Fig. 14 :</b>	<b>histogramme de rendement de la DBO5</b>	<b>59</b>
<b>Fig. 15 :</b>	<b>histogramme comparatif des analyses aux normes MES de la STEP</b>	<b>59</b>
<b>Fig. 16 :</b>	<b>travaux de finissage du plafond au niveau du local des pompes SR</b>	<b>60</b>
<b>Fig. 17 :</b>	<b>rejets industrielles</b>	<b>60</b>
<b>Fig. 18 :</b>	<b>Travaux d'évacuation des lits de séchage</b>	<b>61</b>
<b>Fig. 19 :</b>	<b>le mélangeur de font submersible</b>	<b>61</b>
<b>Fig. 20 :</b>	<b>décanteur N° 2 vide</b>	<b>61</b>
<b>Fig. 21 :</b>	<b>vis d'Archimède</b>	<b>62</b>
<b>Fig. 22 :</b>	<b>dégrillieur fin</b>	<b>62</b>
<b>Fig. 23 :</b>	<b>gonflement de la géo-membrane</b>	<b>62</b>
<b>Fig. 24 :</b>	<b>détachement de la géo- membrane</b>	<b>62</b>
<b>Fig. 25 :</b>	<b>Effondrement du mur</b>	<b>63</b>
<b>Fig. 26 :</b>	<b>manque d'un by-pass</b>	<b>63</b>
<b>Fig. 27 :</b>	<b>inondation d'oued Tafna</b>	<b>63</b>
<b>Fig. 28 :</b>	<b>remontage de la pompe de soutirage des boues P07</b>	<b>64</b>
<b>Fig. 29 :</b>	<b>Graissage des roulements</b>	<b>65</b>
<b>Fig. 30 :</b>	<b>Mélangeur de flottants verticaux</b>	<b>65</b>
<b>Fig. 31 :</b>	<b>Dégrillieur automatique de type IN</b>	<b>66</b>
<b>Fig. 32 :</b>	<b>classificateur de sable</b>	<b>67</b>
<b>Fig. 33 :</b>	<b>classificateur de sable de type CS</b>	<b>67</b>

## **LISTE DES TABLEAUX**

### **CHAPITRE I :**

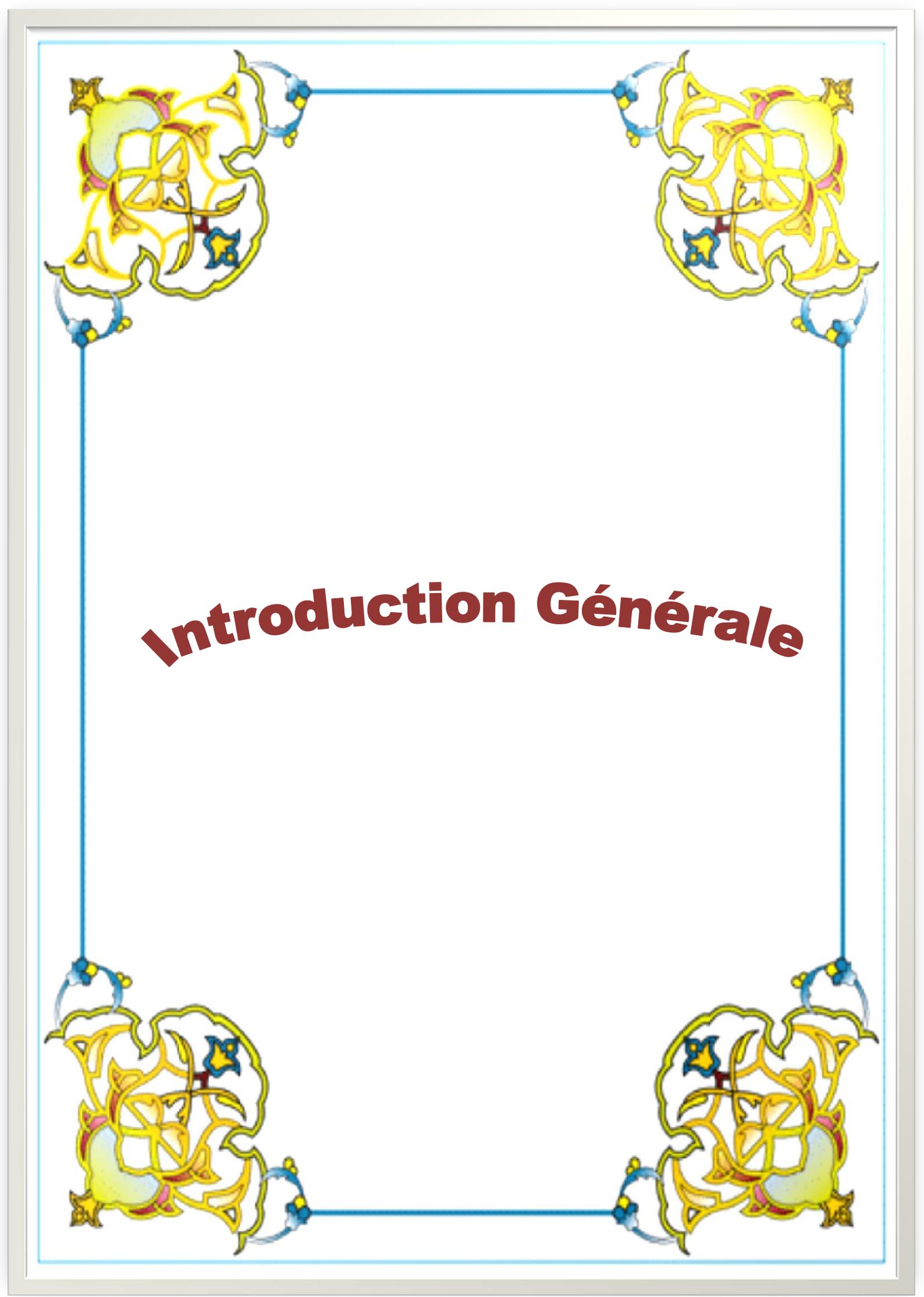
Tableau 1: caractéristiques moyennes des eaux domestiques (DRE)	08
Tableau 2 : les données de base de la STEP d'Ain El Hout (STEP)	10
Tableau 3: les différents types de grilles	12
Tableau 4 : les dimensions des bassins d'aération	13
Tableau 5 : Les données de base de la STEP (STEP)	17
Tableau 6 : équipement de la SR	18
Tableau 7 : équipements de la SR	18
Tableau 8 : personnel de la station	19
Tableau 8 : les différents types de grilles	20
Tableau 9 : caractéristiques des bassins d'aération	22

### **CHAPITRE II :**

Tableau 1 : tableau représentatif de la base de dimensionnement de la STEP (DRE)	34
Tableau 2 : tableau représentatif de la base de dimensionnement de la STEP	37
Tableau 3 : la qualité des eaux à la sortie de la STEP	37

### **CHAPITRE III :**

Tableau 1 : performances épuratoires de fonctionnement en fonction de la charge massique	53
Tableau 2 : les caractéristiques techniques d'un degrilleur de type IN	66
Tableau 3 : caractéristiques du classificateur de sable	67

A decorative border surrounds the page, consisting of a thin blue line with ornate floral and scrollwork motifs in yellow, blue, and pink at each corner. The motifs are symmetrical and intricate, resembling stylized flowers or scrolls.

# **Introduction Générale**

## INTRODUCTION GENERALE

L'objectif de ce travail consiste à faire un état des lieux de l'épuration des eaux résiduaires d'origine domestique au niveau de la wilaya de Tlemcen.

C'est dans ce cadre, que nous avons effectué un stage au niveau de la DRE et l'ONA et des sorties aux trois stations d'épuration en état d'exploitation de la wilaya de Tlemcen. Ce qui nous a permis de s'acclimaté avec le thème.

Actuellement la wilaya de Tlemcen, est confrontée à une double problématique, de réduction des apports de ses barrages et à un recours excessif à ses ressources souterraines, sans pouvoir faire face à des demandes en eau croissantes ainsi que la forte demande en eau d'irrigation. [1]

Pour lutter contre ces problèmes les pouvoirs publics ont décidé sur la base de la nouvelle politique de l'eau et la réutilisation des eaux usées épurées (REUE) que les stations existantes de Ain El Hout, Maghnia et Sidi Senouci ne suffisent pas et de faire une extension du nombre des stations par la réalisation des STEP de Sebdou et Remchi et lancer d'autres futures stations qui sont soit en étude, nous parlerons de celles de GUT et Hennaya, de Nedroma et de Ghazaouet, soit projetées comme les stations de Marsa Ben M'hidi et Ouled Mimoun.

Ce travail est organisé en trois chapitres :

- ❖ Le premier chapitre comporte les stations d'épuration qui sont en phase d'exploitation dans la wilaya de Tlemcen.
- ❖ Le deuxième chapitre englobe les stations d'épuration qui sont soit en phase de réalisation, soit en phase d'étude et/ou en projet dans quelques agglomérations de la wilaya de Tlemcen
- ❖ Le troisième chapitre a trait des problèmes et des solutions proposées pour remédier aux différents dysfonctionnements élevés au niveau des différentes STEP dans la wilaya de Tlemcen

## **CHAPITRE I :**

# **LES STATIONS D'EPURATION EN ETAT D'EXPLOITATION DANS LA WILAYA DE TLEMCCEN**

## CHAPITRE I : STATION D'EPURATION EN ETAT D'EXPLOITATION DANS LA WILAYA DE TLEMCCEN

### I.1. INTRODUCTION

L'eau est une ressource qui se raréfie sur tout le territoire de la wilaya de Tlemcen, la station d'épuration joue un rôle important qui permet de récupérer des eaux usées, soit à réutiliser ou à recycler qui seront mis à la disposition du secteur agricole.

La stratégie de traiter et réutiliser les eaux usées pour le développement d'une agriculture périurbaine et l'amélioration de la composante paysagère des principales agglomérations est à promouvoir.

La station d'épuration est appelée à répondre à une double préoccupation : lutter contre les risques de maladie et de pollution d'une part et combler les déficits en matière d'eau pour l'irrigation.

### I.2. PRESENTATION DE LA WILAYA

#### I.2.1. Situation géographique

La wilaya de Tlemcen, s'étale sur une superficie de 9017,69 km<sup>2</sup>, elle occupe une position stratégique et originale au sein de l'ensemble national, elle est à la fois côtière et frontalière. Elle représente 4% de la superficie totale du pays et 14% de la région 'Nord-ouest' avec une bande littorale de 73 km, elle est située à l'extrême Ouest du pays et frontalière avec le Maroc, la wilaya de Tlemcen longe cette frontière, de Marsa Ben M'hidi à El Bouihi sur 170 km [2], comme indique la figure 1, la wilaya est bordée :

- Au Nord, par la mer Méditerranée,
- A l'Est par la wilaya de Sidi Bel Abbés,
- Au Sud par la wilaya de Naâma
- Au Nord-est par la wilaya d'AinTémouchent

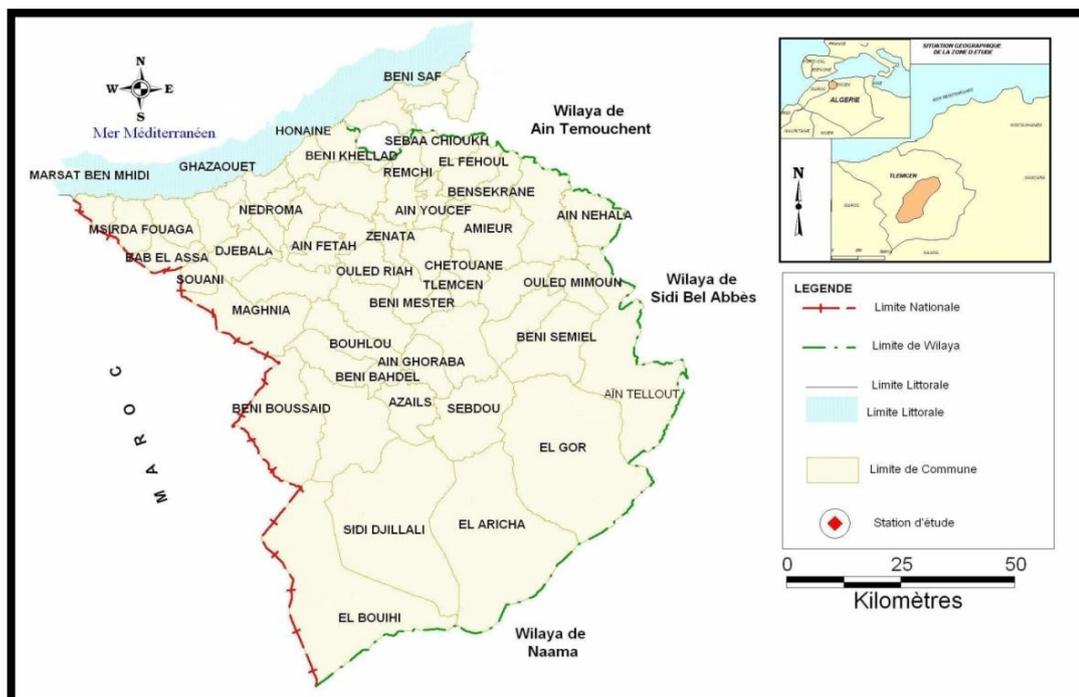


Figure 1 : Carte représentative de la wilaya de Tlemcen [2]

Elle est située entre 0°,55' et 2°,30' de longitude Ouest et 34°27' et 35°18' de latitude Nord et regroupant 20 daïras et 53 communes pour une population de 1 006 119 habitants (fin 2012), soit une densité de 112 habitants par Km<sup>2</sup> et un taux d'accroissement naturel de 2.05%/an.

### I.2.2. L'épuration dans la wilaya de Tlemcen

#### I.2.2.1. Les eaux épurées (origine et caractéristiques)

Une eau usée est une eau chargée de substances minérales ou biologiques, issues de l'activité humaine provoquant sous une concentration anormale une dégradation de la qualité de l'eau naturelle du milieu récepteur [3]. On distingue quatre grandes catégories d'eau usée :

- Les eaux usées d'origine domestiques
- Les eaux usées d'origine industrielles
- Les eaux usées d'origine agricoles
- Les eaux de ruissellement

Dans la wilaya de Tlemcen les eaux épurées sont majoritairement d'origines domestiques. Dans certains cas elles peuvent être contaminées par des eaux usées d'origines agricoles (étables), les eaux usées domestiques ont comme caractéristiques moyennes :

**Tableau 1: caractéristiques moyennes des eaux domestiques [3]**

Paramètres	Echelle de variation	Fraction décantable
pH	7,5- 8,5	/
Extrait sec (mg/l)	1000- 3000	10 %
MES totales (mg/l)	100- 400	50- 60%
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	150 -500	25- 30%
DCO (mg/l)	300- 1000	30%
COT (mg/l)	100- 300	30%
NTK (mg/l)	30- 100	<10%
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	20 -80	0%
N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	<1	0%
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	<1	0%
Détergents (mg/l)	6 -13	/
P <sub>total</sub> (mg/l)	10 -25	10%

#### I.2.2.2. Techniques d'épuration utilisée dans la wilaya

L'épuration dans la wilaya de Tlemcen est basée sur deux techniques (procédés) que ce pour les projets existants ou futurs.

##### ❖ les boues activées :

Le procédé à boues activées consiste en un réacteur biologique aérobie où l'on provoque le développement d'une culture bactérienne dispersée sous forme de flocons appelés bio floccs

Le réacteur est alimenté en eau polluée et le mélange eau – bio floccs est appelé liqueur mixte. La liqueur mixte est maintenue dans un régime turbulent, par un système d'agitation qui peut être soit du type de surface, il s'agit de turbines d'aération soit par des aérateurs de fonds. De l'oxygène dissous est donc introduit dans la masse de la liqueur mixte nécessaire pour la respiration et le développement des micro-organismes aérobies [3].

❖ **Le lagunage :**

Phénomène naturel réalisée grâce à un équilibre biologique auquel participent des bactéries, de zooplancton, des algues et éventuellement des roseaux

Les MES de l'eau brute décantent dans le bassin de tête, les bactéries assimilent la pollution dissoute, et l'oxygène nécessaire à cette dépollution est fourni par les algues (photosynthèse) .le zooplancton consomme les algues et éventuellement, les roseaux peuvent filtrer l'eau en sortie avant rejet. L'ensemble de ces phénomènes apparait dans deux ou trois bassins en série ce qui autorise l'étagement des phénomènes épuratoires [3].

**I.3.Les stations d'épuration en état d'exploitation dans la wilaya**

Notre wilaya est dotée de trois (3) stations d'épuration des eaux domestiques. Deux d'entre elles utilisent le procédé d'épuration biologique par boues activées et la troisième épure l'eau par l'utilisation de la technique de lagunage, en fait il s'agit des STEP de :

- Ain El Hout et de Maghnia (boues activées)
- Sidi Senouci (lagunage)

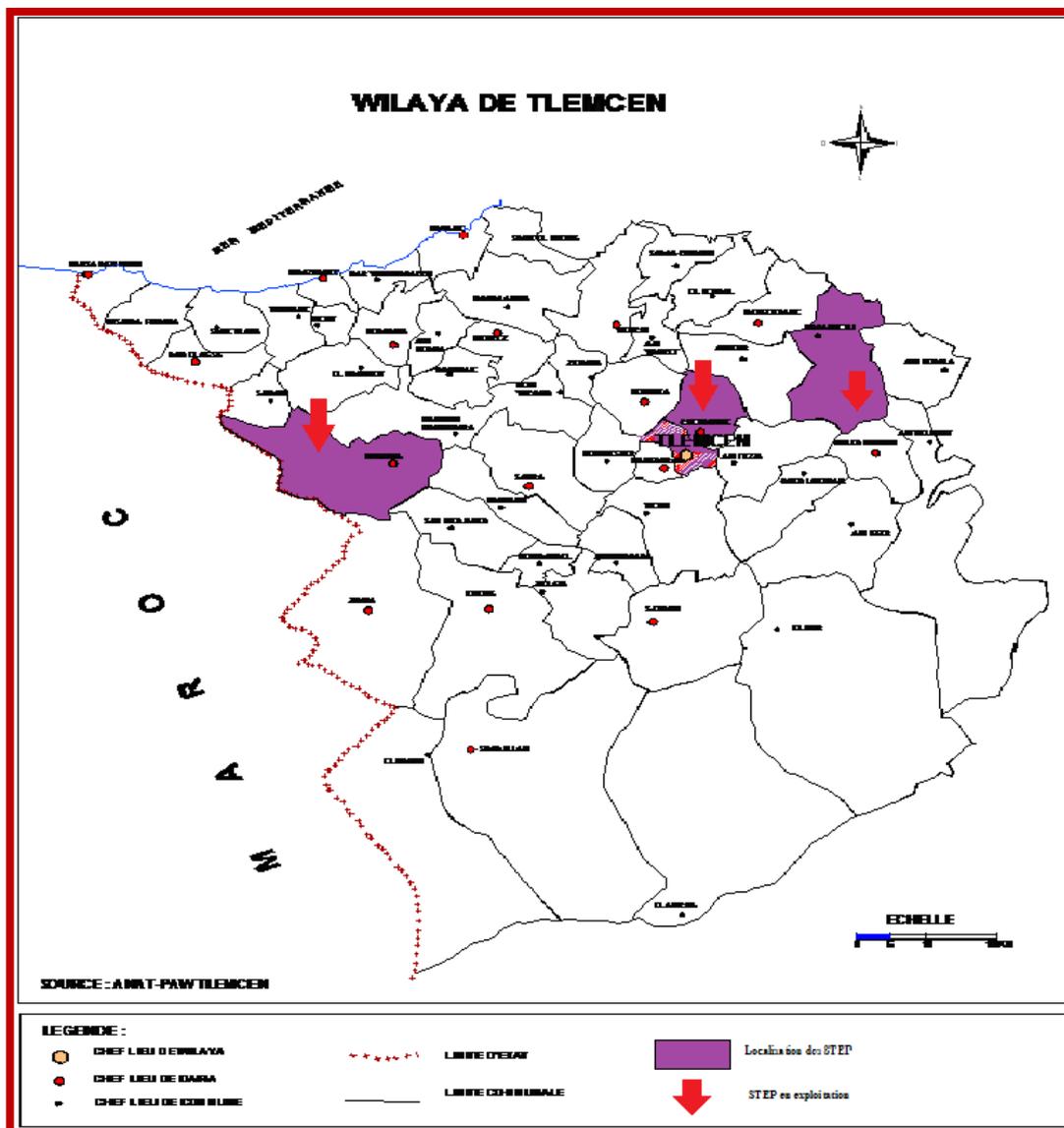


Figure 2 : Carte représentatif des localisations des STEP en exploitation [4].

**I.3.1.Station d'Ain El Hout**

**I.3.1.1.Localisation et description de la station**

La station d'épuration de la ville de Tlemcen est une station a boues activées de faible charges se situe au nord à 12 Km du chef-lieu « Tlemcen Ville », à l'ouest de Chetouane « Daïra » sur la Route de Ain El Hout. Elle s'étend sur une superficie de 13Hectares, elle est conçue pour une population de 150 000 eq/hab d'une capacité de 30 000 m3/j,



**Figure 3 : Image satellite de la position de la STEP [5].**

Elle a été réalisée par l'Entreprise Hydrotraitement et a été mise en service le 05 Novembre 2005, actuellement cette station est gérée et exploitée par l'Office National de l'Assainissement(ONA).

**I.3.1.2.Données de base**

La station d'épuration de la ville de Tlemcen a été dimensionnée sur la base des données suivante :

**Tableau 2 : les données de base de la STEP d'Ain El Hout[6].**

Données	Dimensions
<b>Horizon</b>	2030
<b>Type de réseaux</b>	unitaire
<b>Nature des eaux brutes</b>	domestiques
<b>Population</b>	150 000 EQ/HAB
<b>débit journalier</b>	30 000 m <sup>3</sup> /j
<b>débit de pointe horaire admis au traitement</b>	3 800 m <sup>3</sup> /h
<b>DBO<sub>5</sub> journalière</b>	9 300 kg/j
<b>matière en suspension</b>	13 950 kg/j
<b>azote à nitrifier</b>	1 980 kg
<b>l'équivalence calculée sur la DBO</b>	172 000 EQ/HAB

### I.3.1.3. Description de la STEP

La station comprend trois parties :



Figure 4: entrée de la STEP



Figure 5: Vue panoramique de la STEP

#### a)-L'administration :

L'administration comprend des bureaux, un laboratoire, une chambre de contrôle et des garages de maintenance, ces derniers sont gérés par des ingénieurs et des agents qualifiés.



Figure 6:l'administration



Figure 7: Garages



Figure 8 : Laboratoire

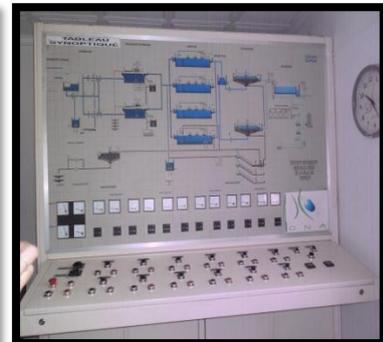


Figure 9 : Chambre de contrôle

#### b)-Partie desEaux Usées :

❖ Déversoir d'orage :

Le déversoir d'orage de la STEP est installé à l'amont de celle ci qui déverse le surplus du débit admissible entrant à la station ( $Q_{max}=3800 \text{ m}^3/\text{h}$ ) d'une façon gravitaire à l'aide d'une conduite ( $\Phi=800 \text{ mm}$ ) dite liaison entre ouvrage.



Figure 10:Le déversoir d'orage

❖ Le dégrillage :

Il consiste à faire passer les eaux usées au travers d'une grille qui retient les gros déchets et les corps flottants



Figure11:grille de by-pass



Figure12:grille grossière



Figure13:grille fine

La STEP d' Ain El Hout est équipée de trois grilles comme indique le tableau suivant :

Tableau 3:les différents types de grilles

Caractéristiques	Type de grilles		
	Grille de by-pass	Grille grossière	Grille fin
Matériau	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Nettoyage	Manuelle	Manuelle	Mécanisé (P=0.37 KW)
Nombres d'unités	1	1	2
Forme des barreaux	Rectangulaire	Rectangulaire	Rectangulaire
Largeur (m)	1	1.8	1
Profondeur du chenal(m)	/	/	1.5
Epaisseur des barreaux (mm)	10	10	10
Ecartement entre les barreaux	30mm	50mm	20mm
Inclinaison	/	1.5 m (70%)	/

❖ Dégrossisseur- déshuileur (2 unités) :

La station est équipée par deux dégrossisseurs- déshuileurs à deux compartiments, chaque bassin est constitué d'un canal en béton armé de forme trapézoïdale et d'un pont suceur et écumeur (L= 26m, l= 4m); et aussi un batardeau pour permettre la séparation en cas des interventions

Pour assurer la séparation des sables et des graisses une émulsion est provoquée et un canal à ciel ouvert permet l'évacuation gravitaire des eaux prétraitées.

Les sables décantés sont extraire par un système de air lift et stockés dans des bacs à sables (deux bacs pour chaque dégrossisseur) (largeur : 2 m, longueur : 3 m, profondeur : 0.8 m)

Les graisses et les matières flottantes accumulées à la surface du déshuileur seront raclées jusqu'à l'entrée d'un puits à graisses, puis sont transporter vers le CET (centre d'enfouissement technique) de Saf Saf.



Figure 14:dégrossisseur-déshuileur



Figure15:les bacs à sables

❖ Bassins d'aération :

La station est équipée par quatre bassins d'une forme rectangulaire, Dont les dimensions sont alimentés en eau dénitrifié et équipés de trois aérateurs de surface à vitesse lente pour chacun afin d'assurer l'aération dans les bassins.

Tableau 4 : les dimensions des bassins d'aération

Dimensions	Valeurs
Volume	4723m <sup>3</sup>
Longueur	55,5m
Largeur	18,5m
Profondeur d'eau	4,6m
Hauteur béton	5,6m



Figure16:bassins d'aérations

Cet ouvrage est conçu pour assurer les objectifs de traitement par boues activées et éviter les dépôts de MES et l'érosion du fond ou des parois de l'ouvrage.

❖ Tour de répartition :

La liqueur mixte en provenance des quatre (04) bassins d'aération est transportée gravitairement vers une chambre de répartition divisant les eaux vers les deux décanteurs.



**Figure 17: Tour de répartition**

❖ Clarificateurs(Décanteurs) :

La STEP d'Ain El Hout contient deux clarificateurs pour assurer la séparation de l'eau épurée des boues qu'elle contient, la liqueur mixte est introduite en son centre, les clarificateurs sont équipés chacun d'un pont racleur à vitesse de rotation de 0.04 m/s. Ils sont de forme circulaire, d'un diamètre de 46 m et une surface de 1661 m<sup>2</sup>, la profondeur d'eau est de 4 m en périphérie.

L'eau clarifiée déborde en périphérie dans une double goulotte de reprise et les boues décantées se déposent sur le radier et seront raclées vers le centre de l'ouvrage où elles s'épaississent légèrement.



**Figure 18: décanteur**



**Figure 19: goulotte de reprise**

❖ Bassin de chloration :

C'est un bassin en béton armé et d'un volume de 700 m<sup>3</sup>, ce curage est conçu pour la désinfection des eaux épurées.



**Figure 20: Bassin de chloration**

Mais d'après les responsables de la station ce traitement n'est plus assuré car les eaux épurées sont destinées à l'irrigation et donc ne nécessitent pas une chloration.

### c)-Partie des Boues :

- ❖ Un poste de pompage des boues (vis de recirculation) :

Le poste de pompage des boues est équipé de trois vis avec un débit unitaire  $1300\text{m}^3/\text{h}$  sans fin de recirculation de la boue pour maintenir la concentration de celle-ci dans le bassin d'aération.



**Figure 21: Vis de recirculation**

- ❖ Épaississeur à boue :

Les boues en excès venant des décanteurs secondaires sont évacuées par des liaisons inter ouvrages et dirigées vers l'épaississeur qui va réduire le volume de la boue extraite par simple décantation ; Il est en béton armé et à un pont support de la tête tournante avec moteur et réducteur, dont ces dimensions sont :

- Diamètre : 14m,
- Hauteur utile : 04m,
- Pente de fond : 1/10.



**Figure 22: épaississeur des boues**

- ❖ Lits de séchage :

La STEP est équipée de quatorze lits de séchage à air libre, en béton de 30m de longueur et 15m de largeur conçus pour contenir les boues épaissies pompées et évacuées à partir de l'épaississeur, ils sont accompagnés par une conduite de drainage perforée qui permette l'évacuation de l'eau filtrée vers l'entrée de la station.



**Figure 23: les 14 lits de séchages**

### I.3.1.4. Objectifs de la STEP

La station de Ain El Hout a été conçue en premier lieu pour protéger le barrage de Sekkak (capacité théorique est de 25 millions m<sup>3</sup>) qui est destiné à la consommation (AEP) et l'agriculture, en second lieu les eaux épurées par la station sont stockées dans un bassin (gérer par l'ONID) et réutilisées pour l'irrigation de la plaine d'El Hennaya (une superficie d'à peu près 920 Ha), aussi la STEP protège l'environnement.



Figure 24: barrage de sekkak [7]. Figure 25: stockage et périmètre d'irrigation d'El Hennaya [6].

### I.3.2. Station d'épuration de Maghnia

#### I.3.2.1. Localisation et description de la station

La station d'épuration de la ville de Maghnia est une station à boues activées à faible charge, est implantée à 5 km au nord-est de la dite ville, délimitée par le barrage de Boughrara en aval et en amont par la ville de Maghnia

La station est destinée à traiter les eaux domestiques de la ville de Maghnia pour une capacité de 150.000 Eq/Hab et reçoit un débit de 30.000 m<sup>3</sup>/j.



Figure 26: Image satellite de la position de la STEP [5].

La station d'épuration de Maghnia a une superficie de 11 Ha et est opérationnelle depuis 1999, gérée et exploitée à partir de 2003 par l'office national de l'assainissement (ONA)

**1.3.2.2. Données de base**

La station a été conçue pour les données suivantes :

**Tableau 5:Les données de base de la STEP [8].**

Paramètres	Valeurs
Type de réseau	Unitaire
Nature des eaux brutes	Domestiques
Population	150000 hab
Débit moyen journalier	29 400 m3 /j
Débit à déverser en cas de pluies	30312 m3 /h
Débit moyen horaire	1225 m3 /h
Coefficient de pointe	1,7
débit de pointe	3266 m3 /h
DBO5	9614 kg/j
MES	17 640 kg/j
NH4 à nitrifier	1880kg/ j

**1.3.2.3. Origine des eaux et Stations de relevage**

Les eaux brutes sont celles provenant de la ville de Maghnia amenées par les drains collecteurs Ø 800mm .Le premier ouvrage est un déversoir d'orage n'acceptant à la station que 1250m<sup>3</sup> /h .La fraction supérieure à ce débit déborde et rejoint l'Oued émissaire via le by-pass général de la station. La station de Maghnia a deux stations de relevages (SR) une d'**Ouled Bendamou**, la deuxième de **LEGFAF**.

**a) Station de relevage d'Ouled Bendamou :**

La station de relevage est implantée à 02 Km en amont de la station d'épuration située du côté Nord-ouest de la STEP.



**Figure 27:Image satellite de la position de la SR[9].**

Les différents équipements de la station de relevage d'Ouled Bendamou sont présentés dans le tableau N°6.

**Tableau 6 : équipement de la SR[8].**

Equipements	caractéristiques
Regard collecteur :-conduite gravitaire - pompes	Q=1600m <sup>3</sup> /j (60% de débit) Q=1400m <sup>3</sup> /j (40% de débit)
Conduites d'amenées	En béton et en acier : Φ=800mm
Deux pompes KSB	Type : submersible mono canal ; Q=810m <sup>3</sup> /h ; HmT=10m ; P=25Kw
Dégrilleur manuel	L=1m ; espacement entre les barreaux=25mm
Deux pompes à sables	Type : centrifuge DN80mm ; P=15Kw ; HmT=25m ; Q=60m <sup>3</sup> /h
Conduite d'aspiration	Longueur=10m
Conduite de refoulement	Longueur=25m
Echelle métallique	Longueur=4m
Groupe électrogène	Marque : 200GF ; P=250KV a ; V=400-230 ; A=360.8

**b) Station de relevage de Lagfaf :**

La station de relevage est implantée à 500 m en aval de la station d'épuration située du côté sud-ouest de la STEP.



**Figure 28: image satellite de la position de la SR[9].**

Ce relevage collecte les eaux usées de Bekhata, Ouled Charef et Legfaf, et fonctionne en discontinue en raison du faible débit ; ce poste de relevage est équipé par :

**Tableau 7 : équipements de la SR [8].**

Equipements	Caractéristiques
Conduite d'amenée	En béton : Q=350m <sup>3</sup> /j ; Φ=600mm
Trois pompes Caprari	Type : submersible mono canal ; P=13.1Kw ; HmT=15.5-40.5 ; Q=8-42l/s
Dégrilleur automatique	Epaisseur entre les barreaux=25mm ; l=1m
Deux pompes à sables (Caprari) DN80mm	Type : submersible mono canal ; P=3Kw ; HmT=2.6-10 ; Q=4-20 l/s

**I.3.2.4. Description de la STEP**

Cette station présente pratiquement les mêmes caractéristiques que celle de la station d'Ain El Hout. Néanmoins, une description de la dite station est présentée ci-dessous.

**a. L'administration :**



**Figure 29:entrée de la STEP**



**Figure 30:administration**

Le bloc administratif comporte des bureaux, un laboratoire et une chambre de contrôle, la STEP est gérée par un personnel composé de 38 éléments, répartis comme indique le tableau N°7 :

**Tableau 8 : personnels de la station [8].**

Unité	STEP	Fonction	Nombre	Total
Tlemcen	Maghnia	Cadre	06	38
		Maitrise	06	
		Exécution	26	

**b. Partie des eaux usées :**

➤ Le déversoir d'orage :

Un déversoir d'orage installé à l'amont de la STEP, assure le déversement du surplus de débit admissible dans le by-pass général de la STEP ; la hauteur de la lame de débordement est adaptée pour accepter au traitement 3266m<sup>3</sup> /h.



**Figure 31:déversoir d'orage**

➤ le dégrillage :

La STEP est équipée par quatre(4) grilles : deux manuelles et deux mécanisés. Le tableau suivant indique les caractéristiques

**Tableau 9 : les différents types de grilles**

Caractéristiques	Type de grilles		
	Grille de by-pass (éléments >5 cm)	Grille grossière (éléments >3 cm)	Grille fine
Matériau	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Nettoyage	Manuelle	Manuelle	Mécanisé (P = 0.37 KW)
Nombres d'unités	1	1	2
Forme des barreaux	Rectangulaire	Rectangulaire 10*50mm	Rectangulaire
Largeur (m)	1	1.3	1
Profondeur du chenal(m)	/	/	1.5
Epaisseur des barreaux	/	10 mm	10 mm
Ecartement entre les barreaux (mm)	/	50	20
Inclinaison	/	10%	/



**Figure 32: Grille de by-pass Figure 33: Grille grossière Figure 34: Grille fine**

Chaque grille mécanisée dépose ces refus sur une bande transporteuse élevant ces derniers dans un conteneur drainé



**Figure 35 : Le convoyeur**

### ➤ Relevage :

Dans un but d'assurer un écoulement gravitaire entre les différents ouvrages de la station, un poste de relevage des eaux est prévu, le relevage s'effectue par quatre vis d'Archimède chaque vis relève  $1300 \text{ m}^3 / \text{h}$ , et nécessite une puissance de  $18 \text{ kW}$ . Le fonctionnement des vis dépend du débit qui entre à la station.



**Figure 36 : vis de relevage**

### ➤ Dessableur-Déshuileur (2unités) :

Le dessableur est du type longitudinal à deux compartiments : il est constitué d'un chenal en béton de forme trapézoïdal d'une longueur de  $26.00 \text{ m}$  et d'une largeur de  $4.00 \text{ m}$ , il est équipé d'un pont suceur et écumeur. Ce pont animé d'un mouvement de va et vient est équipé d'un groupe moto-réducteur de translation de  $0.37 \text{ kW}$  ainsi que d'un arrêt d'urgence du « coup de poing ».

Une pompe « air lift » embarquée avec groupe moto surpression de  $4 \text{ kW}$  assure l'évacuation du sable déposé vers les bacs à sable.



**Figure 37 : dessableur-déshuileur**

**Figure 38 : bacs à sable**

Les tuyauteries sont exécutées en acier galvanisé et la production d'air est assurée par trois compresseurs (2 marche +1 secours) de  $580 \text{ m}^3 / \text{h}$ .

Les sables décantent et se retrouvent stockés dans des bacs à sables (deux bacs pour chaque dessableur) dont les dimensions sont :- largeur :  $2 \text{ m}$ ,

- longueur :  $3 \text{ m}$ ,

- profondeur :  $0.8 \text{ m}$

### ➤ Bassin d'aération (4unités) :

Les bassins d'aération sont accolés aux bassins de dénitrification pour donner un ouvrage (Filière) ayant les dimensions suivantes :  $L = 63.50 \text{ m}$  ;

$l = 18.50\text{m}$  (Épaisseur des voiles en béton exclus).

**Tableau 10 : caractéristiques des bassins d'aération**

Dimensions	bassin d'aération	bassin de dénitrification
Volume	4723m <sup>3</sup>	725m <sup>3</sup>
Forme rectangulaire	55.50*18.50	18.50*08
Hauteur d'eau	04.60m	04.90m
Hauteur béton	05.60m	05.60m



**Figure 39 : bassins d'aération et de dénitrification**

Dans le système prévu, la boue d'un âge suffisant dégrade la DBO5 et nitrifie l'azote. La nitrification si elle n'est pas suivie d'une dénitrification volontaire peut parfois entraîner de sérieux inconvénients.

➤ Tour de répartition :

La liqueur mixte en provenance des quatre (04) bassins d'aération est transportée gravitairement vers une chambre de répartition divisant les eaux vers les deux décanteurs



**Figure 40 : tour de répartition**

➤ Clarificateur (Décanteur) (02 unités) :

Chaque décanteur est de forme circulaire de :  $\Phi = 46.00\text{ m}$  ;  $S = 1661\text{ m}^2$  ; Profondeur d'eau =  $04.00\text{ m}$  en périphérie ; le pont est réalisé à partir de profilés en acier ; la vitesse de rotation du pont est de  $0.04\text{m/s}$

Les eaux clarifiées sont ensuite envoyées vers le poste de désinfection. Les flottants sont récoltés dans un puisard annexe à chaque ouvrage, ils sont équipés d'une pompe refoulant de liquide en tête de la station.



**Figure 41 : décanteur secondaire**



**Figure 42 : décanteur vide**

➤ Bassin de chloration :

La désinfection des eaux traitées consiste à détruire les germes pathogènes de l'effluent. Elle s'effectue à partir de chlore introduit dans une cuve en béton de 700 m<sup>3</sup> de capacité, le temps de contact est donc supérieure à 30 mn au débit moyen.



**Figure 43 : bassin de chloration**

**c. Partie boues :**

➤ Epaisseur :

Les boues en excès sont dirigées vers l'épaisseur de :-  $\Phi= 14.00\text{m}$  ;  
-  $H= 4.00\text{m}$  ;  
- Pente=1/10.



**Figure 44 : épaisseur**

➤ Lits de séchage :

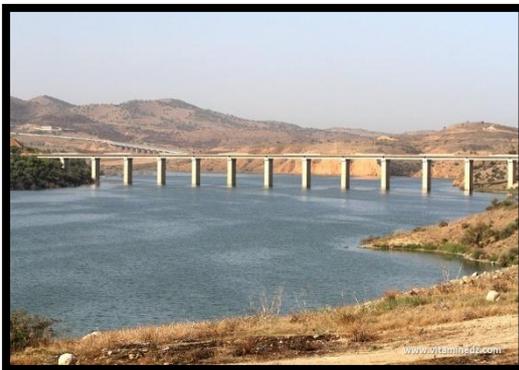
La STEP dispose de 14 lits de séchage dont les dimensions sont :  $L= 30.00m$  ;  $l=15.00m$  ;  $S= 450.00m$ . Chaque lit est équipé d'une vanne d'alimentation à passage directe et d'un jeu batardeau faisant office de déversoir des eaux surnageantes.



**Figure 45 : les 14 lits de séchage**

### I.3.2.5.Objectifs de la STEP

La station de Maghnia a été réalisée en premier lieu pour protéger les eaux du barrage de Hammam Bouhrara (capacité totale de stockage, a plus de 177 millions de  $m^3$ ). Le transfert des eaux de cette infrastructure hydrique à travers le couloir ouest vise à alimenter régulièrement les habitants de la partie ouest de la wilaya, comme ceux de Maghnia, en eau potable, et une importante partie de ces eaux est réservée au secteur agricole pour l'extension de la superficie irriguée du périmètre de Maghnia, aussi la STEP protège l'environnement.



**Figure 46: le barrage de Bouhrara[10]. Figure 47 : périmètre irrigué de Maghnia[11].**

### I.3.3. Le lagunage naturel de Sidi Senouci



**Figure 48 : entrée de la station**

**Figure 49 : bureau de gestion**

### I.3.3.1. Localisation

La station de Sidi Senouci est implantée au village de Sidi Senouci à 9 Km au sud-est de Sidi Abdelli sur le chemin de wilaya N°19 qui relie Sidi Abdelli à Ouled Mimoun

La station s'étend sur une superficie de plus de 6.3 Ha (63 755,23 m<sup>2</sup>), d'un périmètre de 1,04 km

La station est conçue pour une capacité de 12000 Eq/hab et un débit nominal de 1440 m<sup>3</sup>/j ; Elle a été mise en service en décembre 2007. Actuellement la station est gérée et exploitée par l'office national d'assainissement (ONA) et ce depuis 05 mai 2008.



Figure 50 : image satellite de la position de la station [5].

### I.3.3.2. Description et mode opératoire de la station :

Le lagunage de Sidi Senoussi est un lagunage naturel, et a pour mission de traiter des eaux de nature domestique.

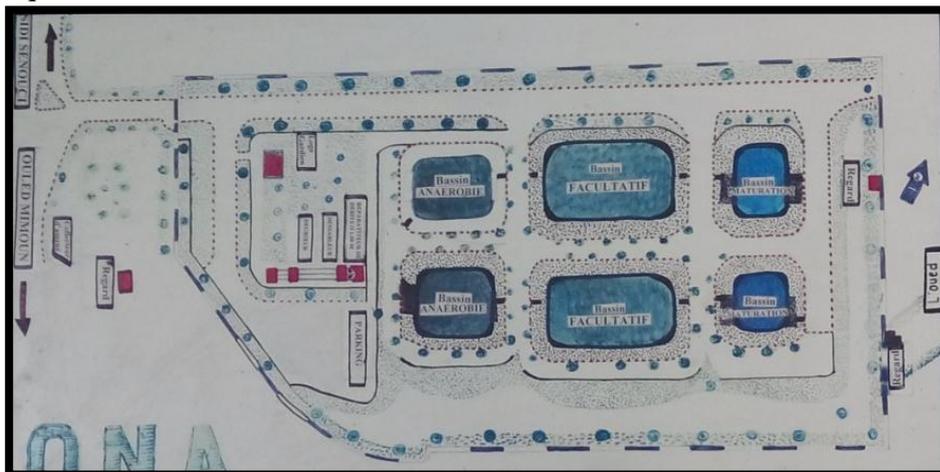


Figure 51 : schéma représentatif de la station

Le lagunage se compose de deux filières : une filière de prétraitement suivi par une filière de traitement biologique.

## a) Filière de prétraitement :

Cette filière est placée à l'entrée de la station et est composée de :

### ❖ Dégrillage :

La station d'épuration de Sidi Snouci est équipée par deux types de dégrilleurs :

- Dégrilleur grossier, avec un écartement de 15 cm qui a pour rôle d'arrêter les gros déchets qui arrivent mélangés avec les eaux usées à la station.
- Dégrilleur fin, dont l'écartement entre les barreaux est de 10 cm, est conçu pour arrêter les déchets moins volumineux que ceux du premier dégrilleur.

### ❖ Dessableur :

La station comporte un dessableur à deux compartiments dont la vitesse d'écoulement est constante.



**Figure 52 : dégrilleur fin**



**Figure 53 : dessableur**

## b) Filière de traitement biologique :

Cette filière est composée de six bassins, qui sont réparties suivant trois étages

- Deux bassins anaérobies : de 30 m x 30 m avec une profondeur de 4 m, ces lagunes anaérobies sont utilisées en tête d'installation pour traiter les effluents concentrés. En plus d'une décantation primaire. Ces bassins sont le siège d'un traitement bactérien anaérobie d'autant plus efficace que la température est élevée [12].

Dans les lagunes anaérobies qui sont des bassins profonds (de 3 à 4 m) s'établit un processus de fermentation anaérobie allant jusqu'à la méthanisation et entraînant un abattement partiel de la matière organique soluble. Le temps de séjour de l'eau y est de l'ordre de 3 à 10 jours sous un climat tempéré selon les objectifs [13].



**Figure 54 : bassin anaérobie N°1**



**Figure 55 : bassin anaérobie N°2**

- Deux bassins facultatifs : Les dimensions des bassins facultatifs sont de 38m x 150 m avec une profondeur de 1,5 m.

La lagune facultative est un bassin peu profond (1 à 1,5 m) comportant une zone anaérobie en fond de bassin et une zone aérobie en surface dont l'épaisseur varie en fonction des conditions météorologiques et suivant la saison. Le temps de séjour est de 15 à 30 jours [13].



**Figure 56 : bassin facultatif N°1**



**Figure 57 : bassin facultatif N°2**

- Deux bassins de maturation : La surface est de (54 m x 54 m) avec une profondeur de 1,2 m. Ces bassins reçoivent les effluents des bassins facultatifs. En raison des faibles profondeurs (0,8 – 1,5 m), ces lagunes fonctionnent en mode aérobie.



**Figure 58 : bassin de maturation N°1**



**Figure 59 : bassin de maturation N°2**

Au niveau de ces bassins, la faible charge organique appliquée permet, en période diurne, l'établissement d'une zone aérobie couvrant une large fraction de la hauteur d'eau. L'objectif de cette lagune est de détruire les microorganismes pathogènes. Leur temps de séjour varie entre 4 à 12 jours [13].

### **I.3.3.3.Objectifs de la station**

Les eaux traitées par la station de lagunage sont rejetées dans l'oued et donc elle est destinée à la protection de l'environnement

### **I.4.CONCLUSION**

En matière d'organisation spatiale, la consommation de l'eau des stations d'épuration dans la wilaya de Tlemcen jouent un rôle très important qui demande une bonne gestion et qui consiste à orienter les eaux usées qui seront traités pour une éventuelle réutilisation dans l'irrigation des parcelles.

Les autorités de la wilaya s'accordent sur le fait que notre wilaya accuse un retard considérable en matière d'épuration des eaux usées domestiques avec l'existence d'uniquement trois stations d'épuration (Ain El Hout, Maghnia et Sidi Senouci).

Dans ce sens, les autorités wilaya les ont lancés, ces dernières années des réflexions sur des projets de réalisation d'autres stations d'épuration dans un but de réduire au maximum, les dégâts causés par les eaux résiduaires sur notre environnement.

On témoigne le lancement des travaux de réalisation de deux STEP, celle de Sebdou et celle de Remchi, qui seront traités dans le chapitre suivant.

## **CHAPITRE II :**

# **LES STATIONS D'ÉPURATION EN COURS DE REALISATION, EN ÉTUDE ET/OU EN PROJET DANS LA WILAYA DE TLEMCCEN**



### II.2.1. STATION DE REMCHI ET AIN YUCEF

La station est réalisée par le groupement interentreprises (SPA) Kherbouch et Ben Saada, le maître de l'ouvrage c'est la DREW Tlemcen, le suivi et le contrôle est fait par C.T.H Tlemcen aussi les études ont été faites par l'URBAT.

Les travaux ont commencé le 17/07/2016 et ils devraient durer 2 ans (jusqu'au 2018) et peuvent aller jusqu'au fin 2019.

#### II.2.1.2. Localisation du projet

Le site d'implantation de la station d'épuration est localisé sur le territoire de la commune de Remchi, dépendant de la wilaya de Tlemcen, à environ 30 km au nord de la ville de Tlemcen.



Figure 2: image satellite de la position de la STEP [5].

#### II.2.1.3. Emplacement et accès – Dessertes des réseaux

Le site retenu pour la réalisation de la station d'épuration se trouve sur le territoire de la commune de REMCHI et est proche d'un cours d'eau (oued Isser) où les eaux usées épurées de la station d'épuration seront rejetées.



Figure 3 : image de satellite du chantier de la STEP [5].

Le terrain s'étend sur une superficie d'environ 6 Ha, et est suffisant pour permettre l'implantation de la station d'épuration et des ouvrages annexes.

#### **II.2.1.4. Etude géotechnique - sondages et essais de sols**

Une étude géotechnique a été réalisée sur le terrain prévu pour l'implantation des principaux ouvrages de la station et de leurs systèmes de fondation.

Avant les travaux, l'Entrepreneur est tenu de faire réaliser à ses frais les études complémentaires qui lui sont nécessaires pour définir précisément les conditions d'exécution des ouvrages.

#### **II.2.1.5. Contraintes d'environnement**

L'installation est conçue et construite de façon à assurer le traitement des eaux usées, des boues et autres sous-produits en limitant au maximum les nuisances telles que les bruits, les odeurs, les émissions de poussières, les vibrations et les perturbations radioélectriques ou électromagnétiques en tenant compte de l'occupation des terrains environnants [14].

Le site d'implantation de la station d'épuration est localisé dans un secteur agricole de Remchi et Aïn Youcef. Une attention particulière devra être apportée à la minimisation des risques de nuisance de l'installation pour la population résidente dans l'environnement proche, en particulier du point de vue :

- De la sécurité de fonctionnement de l'installation pour éviter les pollutions accidentelles des cours d'eaux,
- Des odeurs,
- Du bruit
- De la qualité architecturale et de l'insertion paysagère de l'installation.

#### **II.2.1.6. Contraintes particulières de localisation**

Il est rappelé à l'entrepreneur que la station d'épuration est en proximité immédiate d'un cours d'eau et que l'ambiance atmosphérique pouvant être donc de type humide et corrosive tant pour les ouvrages que pour les équipements.

Les matériaux utilisés pour tous les corps d'état sont de qualité adaptée à ce milieu et présente des caractéristiques adéquates. Une attention particulière vis à vis de la corrosion est portée à tous les équipements et structures notamment extérieurs soumis directement à l'influence de la proximité d'un cours d'eau [14].

#### **II.2.1.7. Conditions climatiques**

La région de Remchi et Ain Youcef bénéficie d'un climat méditerranéen caractérisé par un été sec et chaud et un hiver doux, relativement humide. L'influence de la méditerranée, combinée à celles des vents de terres et de mer, se traduit par de grandes variations du taux d'humidité de l'air qui reste en moyenne assez élevée. Le climat dans le périmètre des travaux est de type méditerranéen humide [2].

L'analyse de la variation mensuelle de la température fait ressortir que la période chaude s'étale du mois de juin au mois de septembre. Le mois le plus chaud est celui d'août avec une température moyenne mensuelle de 36,5°C, la moyenne annuelle maximale est de 21,1°C. Les mois les plus froids sont ceux de janvier et de février, dont la température minimale est 4,3°C. La température minimale moyenne annuelle est 12,3°C [2].

Comme cité ci-haut climat de la zone d'étude est caractérisé par le climat méditerranéen avec des températures douces d'une moyenne annuelle de 17°C.

Les précipitations sont irrégulières durant les saisons. Elles sont abondantes en automne et en hiver et se caractérisent souvent par des orages et des tempêtes de vent. Elles sont variables et incertaines au printemps, nuls et irréguliers en été.

La valeur moyenne des précipitations est de l'ordre de 500 mm pour Remchi et Ain Youcef. L'analyse des précipitations mensuelles indique que le nombre de jours de pluie est de 100 jours. Elles se produisent essentiellement durant la période hivernale, du mois de novembre au mois de mars. La période avril - octobre se caractérise par des pluies peu fréquentes mais parfois abondantes.

Le taux d'humidité relative de l'air dans la vallée de Remchi et Ain youcef varie entre 65 et 75 % avec une moyenne annuelle de 69 %. Il diminue en direction des montagnes. En outre, l'humidité est plus faible vers midi que le matin et le soir. Toutefois, les variations diurnes restent limitées.

La dominance des vents est de direction Nord (Nord, Nord-est) pour l'Automne, l'hiver et le printemps, la dominance des vents est de direction Sud (Sud-ouest, Sud), La vitesse moyenne du vent est inférieure à 3 m/s pour toute l'année.

#### **II.2.1.8. Origine et caractéristiques des eaux usées à traiter**

La station d'épuration de Remchi et Ain Youcef est destinée au traitement des eaux résiduaires urbaines domestiques de la ville de Remchi et Ain Youcef[14].

Les eaux usées à traiter sont constituées essentiellement par des effluents d'origine domestiques ou par des effluents provenant de commerces ou de services qui présentent des caractéristiques et une aptitude à l'épuration voisine de celles des effluents domestiques.

Les réseaux d'assainissement du bassin versant raccordés à la station d'épuration sont essentiellement de type unitaire. Les eaux pluviales excédentaires collectées par les réseaux sont déchargées avant leur arrivé en tête de station de relevage par un déversoir d'orage.

La température maximale de l'effluent à considérer est prise égale à 29 °C., notamment pour la détermination des besoins en oxygénation. La température minimale des effluents à considérer est fixée à 12°C.

#### **II.2.1.9. Charges traitées par la station d'épuration**

Les effluents liquides de la ville de Remchi et Ain youcef sont issus d'un réseau de type unitaire.

La base de dimensionnement de cette S.T.E.P a été fixée pour l'horizon 2040, il y a lieu de prévoir une station d'épuration en plusieurs lignes de traitement biologique avec possibilité d'isolement de lignes.

La base de dimensionnement est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 1 : tableau représentatif de la base de dimensionnement de la STEP [14].**

Paramètres	Horizons
Nature du réseau	Unitaire
Nombre d'Equivalents – habitants (E.H)	80 000
Débit Journalier des eaux usées (m <sup>3</sup> /j)	12 000
Débit moyen horaire (m <sup>3</sup> /h)	500
Débit de pointe (m <sup>3</sup> /h)	1085
DBO5	Dotation (g/E.H/j) : 50 Charge journalière (kg/j) : 4000
DCO	Dotation (g/E.H/j) : 100 Charge journalière (kg/j) : 8000
MES	Dotation (g/E.H/j) : 70 Charge journalière (kg/j) : 5600
N	Dotation (g/E.H/j) : 10 Charge journalière (kg/j) : 800
P	Dotation (g/E.H/j) : 2.50 Charge journalière (kg/j) : 200

L'alimentation en eau potable des usagers domestiques et industriels du bassin versant de la station d'épuration de Remchi et Ain youcef ne connaît pas à l'heure actuelle un déficit de la production en eau par rapport à la demande.

De ce fait les volumes prévisibles des eaux usées à traiter à la station, à compter de la mise en service de l'installation, sont inférieurs aux volumes réels qui pourraient être observés si la production en eau était suffisante pour couvrir la demande. Si une amélioration des infrastructures d'alimentation en eau potable aura lieu, cela ne se traduira pas par une augmentation importante des consommations spécifiques par usager et donc des volumes d'eaux usées rejetées [14].

Cependant, la conception de la station d'épuration doit tenir compte des manques ou déficits accidentels ou circonstanciels qui pourraient survenir. Pour ces raisons, il est nécessaire de prévoir plusieurs files en parallèle de traitement, identiques et similaires dans la large mesure possible, afin d'assurer les normes de rejet [14].

Les installations doivent être conçues pour pouvoir fonctionner dans les conditions de faible débit ou au débit de rejet des eaux usées projeté à l'horizon 2040.

#### **II.2.1.10. Rejet des eaux usées traitées vers le cours d'eau**

Les eaux usées traitées, ainsi que les eaux de temps pluie by-passées en tête de station, seront évacuées vers le cours d'eau via un émissaire court [14].

### II.2.1.11. Origines des matières externes

Les matières externes reçues par la station d'épuration sont les matières de vidange en provenance de l'assainissement autonome local (fosse d'aisance, fosse septique) [14].

### II.2.1.12. Destination des boues, résidus solides et autres sous-produits

Les boues résultant du traitement des eaux usées sont destinées à une utilisation en agriculture dans la mesure où leur composition est conforme à une telle utilisation.

Dans le cas contraire elles sont évacuées à la décharge d'ordures ménagères la plus proche de la STEP.

Les sables, lavés pour être débarrassés des matières organiques et égouttés, seront éventuellement utilisés dans les travaux hydrauliques et travaux publics (lit de sable pour les canalisations).

Les refus de dégrillage sont essorés et compactés puis évacués à la décharge d'ordures ménagères la plus proche [14].

### II.2.1.13. Objectifs de la station

La station sera faite pour les raisons suivantes :

- La protection d'Oued TAFNA
- La protection de la plage de Rechgoun
- La protection des lâchés de Tizi (wilaya de Ain Temouchent)
- L'irrigation des périmètres voisins



Figure 4 : oued TAFNA.



Figure 5: plage de Rechgoun [9].

## II.2.2. STATION DE SEBDOU

La station est réalisée par l'entreprise SPA SOGERHWIT, le maître de l'ouvrage c'est la DREW Tlemcen, le suivi et le contrôle est fait par C.T.H Tlemcen aussi les études ont été faites par l'URBAT.

Les travaux ont commencé le 19/01/2016 pour un délai de: 25 mois (travaux) +24 mois (gestion et exploitation).

### II.2.2.1. Localisation

Le territoire de la commune de Sebdoou est situé au centre de la wilaya de Tlemcen. Son chef-lieu est situé à 38 km au sud de Tlemcen avec une population de 39 800 hab. (2008).



**Figure 6 : position de la STEP par satellite [9].**

#### **II.2.2.2. Emplacement et accès**

Le site retenu pour la réalisation de la station d'épuration se trouve sur le territoire de la commune de Sebdoou et est proche d'un cours d'eau où les eaux usées épurées de la station d'épuration sont rejetées.

Le terrain s'étend sur une superficie d'environ 5 Ha, est suffisante pour permettre l'implantation de la station d'épuration et des ouvrages annexes.



**Figure 7 : le chantier de la STEP par satellite [5].**

#### **II.2.2.3. Etude géotechnique - sondages et essais de sols**

Une étude géotechnique a pris place avant la réalisation des différents compartiments de la station pour assurer le bon choix du terrain.

#### **II.2.2.4. Conditions climatiques**

Un climat tempéré chaud est présent à Sebdoou. La pluie dans Sebdoou tombe surtout en hiver, avec relativement peu de pluie en été. La température moyenne annuelle à Sebdoou est de 15.1 °C. Les précipitations annuelles moyennes sont de 463 mm.

La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 60 mm. 17.7 °C de variation sont affichés sur l'ensemble de l'année. Avec une température moyenne de 25.0 °C, le mois d'Aout est le plus chaud de l'année. Au mois de Janvier, la température moyenne est de 7.3 °C. Janvier est de ce fait le mois le plus froid de l'année. La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 60 mm. 17.7 °C de variation sont affichés sur l'ensemble de l'année [2].

### II.2.2.5. Charges traitées par la station d'épuration

Les effluents liquides de la ville de Sebdou sont issus d'un réseau de type unitaire. La base de dimensionnement de cette S.T.E.P a été fixée pour l'horizon 2040

Les eaux traitées par cette station sont les eaux domestiques de la ville de Sebdou et ces environs.

**Tableau 1 : tableau représentatif de la base de dimensionnement de la STEP [15].**

Paramètres	Horizons
Nombre d'équivalent- habitants (eh)	60000
Débit journalier des eaux usées (m <sup>3</sup> /j)	9000
Débit de pointe (m <sup>3</sup> /h)	814
D.B.O5 (KG/J)	3000
D.C.O (KG/J)	6000
M.E.S (KG/J)	4200
N (KG/J)	600
P (KG/J)	150

### II.2.2.6. Qualité des eaux sortie de la STEP

Les eaux usées traitées par la station prévue doivent répondre aux conditions suivantes :

**Tableau 2 : la qualité des eaux a la sortie de la STEP [15].**

Paramètres	Horizons (mg/l)
D.B.O5	30
D.C.O	50
M.E.S	90
N	10
P	04

### II.2.2.7. Objectifs de la station

La station est mise en place pour :

- La protection du barrage de Beni Bahdel
- La protection de l'environnement
- L'irrigation



Figure 8 : barrage de Bèni Bahdel et son environnement voisin [16].

### II.3. STATIONS EN ETUDES

La wilaya de Tlemcen comprend trois stations en phase d'étude, dans des villes différentes :

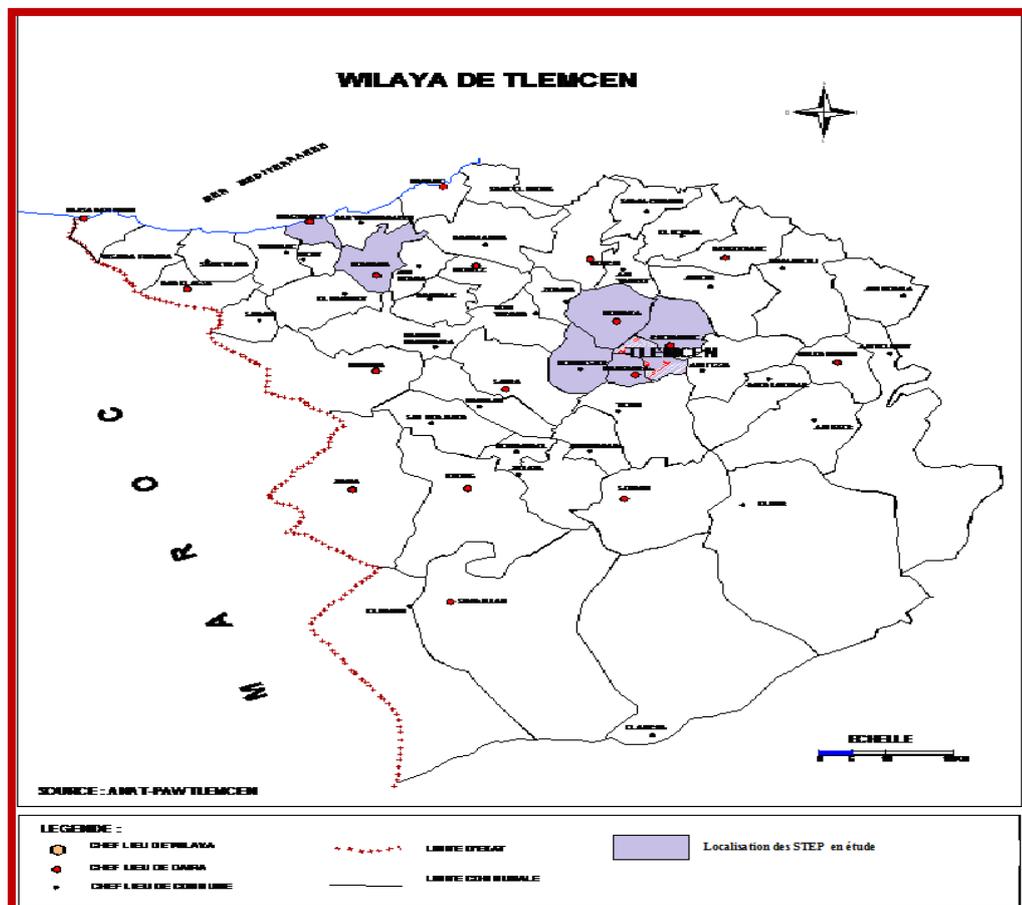


Figure 9 : carte représentatif des localisations des STEP en étude [4].

### II.3.1.STATION DE GUT (ZONE OUEST) ET HENNAYA

Ni l'emplacement actuel de la STEP de Aïn El Hout, ni sa capacité ne permettent le traitement de la totalité des eaux résiduaires. Il faudrait donc replacer la problématique de l'assainissement du groupement dans le cadre du Grand Tlemcen en prenant en compte d'autres agglomérations situées à l'aval du groupement, telle que la ville de Hennaya.

De ce fait, l'emplacement de la station d'épuration d'Ain el Hout répond seulement pour les impératifs du développement urbain actuel de la ville de Tlemcen et d'Abou Tachfine. Tandis que, pour pouvoir épurer les eaux usées de l'ensemble du groupement et les extensions futures, il faudrait prévoir d'autres sites pour l'implantation de nouvelles stations d'épuration suivant les sous bassins versants.



**Figure 10 : position du GUT et Hennaya[9].**

C'est dans ce contexte que les autorités ont lancé le projet d'étude pour la réalisation d'une grande station d'épuration pour épurer les eaux usées domestiques de la ville de Hennaya et la partie ouest du groupement urbain de Tlemcen (le GUT : Mansourah, Tlemcen, Chetouane, Beni Mester) .

La station sera de type boue activée d'une capacité de 300 000 EQ/hab avec un débit de 55000 m<sup>3</sup>/j

#### II.3.1.1.Localisation

La station va prendre place sur le territoire de la commune d'el Hennaya situé au nord de la wilaya de Tlemcen, à environ 10 km au nord-ouest de Tlemcen en amont du barrage Sekkak

#### II.3.1.2.le climat au niveau du GUT

Le groupement de Tlemcen, Mansourah, Chetouane jouit d'un régime pluviométrique complexe influencé par le climat méditerranéen caractérisé par une saison pluvieuse (Septembre à Mai) et par un été sec.

La pluviométrie est en fonction de l'altitude, elle est relativement abondante avec une variation inter annuelle importante. L'évapotranspiration potentielle est très importante. La quantité d'eau qui reste disponible pour le ruissellement et l'infiltration profonde atteinte 100 m/an. L'année la plus pluvieuse était 1950 avec un total de 1253 mm. Par contre l'année la plus sèche a été observée en 1983 avec un total de 292 mm [2].

Le groupement de Tlemcen-Mansourah-Chetouane et Béni Mester a un climat méditerranéen qui se caractérise par deux saisons contrastées, le premier allant d'octobre à mai où se concentre le gros volume des précipitations, le deuxième allant de Mai à septembre est nettement plus sec[2].

### II.3.1.3. Le climat dans la zone d'emplacement de la STEP

Un climat tempéré chaud est présent à Hennaya. L'hiver à Hennaya se caractérise par des précipitations bien plus importantes qu'en été. La température moyenne annuelle à Hennaya est de 17.2 °C. Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 481 mm

La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 71 mm. Une variation de 16.2 °C est enregistrée sur l'année. Avec une température moyenne de 26.2 °C, le mois d'Aout est le plus chaud de l'année. Janvier est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 10.0 °C à cette période. La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 71 mm. Une variation de 16.2 °C est enregistrée sur l'année [17].

### II.3.1.4. Objectifs de la STEP

La station a pour but de protéger le barrage de Sekkak des rejets provenant des villes nommées au paravent aussi la protection de l'environnement et beaucoup plus la réutilisation des eaux épurées pour l'irrigation.



Figure 11 : le barrage de Sekkek par satellite [5].

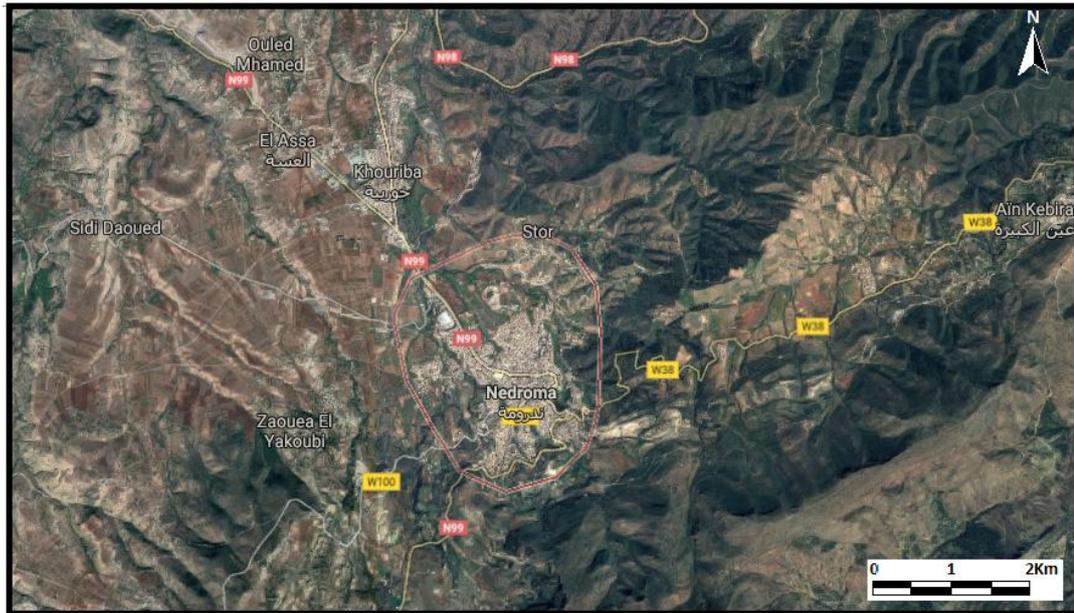
## II.3.2. STATION DE NEDROMA

La station sera de type boue activée d'une capacité de 150000 EQ/hab, elle va traiter les eaux usées domestiques de la ville de Nedroma et ces environs

### II.3.2.1. Localisation

Le territoire de la commune de Nedroma est situé au nord-ouest de la wilaya de Tlemcen. Elle est la capitale du massif des Trara[18].

La station va prendre place sur le territoire de la commune de Nedroma située au Nord-ouest de la wilaya de Tlemcen près du cours d'eau d'Oued Tleta (qui sera le lieu de rejet).



**Figure 12 : position de ville de Nedroma par satellite [9].**

### **II.3.2.2. Le climat dans la zone d'emplacement de la STEP**

Le climat de Nedroma est chaud et tempéré, les pluies sont moins importantes qu'elles ne le sont en hiver. La température moyenne annuelle à Nedroma est de 16.9 °C. Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 399 mm

Entre le plus sec et le plus humide des mois, l'amplitude des précipitations est de 54 mm. 15.4 °C de variation sont affichés sur l'ensemble de l'année. 25.4 °C font du mois d'Aout le plus chaud de l'année. 10.0 °C font du mois de Janvier le plus froid de l'année. Entre le plus sec et le plus humide des mois, l'amplitude des précipitations est de 54 mm. 15.4 °C de variation sont affichés sur l'ensemble de l'année [17].

### **II.3.2.3. Objectifs de la STEP**

La station d'épuration a pour objectif la protection de l'environnement et la réutilisation des eaux épurées en irrigation

### **II.3.3. STATION DE GHAZAOUET**

La station sera de type boue activée d'une capacité de 150000 EQ/hab, elle va traiter les eaux usées domestiques de la commune de Ghazaouet et ces différentes villes.



**Figure 13 : position de ville de Ghazaouet par satellite [9].**

### II.3.3.1. Localisation

Ghazaouet est une commune algérienne de la wilaya de Tlemcen, proche de la frontière marocaine, située à 72 km au nord-ouest de Tlemcen, à 50 km au nord de Maghnia et à 34 km à vol d'oiseau à l'est de la ville marocaine de Saïdia.

Ghazaouet est une ville portuaire de la rive sud-ouest de la mer Méditerranée. Elle est située au nord du massif des Trara[18].

Le choix du terrain pour l'emplacement de la station est un peu difficile mais l'importance touristique (présence des plages comme Sidi Ouchaa) et économique (présence du port) de la ville nécessite un emplacement d'une station d'épuration.

### II.3.3.2. Le climat dans la zone d'emplacement de la STEP

Le climat de Ghazaouet est dit tempéré chaud. L'été, à Ghazaouet, les pluies sont moins importantes qu'elles ne le sont en hiver. La température moyenne annuelle à Ghazaouet est de 17.6 °C. Les précipitations annuelles moyennes sont de 374 mm.

Une différence de 55 mm est enregistrée entre le mois le plus sec et le mois le plus humide. Entre la température la plus basse et la plus élevée de l'année, la différence est de 12.8 °C. Aout est le mois le plus chaud de l'année. La température moyenne est de 24.5 °C à cette période. 11.7 °C font du mois de Janvier le plus froid de l'année. Une différence de 55 mm est enregistrée entre le mois le plus sec et le mois le plus humide. Entre la température la plus basse et la plus élevée de l'année, la différence est de 12.8 °C [17].

### II.3.3.3. Objectifs de la STEP

La station d'épuration aura comme but la protection du port de la ville de Ghazaouet et aussi la protection de l'environnement.



Figure 14 : port de Ghazaouet [19]. Figure 15 : plage de Ghazaouet[20].

**II.4. STATIONS EN PROJET**

La wilaya de Tlemcen a d'autres stations projetés et qui ne sont pas encore entrées dans la phase d'étude.

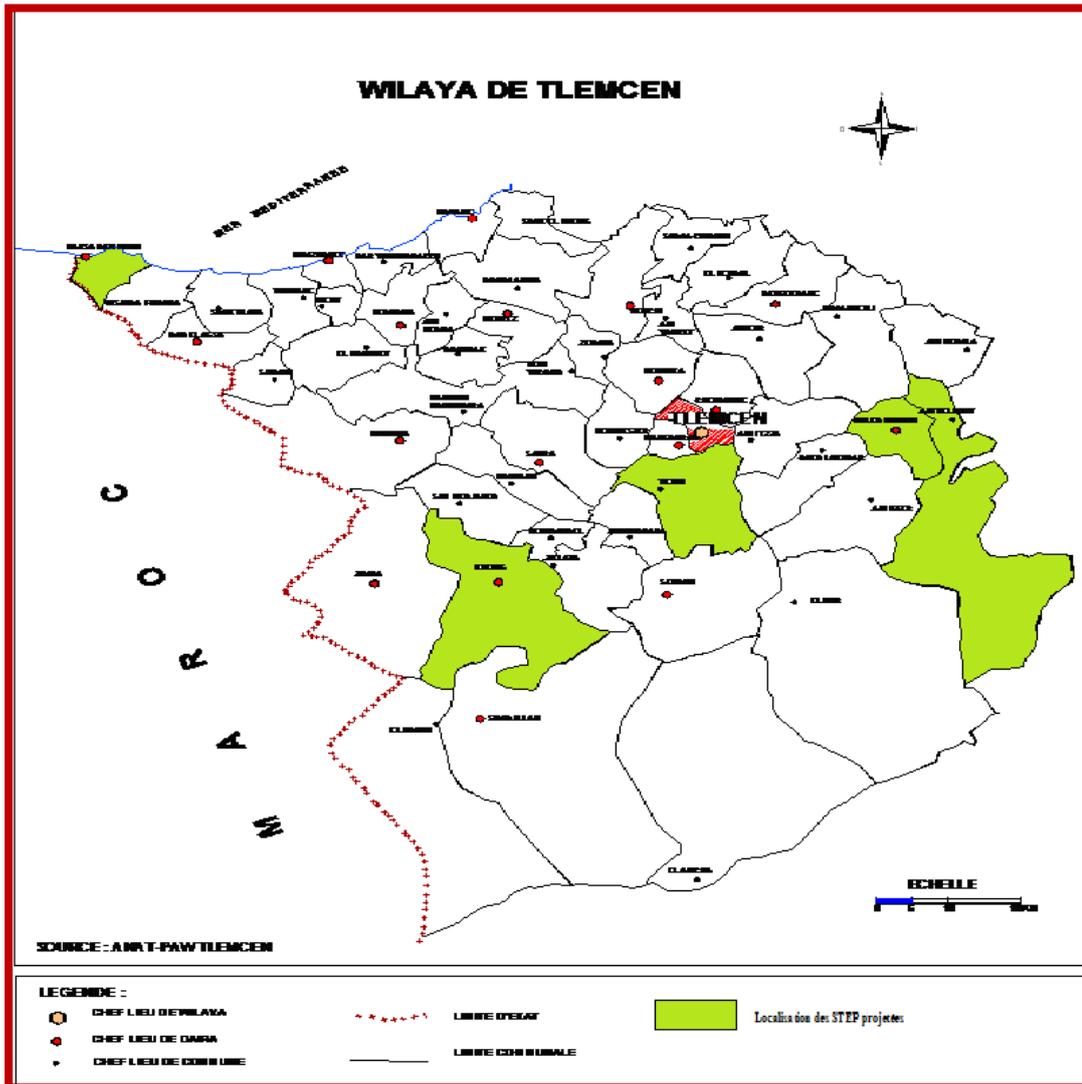


Figure 16 : Cartes représentatif des localisations des STEP projetées [4].

### II.4.1.STATION MARSA BEN M'HIDI

La station d'épuration de cette ville sera de type boue activée, pour une population de 6 235 habitants (2008) à l'état actuel à 8 400 habitants à l'horizon 2028[4].

#### II.4.1.1.Situation géographique

Située à l'extrême Nord-ouest de la wilaya de Tlemcen, la commune de Marsa Ben M'Hidi s'étend sur une superficie totale de 7000 ha. Elle est limitée à l'Ouest par la frontière marocaine, au Nord par la mer méditerranée, au Sud et à l'Est par la commune de M'sirda Fouaga.

Son relief est très mouvementé puisque plus des 2/3 des terrains ont des pentes de plus de 25% et sont constitués principalement des marnes et d'argiles. Cette morphologie physique différenciée peut être scindée en trois zones relativement homogènes (la vallée, les plateaux de M'kam moul Abdelkader, l'ensemble montagneux) [2].



Figure 17 : position de ville de Marsa Ben M'hidi [9].

#### II.4.1.2.Climat

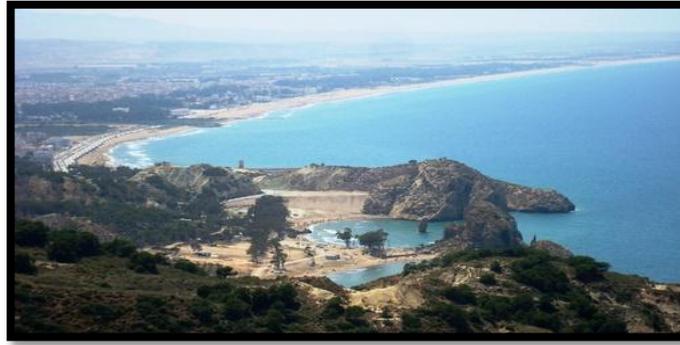
Le climat de Marsa Ben M'Hidi est dit "de steppe". A n'importe quel période de l'année, les précipitations sont faibles à Marsa Ben M'Hidi.

Marsa Ben M'Hidi affiche 18.1 °C de température en moyenne sur toute l'année. Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 336 mm

La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 48 mm. 13.4 °C de variation sont affichés sur l'ensemble de l'année. Avec une température moyenne de 25.3 °C, le mois d'Aout est le plus chaud de l'année. Janvier est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 11.9 °C à cette période. La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 48 mm. 13.4 °C de variation sont affichés sur l'ensemble de l'année.[2].

#### II.4.1.3.Impact de la station

La station va protéger la ville de Marsa Ben M'hidi et beaucoup plus son environnement qui se résume dans les très belle plages qu'elle comporte (telle que : Moscarda 1 et Moscarda2)



**Figure 18 : les plages de Marsa Ben M'Hidi [21].**

#### **II.4.2. STATION BENI SNOUS**

La station d'épuration de cette ville sera de type boue activée, pour une population de 30000 habitants avec une capacité de 35000 EQ/hab

##### **II.4.2.1. Situation géographique**

Située à l'ouest de la wilaya de Tlemcen, la commune de Béni Snous fait partie intégrante de l'unité d'aménagement "Monts de Tlemcen" telle que définie sur une superficie de 37495 ha, la commune de Béni Snous est caractérisée par sa forêt dense et sa vallée fertile réputée par ses oliveraies, son noyer et ses cultures maraichères [2].

La ville d'El Fahs (Beni Hammou), chef-lieu de la commune, est située à 41 km au sud-ouest de Tlemcen [2].



**Figure 19 : position de ville de Beni Snous par satellite [9].**

##### **II.4.2. 2. Le climat**

Etage bioclimatique : subhumide au niveau de la zone montagneuse et humide et tempéré au niveau de la vallée de Khémis avec une pluviométrie moyenne annuelle de 700 mm/an. Cette moyenne tend à la baisse ces dernières années en raison de prolongement de la vague de sécheresse. Elle se situe actuellement autour de 500 mm [2].

Le climat méditerranéen de Khémis est rude au niveau de la zone montagneuse (froid, neige, gelée) et plus tempéré dans la vallée où s'est installée la quasi-totalité de la population. Le relief de la commune est formé par quatre zones bien distinctes [2] :

- Les massifs montagneux
- Les zones de plateaux
- La vallée de l'Oued el Khémis
- Les zones de falaises

La commune de Béni Snous bénéficie d'un climat de steppe. Il y a peu de précipitations, quel que soit la période de l'année, à Beni Snous. La température moyenne annuelle à Beni Snous est de 15.8 °C. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 434 mm.

Une différence de 58 mm est enregistrée entre le mois le plus sec et le mois le plus humide. Entre la température la plus basse et la plus élevée de l'année, la différence est de 17.7 °C. Aout est le mois le plus chaud de l'année. La température moyenne est de 25.7 °C à cette période. Au mois de Janvier, la température moyenne est de 8.0 °C. Janvier est de ce fait le mois le plus froid de l'année. Une différence de 58 mm est enregistrée entre le mois le plus sec et le mois le plus humide. Entre la température la plus basse et la plus élevée de l'année, la différence est de 17.7 °C [2].

### II.4.2. 3.Impact de la station

La station aura comme but la protection du barrage de Beni Bahdel et l'environnement aussi la réutilisation des eaux épurées en irrigation.

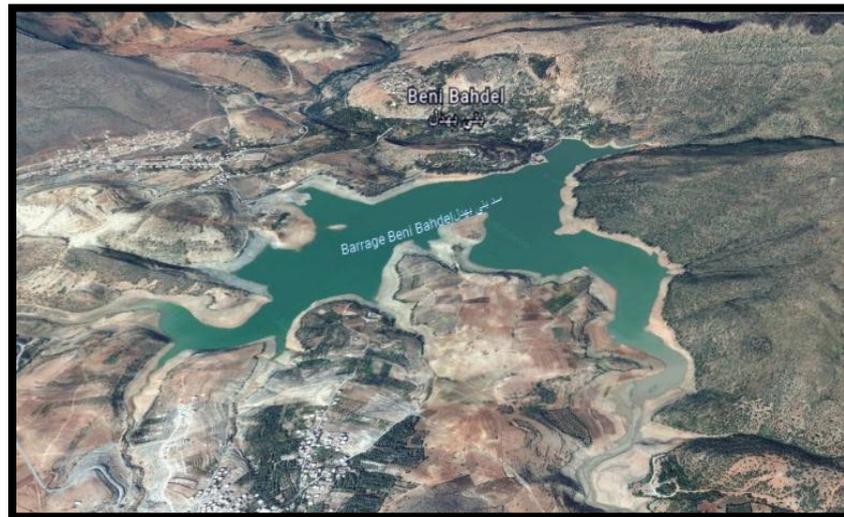


Figure 20 : le barrage de Béni Bahdel [9].

### II.4.3.STATION DE TERNY

La station d'épuration de cette ville sera de type boue activée, pour une population de 5 737 habitants (2008) à l'état actuel.

#### II.4.3. 1.Situation géographique

Située au cœur des Monts de Tlemcen, la commune de Terny s'étend sur environ 16448 ha, est à cheval entre deux zones distinctes sur le plan physique, climatique et socioéconomique. Elle surplombe le bassin de Tlemcen vers le Nord et la dépression de Sebdoou vers le Sud [18].



**Figure 21 : position de ville de Terny [9].**

#### **II.4.3.2. Le climat**

Sur Le plan climatique la commune de Terny appartient à l'étage bioclimatique subhumide. Sa situation géographique dans une zone montagneuse surplombant les plaines et plateaux intérieurs au Nord à environ 40 kms de la mer et la zone steppique le caractérise par des hivers froid et pluvieux et des étés doux [2].

Les principales formations géologiques : La commune de Terny se caractérise par :

- Alluvions récentes et dépôts limoneux
- Eboulis et dépôts de pentes
- Travertins anciens et récents
- Calcaire de Terny qui se repose sur des argiles rouges et grises que l'on voit affleurer en remontant le lit de l'oued En Nachef.

#### **II.4.3.3. Impact de la station**

La station aura comme but la protection du barrage de Meffrouch et l'environnement aussi la réutilisation des eaux épurées en irrigation.



**Figure 22 : le barrage de Meffrouch [5].**

#### II.4.4. STATION OULED MIMOUN

La station d'épuration de cette ville sera de type boue activée, pour une population de 30000 habitants.

##### II.4.4.1. Situation géographique

La commune d'Ouled Mimoun est située à 32 km à l'Est de la ville de Tlemcen, à une altitude moyenne de 700 m. Elle est traversée par quatre principaux axes (la voie ferrée, la RN7, la RN22B, le CW 19) qui ont influencés dans une large mesure ses sens d'extensions préférentiels. Au nord-est de la wilaya de Tlemcen. Son chef-lieu est situé à environ 21 km à vol d'oiseau à l'est de Tlemcen [2].



Figure 23 : position de ville d'Ouled Mimoun [9].

##### II.4.4.2. Le climat

La commune d'Ouled Mimoun possède un climat méditerranéen chaud avec été sec. Sur l'année, la température moyenne de cette dernière est de 17.7°C et les précipitations sont en moyenne de 351 mm.

Des précipitations moyennes de 2 mm font du mois de juillet le mois le plus sec. En novembre, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 51 mm.

Au mois d'août, la température moyenne est de 26.2°C. Août est de ce fait le mois le plus chaud de l'année. Janvier est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 10.3°C à cette période.

Le record de chaleur est de 47°C enregistré le mercredi 22 juillet 2009 et le record de froid de -4°C enregistré le vendredi 9 mars 2012

Les précipitations varient de 49 mm entre le mois le plus sec et le mois le plus humide. L'amplitude des températures tout au long de l'année est de 15.9°C [17].

##### II.4.4.3. Impact de la station

La station aura comme but la protection du barrage de Sidi Abdelli et l'environnement aussi la réutilisation des eaux épurées en irrigation



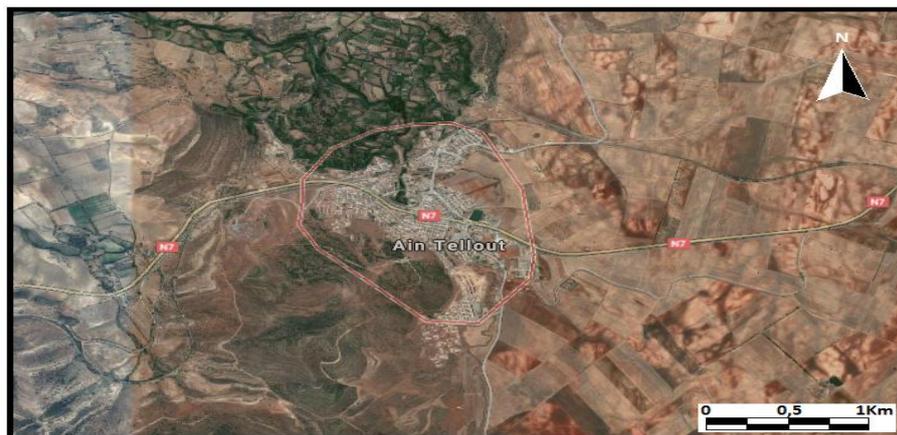
**Figure 24 : le barrage de Sidi Abdelli [5].**

#### **II.4.5. LAGUNAGE D'AIN TELLOUT**

La station est de type lagunage aéré pour une population de 10000 habitants.

##### **II.4.5.1.Situation géographique**

Située à l'extrémité Est de la wilaya, la commune de Ain Tellout d'une superficie de 51000 ha, est à cheval entre deux unités d'aménagements : le ¼ Nord de la commune fait partie intégrante des plaines et plateaux intérieurs reconnus pour être grenier-céréaliier de la wilaya [2].



**Figure 25 : position de ville d'Ain Tellout [9].**

##### **II.4.5.2.Climat**

La zone d'Ain Tellout étant à cheval entre les plateaux intérieurs au Nord, la zone montagneuse au centre et la zone substeppique au Sud, cette succession de paysages induit une succession d'étages bioclimatiques : (sub humide, semi-aride et humide)

On comprend donc que le climat soit légèrement tempéré au Nord, rude sur les monts de moulay Slissen, Sidi Youcef et steppique au Sud (forte amplitude thermique) [2].

##### **II.4.5.3.Géologie**

La totalité des terrains affluents au niveau de la commune sont des formations sédimentaires constituées de calcaires, dolomies, marnes et grés [2].

##### **II.4.5.4.Impact de la station**

La station aura comme but la protection du barrage de Sidi Abdelli et l'environnement aussi la réutilisation des eaux épurées en irrigation.



**Figure 26 : barrage de Sidi Abdelli et son environnement [22].**

### **III. CONCLUSION**

En somme, la situation géographiques et la localisation des différentes communes de Tlemcen nous permet de différencier les aléas climatiques et géologiques, afin de savoir où placer les stations d'épuration concernées d'où le rejet est un but important dans la stratégie de la construction des STEP pour la réutilisation des eaux usées épurées.

Par ailleurs, il faut envisager à détecter les problèmes résoudre les problèmes qui se posent dans chaque agglomération.

## **CHAPITRE III :**

**LES PROBLEMES DE DISFONCTIONNEMENT DES  
STATIONS D'EPURATIONS DANS LA WILAYA DE  
TLEMCEM ET SOLUTIONS PROPOSEES**

### CHAPITRE III : LES PROBLEMES DE DYSFONCTIONNEMENT DES STATIONS D'EPURATION DANS LA WILAYA DE TLEMCCEN ET SOLUTIONS PROPOSEES

#### III.1. INTRODUCTION

Les stations d'épuration de la wilaya de Tlemcen qui sont en exploitation, en cours de réalisation, en étude et /ou projetées ont connues plusieurs problèmes pour différentes raisons.

Dans ce chapitre nous allons essayer de détecter et repérer les plus importants problèmes et défaillances qui affectent le bon fonctionnement des STEP en exploitation et le taux d'avancement des travaux des stations en cours de réalisation ou en étude.

#### III. 2. LES PROBLEMES ET DEFAILLANCES RENCONTRES DANS LES STEP

##### III.2.1. Les stations en exploitation

##### III.2.1.1. Station d'Ain El Hout

###### ✓ Performance de la station :

Pour détecter la bonne ou la mauvaise performance de la STEP nous avons pris les analyses de l'année 2017 de quelques paramètres (DCO, DBO5, MES) et nous les avons analysé et comparées aux normes appropriés et confirmer le rendement de la STEP.

###### a. Demande chimique en oxygène (DCO) :

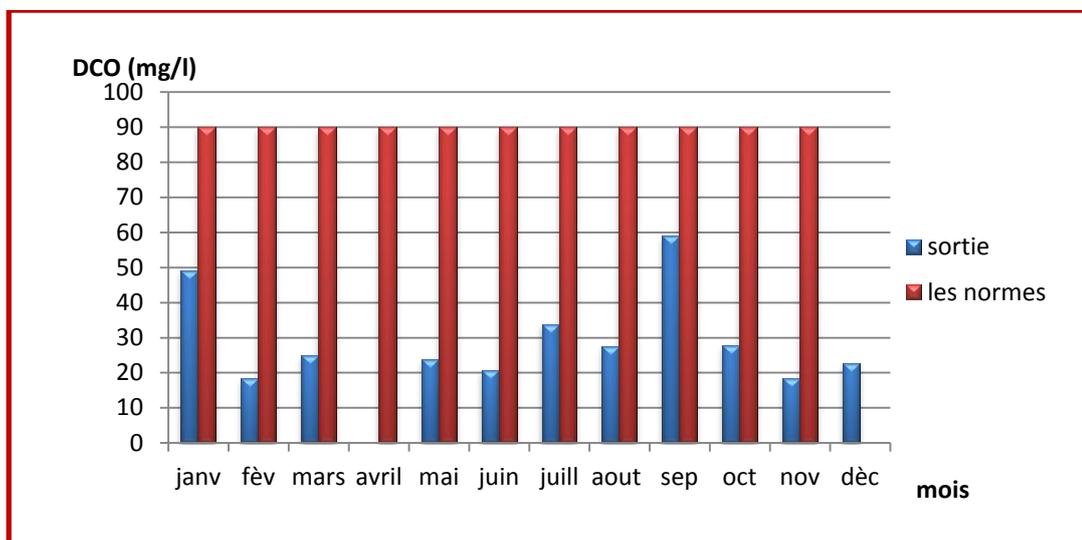


Figure 1: histogramme comparatif des analyses aux normes du DCO de la STEP de Ain El Hout

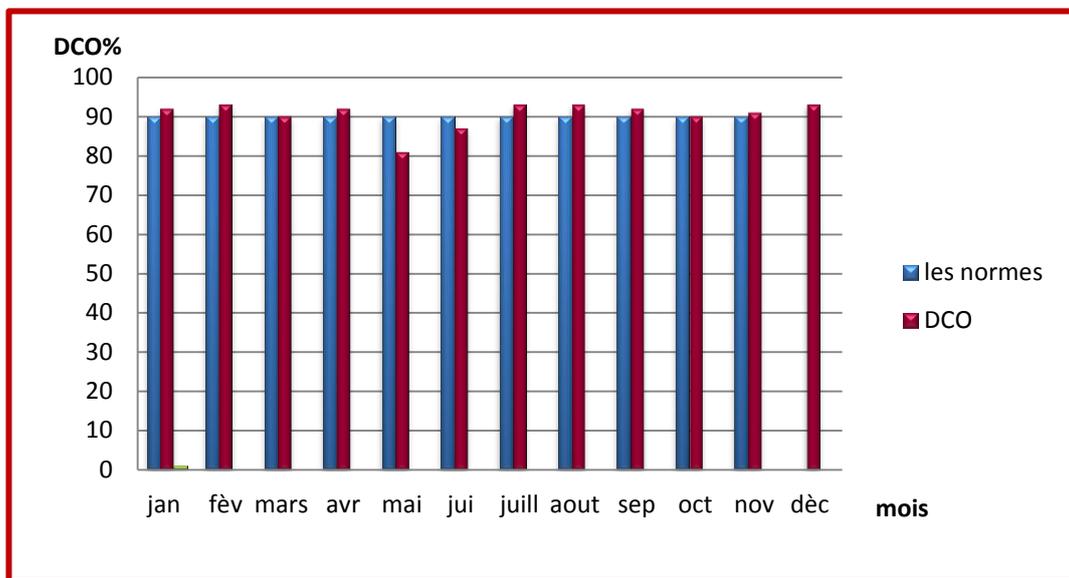
La DCO permet d'apprécier la concentration en matières organique ou minérales, dissoutes en suspension au travers de la qualité d'oxygène nécessaire à leur oxydation chimique totale.

D'après la figure ,nous avons constatées que toutes les concentrations en DCO varient dans une gamme inférieure à la norme de réutilisation fixée (90 mg/l) pendant la série des données de janvier au décembre 2017, ce qui s'explique par une bonne dégradation des

matières chimiquement oxydables présentes dans l'eau ajoutée à une bonne oxygénation du milieu

**Tableau1: performances épuratoires de fonctionnement en fonction de la charge massique [29].**

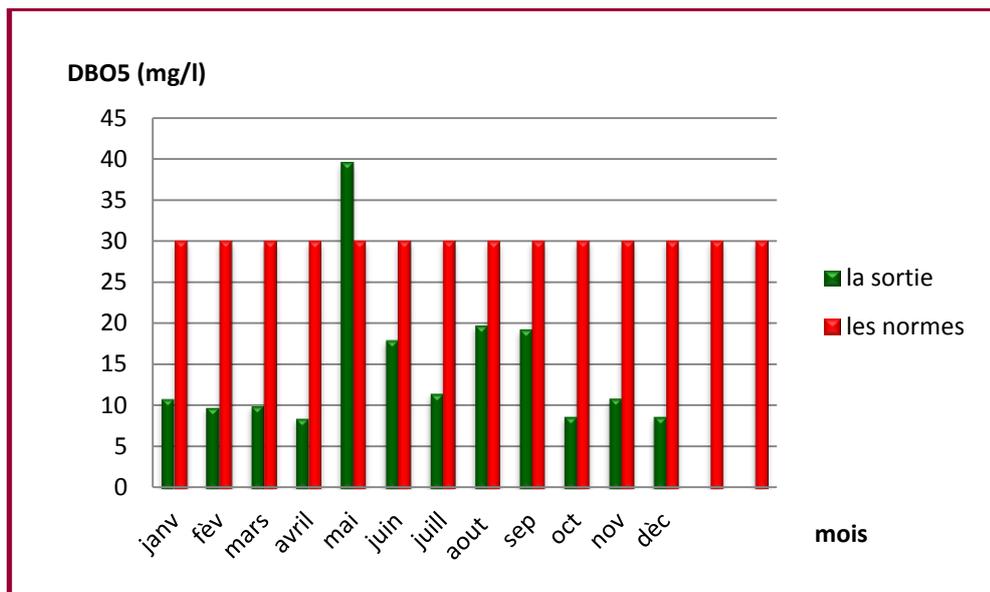
		Faible charge (ou aération prolongé ou extensive)	Moyenne charge	Forte charge
Charge massique (Cm) ( kg .DBO5kg MVS <sup>-1</sup> .J <sup>-1</sup> )		0.07-0.15	0.2-0.5	0.5-2.50
Rendement épuratoire (%)	DBO5	>95	≈ 90	65-75
	DCO	>90	≈80	60-70
Age des boues (jours )		10-30	3-7	1-3
Temps de séjours hydraulique (h)		12-24	2-4	0.5- 1
Traitement de l'azote		Oui	Non	Non



**Figure 2 : histogramme de rendement de la DCO**

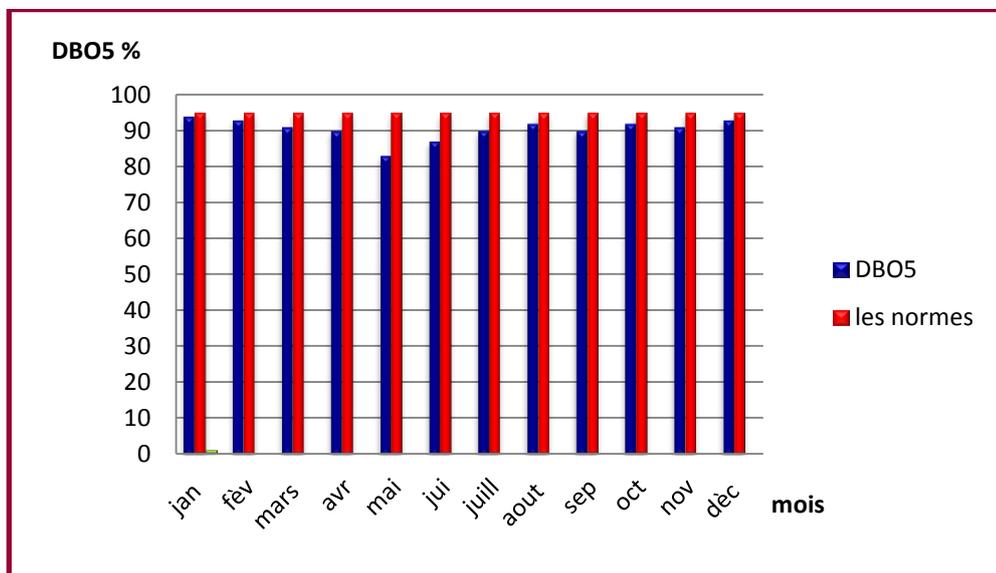
Nous avons enregistrées un mauvais rendement pour les mois d'avril au juillet pour une valeur de 80.2 % et pour les autres mois un bon rendement, qui dépasse la norme 95 %.(voir tableau 14)

**b. demande biologique en oxygène (DBO5) :**



**Figure 3: histogramme comparatif des analyses aux normes du DBO5 de la STEP de Ain El Hout**

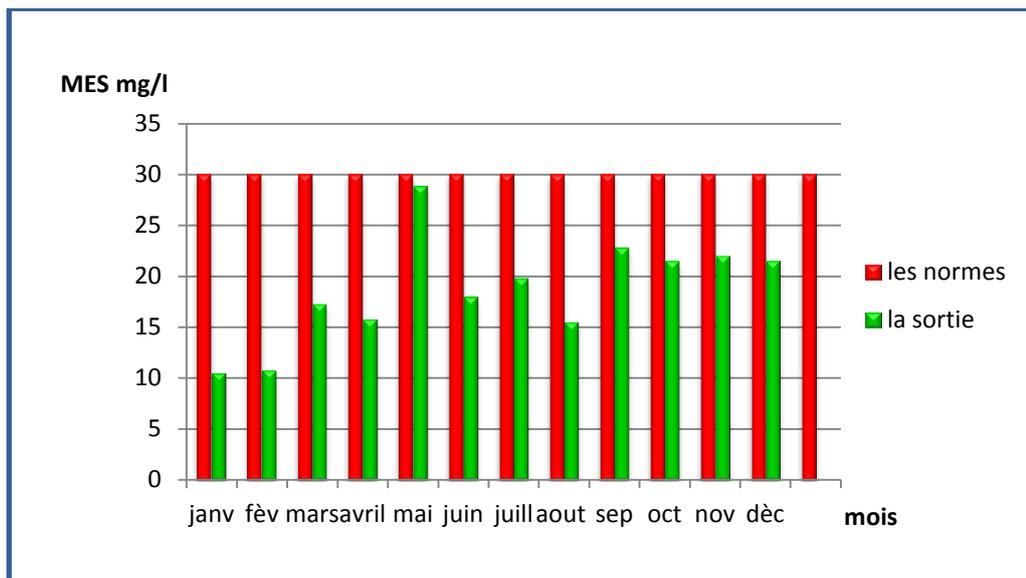
On remarque des fluctuations instables des concentrations en DBO5 qui sont supérieures à la norme pour le mois de mai d'une valeur de 40mg/l , sinon pour les autres mois le rendement est dans les normes ce qui implique une mauvaise dégradation de la MO dû probablement par une forte charge de cette dernière ou une aération insuffisante.



**Figure 4: histogramme de rendement de la DBO5**

Nous avons enregistrées un mauvais rendement d'abattement depuis toute la période des mois pour une valeur 93 % qui n'est pas à la norme (95 %). (Voir tableau 14)

### c. Matières en suspension (MES) :



**Figure 5 : histogramme comparatif des analyses aux normes de MES de la STEP de Ain El Hout**

D'après la figure, nous avons remarqué que les résultats d'analyses de MES à la sortie de la STEP ont été marqués par des variations qui dépassent pas la norme 30mg /l avec une valeur maximale de 28 mg/l cela est dû probablement à plusieurs facteurs :

- Bonne dégradation de la matière organique qui représente 70 % de MES à cause d'une bonne oxygénation du bassin biologique ;
- Une bonne homogénéisation de la liqueur mixte qui induit une bonne dégradation de la pollution

#### ✓ Problèmes enregistrés au niveau de la station :

Pendant notre visite à la station d'Ain El Hout nous avons remarqué différentes anomalies qu'on doit les prendre en considération pour assurer le bon fonctionnement de la STEP :

- Le manque d'appareils de mesure tel que le débitmètre à l'entrée de la STEP, aussi le débitmètre de la sortie n'a été étalonné que depuis 2005 par contre il doit être étalonné 1 fois /an
- Il n'existe pas un échantillonneur automatique surtout pour les échantillons composites (chaque heure on doit prendre un échantillon).
- Le manque des différentes pièces de recharges des différents équipements de la STEP ce qui gêne les opérations d'entretien, et occasionne des arrêts assez important.
- La difficulté d'amenée des pièces et des différents équipements parce qu'ils ne sont pas disponible dans notre pays ce qui prend beaucoup de temps pour la mise en service de la station et aussi ils sont très chers.
- Un des dégrilleurs mécanique est mal fonctionnel.



**Figure 6 :dégrilleur mécanique**

- Le système de drainage des bacs à sable est endommagé, ces derniers ne sont pas protégés ainsi que les regards ne sont pas équipés des caillebotis plaques [23].



**Figure 7 : les bacs à sables**



**Figure 8 : les caillebotis**

- La vidange des bacs à sables est un travail pénible pour les ouvriers. Elle se fait avec une pelle à la main. Donc il faut les remplacer par un classificateur à sable



**Figure 9 : Travaux d'évacuation des bacs à sable**

- D'après le personnel de la station la capacité des quatorze lits de séchage ne suffit pas actuellement car leur vidange se fait manuellement ce qui prend beaucoup de temps qui n'est pas disponible pour une station qui travaille 24h/24h.



Figure 10 : Travaux d'évacuation des lits de séchage.

### III.2.1.2. Station de Maghnia :

- **Performance de la station :**

Pour détecter la bonne ou la mauvaise performance de la STEP on a pris les analyses de l'année 2017 de quelques paramètres (DCO, DBO5, MES) plus précisément leurs rendement et on les a analysés et comparés aux normes appropriés

#### a. demande chimique en oxygène (DCO) :

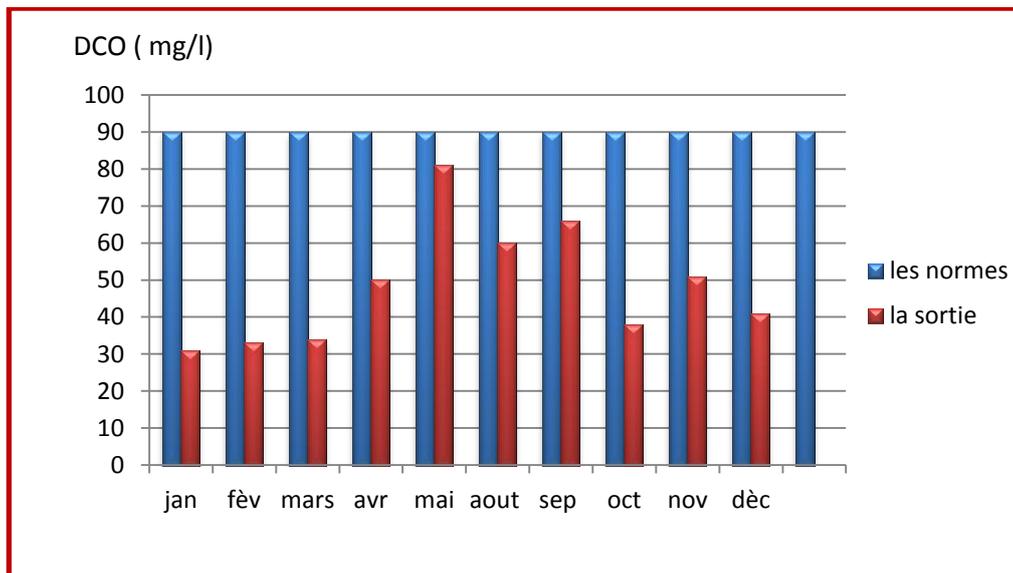


Figure 11 : histogramme comparatif des analyses aux normes du DCO de la STEP de Maghnia

D'après la figure, nous avons constatées que toutes les concentrations en DCO sont dans la norme de réutilisation fixée (90 mg/l) pour la série des données de janvier au décembre 2017, ce qui s'explique par une bonne dégradation des matières chimiquement oxydables présentes dans l'eau ajoutée à une bonne oxygénation du milieu.

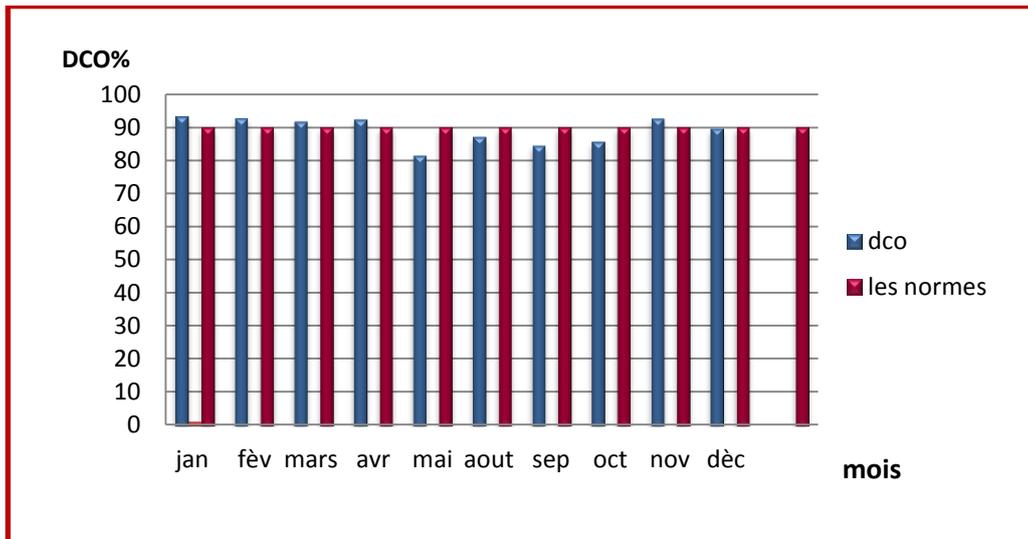


Figure 12 : histogramme de rendement de la DCO

Nous avons enregistrés un mauvais rendement pour les mois d’Avril, Mai et Aout pour une valeur de 80.2 % et pour les autres mois un bon rendement, qui dépasse la norme de 95 %. (Voir tableau 14)

**b. demande biologique en oxygène (DBO5) :**

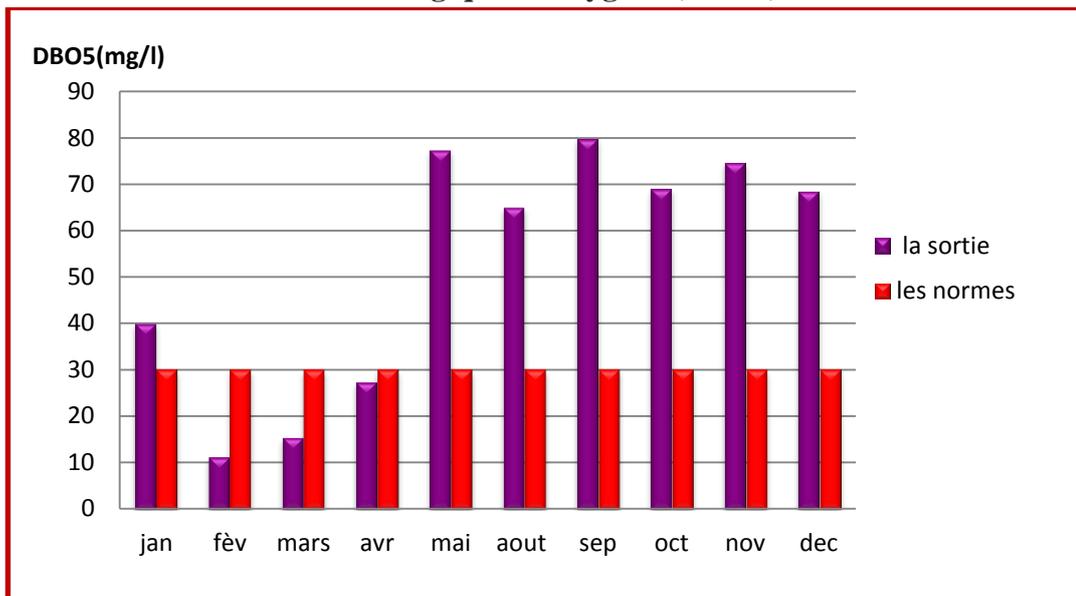
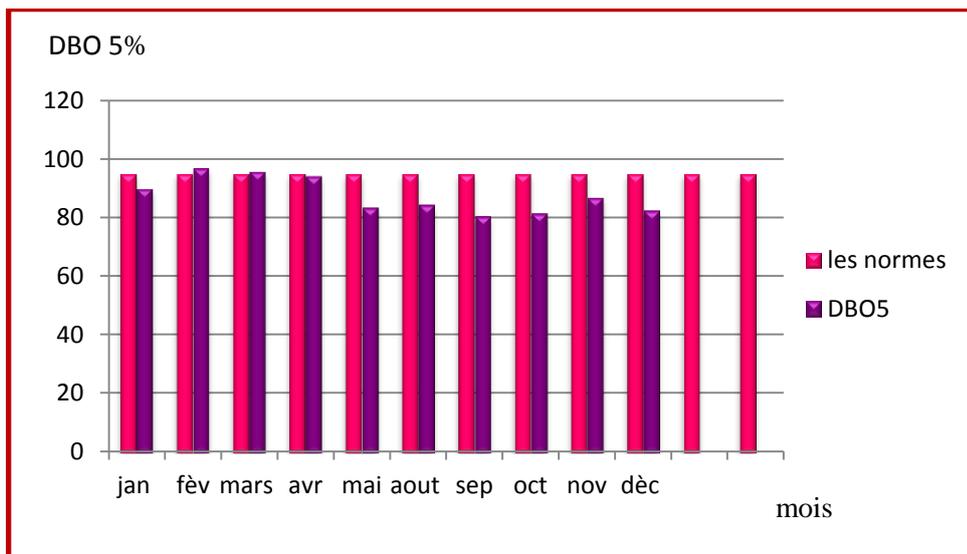


Figure 13 : histogramme comparatif des analyses aux normes du DBO5 de la STEP de Maghnia

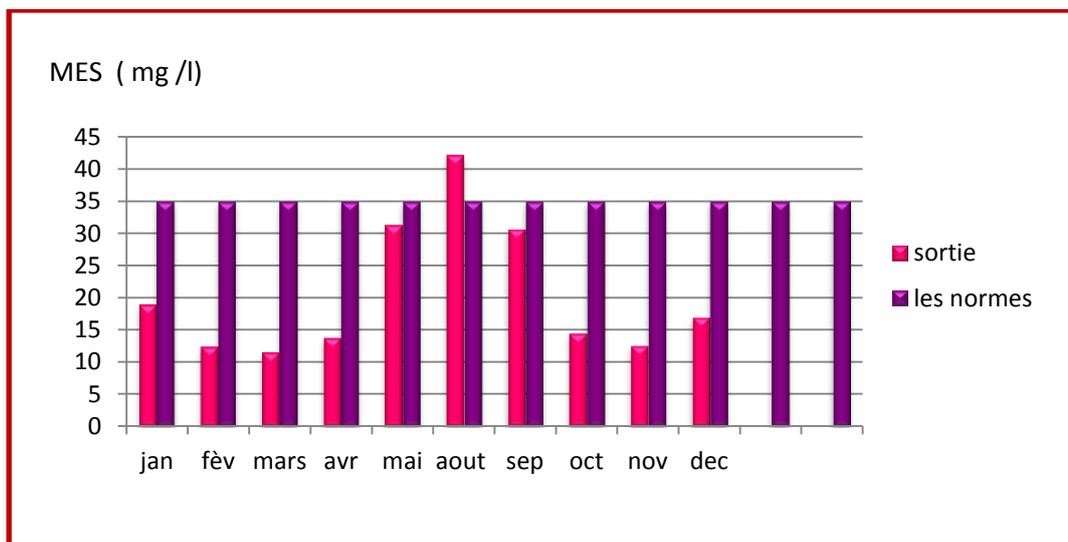
La figure donne les analyses de la DBO5 effectuées, au cours de la période (janvier au décembre 2017). Nous avons remarquées que des fluctuations instables des concentrations en DBO5 qui sont supérieures à la norme en vigueur pour la réutilisation des eaux épurées, avec un dépassement qui varie de 40mg/l à 80 mg/l ce qui implique une mauvaise dégradation de la MO dû probablement par une forte charge de cette dernière ou une aération insuffisante. Par contre durant les mois de février et avril et mai, toutes les teneurs en DBO5 restent au-dessous de la norme de la réutilisation, aucun dépassement n’a été enregistré et pour le mois de février au mois de avril ils, on remarque les valeurs sont dans les normes



**Figure 14 : histogramme de rendement de la DBO5**

Nous avons enregistré un mauvais rendement pour les mois de Mars au mois de Décembre avec une valeur de 80.2 % et pour les autres mois un rendement dans norme = 95% a été enregistré. (Voir tableau 14)

**a. Matière en suspension (MES) :**



**Figure 15 : histogramme comparatif des analyses aux normes MES de la STEP**

D'après la figure, nous avons remarqué que les résultats d'analyses de MES à la sortie de la STEP ont été marqués par des variations qui dépassent pas la norme 35 mg/l avec une valeur maximale de 40 mg/l et une valeur minimale de 10 mg /l cela est dû probablement à plusieurs facteurs :

- Bonne dégradation de la matière organique qui représente 70 % de MES à cause d'une bonne oxygénation du bassin biologique ;

- Une bonne homogénéisation de la liqueur mixte qui induit une bonne dégradation de la pollution.

- **Problèmes enregistrés au niveau de la STEP**

La station de Maghnia souffre des mêmes anomalies que s'elles enregistrées au niveau de la STEP d'Ain El Hout et nous avons marqué ceci lors de notre visite à la station, mais le grand problème s'était le vieillissement de la dite station (fonctionnel depuis 1999) ce qui nécessite un entretien continu des différents ouvrages et équipements.



**Figure 16 : travaux de finissage du plafond au niveau du local des pompes SR**

La station souffre aussi des rejets sauvages (huiles de vidange, eaux industrielles) qui arrive occasionnellement et qui reflète son fonctionnement : une mousse blanche dont la source est inconnue a été trouvée au niveau du décanteur N°02 et qui a causé l'arrêt de la STEP le 30/08/2017 durant 5 heures et d'après le personnel de la STEP des actions ont été prises pendant cette période pour la mise en service de sa STEP :

- Travaux de nettoyage des fenêtres du décanteur n°02 ;
- Augmentation de la surveillance pour minimiser la durée du By-pass.



**Figure 17 : rejets industriels [24].**

Comme pour le cas de la station de Ain El Hout le nombre de lits de séchage qui est 14 ne suffit pas actuellement surtout dans la période hivernale où le débit des eaux à l'entrée est le maximum et le temps de séchage est long, donc ils font appel à l'évacuation manuelle des lits à l'aide des agents.



**Figure 18 : Travaux d'évacuation des lits de séchage**

Un autre problème est enregistré au niveau des mélangeurs du fond des (04) bassins d'aération pour l'homogénéisation de la liqueur mixte et qui réside dans la tige qui relie le moteur et les hélices qui se détache à chaque fois à cause du blocage de ces derniers et qui est causés par l'accumulation des fils sur l'hélice et la tige.



**Figure 19 : le mélangeur de fond submersible**

Lors de notre visite (février 2018), le décanteur N°02 a été vidé pour la réparation de son pont racleur qui étant en panne à cause du détachement d'une de ces pièces :



**Figure 20 : décanteur N° 2 vide**

Nous avons remarqué aussi que la station contient quatre vis d'Archimède mais il y a que trois qui sont fonctionnelles le quatrième n'a jamais travaillé depuis la mise en service de la station en 1999 à cause d'une mauvaise conception qui a ramené que le vis n'arrive pas à tourner parce qu'il touche le mur.



**Figure 21 : vis d'Archimède**

Les dégrilleurs possèdent des problèmes de dysfonctionnement est nécessite beaucoup d'entretien



**Figure 22 : dégrilleur fin**

### III.2.1.3. Station de lagunage de Sidi Senouci

La station souffre de quelques dysfonctionnements qui se résument dans :

- Le détachement de la géo-membrane au niveau des six bassins (anaérobies, facultatifs, et de maturation) et le gonflement de celle-ci au niveau du bassin facultatif N°1



**Figure 23 : gonflement de la géo-membrane** **Figure 24 : détachement de la géo- membrane**

- Effondrement d'une partie du mur de clôture



**Figure 25 : Effondrement du mur**

- Manque d'un ouvrage de by-pass.



**Figure 26: manqué d'un by-pass**

### **III.2.2. Les stations en cours de réalisation:**

Les travaux au niveau des deux stations en cours de réalisation au niveau de la wilaya ont été arrêtés pas mal de fois pour plusieurs raisons, on site :

#### **III.2.2.1. La station de Remchi**

Le site des travaux de la dite STEP est au voisinage d'oued Isser (lieu de rejet) et les inondations de ce dernier pendant les saisons hivernales des années 2017 et 2018 ou des grandes pluviométries ont été enregistrées et qui ont causé l'effondrement du chantier qui a été balayé par les eaux de l'oued.



**Figure 27 : inondation d'oued Tafna**

### III.2.2.2. La station de Sebdou

Les travaux ont été arrêtés car avant l'exécution, ils ont trouvé que les vis d'Archimède sont mal dimensionnés, ce qui va causer des problèmes de fonctionnement de la STEP dans le futur, donc il faut corriger les calculs.

### III.2.3. Les stations en étude

Le problème major de ses stations (Station du GUT et Hennaya, station de Nerdoma, station de Ghazaouet) c'est le choix du site approprié pour l'implantation des stations d'épuration surtout pour la ville de Ghazaouet qui est une ville côtière et comporte un port.

### III.2.4. Les stations projetées

Ces stations sont en cours d'être étudiés pour s'avoir s'il est possible de continuer avec ou non. En raison de la conjoncture économique actuelle, le pouvoir publique ont décidé de mettre ces dossiers en stand-by, tout en espérant des jours meilleurs dans un avenir proche pour les relancer.

## III. 3. LES SOLUTIONS PROPOSEES :

Dans un but de remédier à certains dysfonctionnements nous proposons des solutions, dont l'incidence financière est assez faible, mais qui peuvent avoir un impact favorable au bon fonctionnement des différentes STEP.

### III.3.1. Les stations en exploitation :

#### a)-Station de Maghnia et de Ain El Hout :

Comme ces deux stations utilise le même procédé d'épuration par boues activées et souffre presque des mêmes problèmes, nous avons proposé les mêmes solutions, est qui sont les suivantes :

- L'extension des STEP rassure un espace convenable pour ajouter d'autres lits de séchage
- L'entretien continue des stations



**Figure 28 : remontage de la pompe de soutirage des boues P07**



**Figure 29 : Graissage des roulements**

❖ L'homogénéisation des bassins d'aération :

Cette solution est particulière pour la station de Maghnia

Cette étape est très importante dans le domaine d'épuration par boue activée car on doit assurer un bon brassage de la liqueur mixte c'est à dire un contact important entre la matière organique, oxygène et la masse bactérienne.

Pour une meilleure dégradation (oxydation), des floccs bien agglomérés impliquent une bonne décantation donc on a signalé que les mélangeurs du fond des quatre bassins d'aération sont tous en panne, d'où on propose de les remplacer par des autres plus performants et adéquats comme les mélangeurs verticaux flottant ATB-HSM, conçu par ATB.

Ces mélangeurs flottants (ATB-HSM) produisent un courant vertical qui parvient à mélanger le bassin idéalement et ils peuvent être utilisés pour des stations d'épuration à boues activées ou des systèmes de filtration membranaire et ils ont comme avantages :

- Mélangeur rapide après les temps d'arrêt grâce à la formation d'écoulements ;
- Large gamme de produit : de 0.75 à 15 kW ;
- Peu de formation d'aérosols grâce au jet d'eau horizontal ;
- Matériaux de qualité (acier inoxydable AISI 304 ou 316) [25].



**Figure 30: Mélangeur de flottants verticaux**

## ❖ Degrilleur mécanique :

Nous proposons un dégrilleur de type IN plus puissant que les dégrilleurs FB qui est principalement utilisé pour le dégrilleur des eaux brutes, le dégrilleur type IN a comme particularité une inclinaison de 15 ° et une puissance de rendement particulière adaptée aux ouvrages avec des débits très élevés, et où le dégrilleur doit être fait sur une largeur importante. Aussi il a comme spécifications :

- Déversement des déchets côté aval
- Montage exclusivement en canal
- Conception simple = fiabilité dans le temps réalisée sur mesure faible coût d'exploitation et entretien aisé [26].



**Figure 31 : Degrilleur automatique de type IN**

**Tableau 2 : les caractéristiques techniques d'un dégrilleur de type IN [26].**

Paramètres	Dimensions
Débit max	25000m <sup>3</sup> /h
Entrefer	10 à 100 mm
Profondeur max sous plan de pose	12000 mm
Hauteur totale max	18000 mm
Déversement	Aval
Inclinaison	15°
Construction	Inox 304L ,316L ou mixte
Largeur	800 à 3000 mm

## ❖ Bacs à sable (séparation eau-sable) :

Les bacs à sable nécessitent une réhabilitation à cause d'une multitude de défaillances et d'inconvénients. Pour cela nous avons proposé leur changement par des classificateurs (séparateur à sable) [23] comme solution adéquate grâce à plusieurs avantages. :

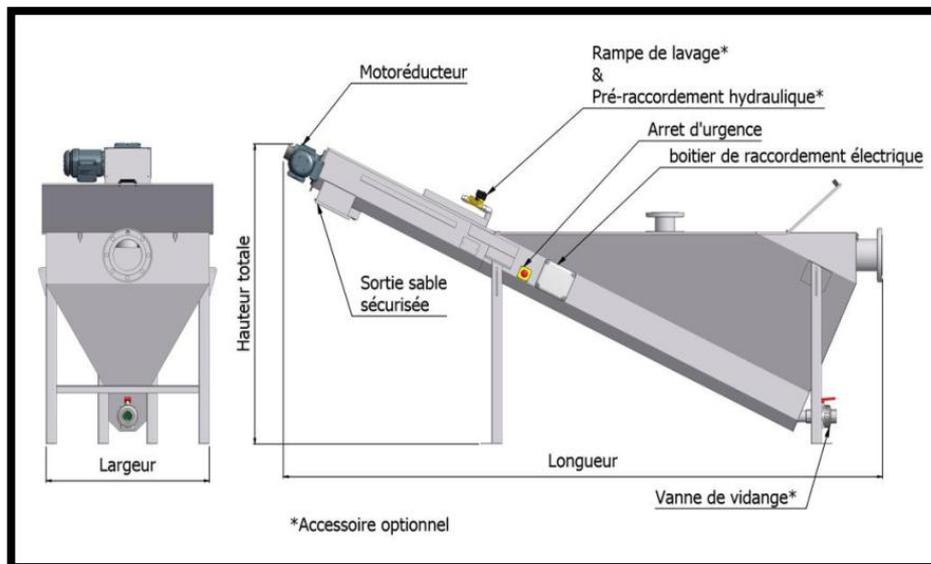
- Peu d'entretien.
- Rendement de séparation jusqu'à 95 %.
- Evacuation des sables directement dans des bacs spécifiques
- Il n'y a pas un problème de colmatage ou bouchage
- Fonctionnement entièrement automatique
- Il est possible d'éliminer les grains de sable d'une taille minimum de

0,2 mm



**Figure 32 : classificateur de sable [23].**

Un classificateur à sable est un équipement installé idéalement sur les purges des sableurs ou au-dessus d'une conduite d'évacuation de la pompe suceuse en stations l'épuration. Il est conçu pour séparer le sable et les débris solides du liquide et les extraire avec la convoyeur a vie.



**Figure 33 : classificateur de sable de type CS [23].**

Nous proposons le classificateur a sable type CS est destiné à la séparation s'effectue par simple décantation. Les sables sont remontés le long d'une auge par un avis sans âme.

Les sables se nettoient par friction et vont ainsi s'essorer peu à peu sous forme de pelle table. Les matières organique délitées et plus légères s'évacuent avec l'effluent [28].

**Tableau 3 : caractéristiques du classificateur de sable [23].**

Paramètres	Dimensions
Débit maxi	20 m <sup>3</sup> /h
Volume	0.6 m <sup>3</sup>
Capacité	0.25T/h
Puissance	0.37 W

**b)-Station de lagunage de Sidi Senouci :**

Pour les problèmes enregistrés dans la dite STEP on a proposé les solutions suivantes :

- Réparation et mise en place de la géo-membrane :

S'il n'y a pas de terre suffisamment étanche disponible à proximité, on peut utiliser des étanchéités artificielles en PVC, néoprène ou feutres imprégnés de bitume, etc. Pour les PVC, il faut choisir les meilleures qualités et si possible les feuilles armées. Par contre les coûts de l'étanchéité sont alors importants.

Pour la pose de ces membranes, il faut prendre les précautions retenues habituellement pour ces procédés dont les principales sont :

- Bonne soudure des lésions,
- Bonne planéité du sol (elle dépend du type de membrane),
- Ancrage sur les rives [27].

- Réalisation d'un by-pass :

L'installation de by-pass fixes devrait faciliter les opérations de curage et éviter la mise en place de tuyaux temporaires, difficilement maniables dans le cas des lagunages de grandes capacités [27].

- Réalisation et réhabilitation d'un siège ou mur de protection.

**III.3.2.Stations en cours de réalisation :**

-Pour la station de Remchi le problème d'inondation a été pris en charge par la réalisation d'un mur de soutènement pour empêcher les eaux de l'oued d'arriver au chantier

- Pour la station de Sebdu, ils ont effectué de nouveaux calculs pour régler le problème des vis d'Archimède pour éviter l'utilisation d'un système de pompage.

**III.3.3.Stations en étude et/ou projetées :****a)-La station de groupement urbain de Tlemcen et Hennaya :**

Pour cette station le problème de site est réglé et les autorités locales suite à une sortie effectuée sur les différents sites ont approuvé que ce dernier sera au niveau de la ville de Hennaya proche du barrage Sekkak (le point le plus bas)

Le choix des variantes sur la base d'étude socio-économique pour éviter tout pompage des stations de relevage avec l'augmentation des uliginaires de collecteur d'assainissement

**b) La station de Nedroma :**

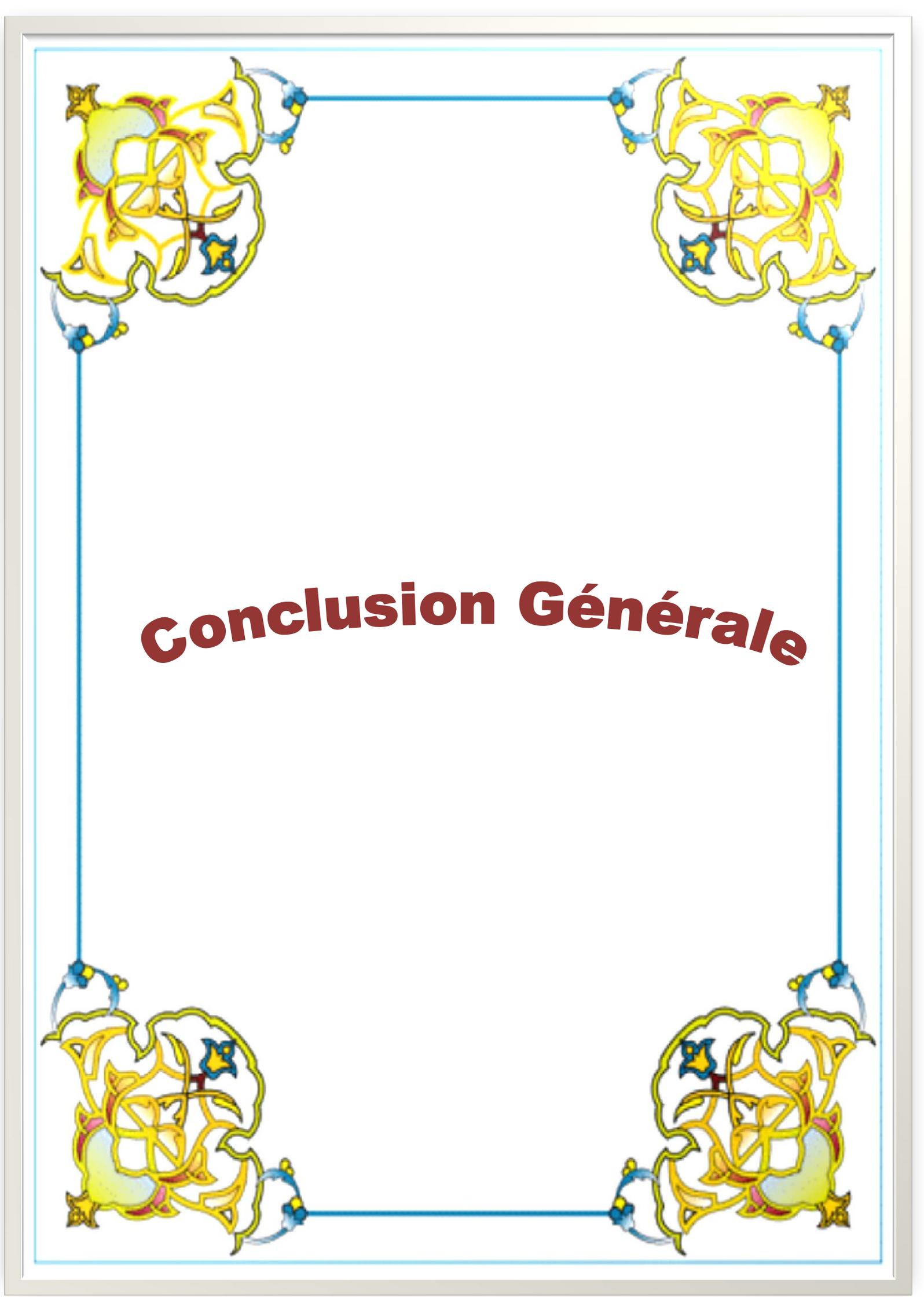
Le site approprié sera proche du lieu de rejet qui est oued Tleta.

**C) station de Ghazaouet**

Le problème de site pose encore un problème à cause de la nature touristique (présence de plage) et économique (présence du port) de cette ville côtière.

**IV. Conclusion :**

Dans ce chapitre nous avons essayé de mettre en place plusieurs propositions en vue de résoudre certaines défaillances et dysfonctionnements existants au niveau du fonctionnement du processus des STEP de Tlemcen pour améliorer leur efficacité et répondre aux normes des eaux réutilisées en irrigation pour les stations en état d'exploitation (Ain El Hout, Maghnia et Sidi Senouci) ,aussi pour rassurer un bon fonctionnement des futures stations qui sont soit en cours de réalisation ,en études et /ou en projet des suggestions ont été faites .

A decorative border surrounds the page, consisting of a thin blue line with ornate floral motifs at the corners. The motifs are rendered in yellow, blue, and pink. The text is centered within this border.

# **Conclusion Générale**

## CONCLUSION GENERALE

Au terme de ce travail, nous sommes convaincues que les stations d'épurations jouent un rôle très important dont la mobilisation et la gestion de la ressource en eau, qui est à la base de la réussite des objectifs de développement de chaque agglomération de la wilaya de Tlemcen

Nous avons élaboré un diagnostic de la situation actuelle de l'épuration dans la wilaya de Tlemcen. Au premier regard, il est à noter que la wilaya enregistre un retard considérable en matière d'épuration des eaux usées domestiques, avec l'existence d'uniquement trois stations en exploitation :

- Station par boues activées d'Ain El Hout et Maghnia ;
- Station de lagunage de Sidi Senouci.

Une nouvelle stratégie de la mise en place de nouvelles stations réparties sur le territoire de la wilaya de Tlemcen a été prise en charge par les pouvoirs publics :

- Réalisation de stations de Sebou et Remchi-Ain Youssef ;
- Etudier la mise en place des stations de GUT-Hennaya, Nedroma et Ghazaouet ;
- Etudier la possibilité de mettre en place d'autres stations comme celle de Marsa Ben M'hidi.

Dans ce mémoire, nous avons élaboré une étude succincte des performances et dysfonctionnements enregistrés au niveau des différentes STEP de la wilaya. Pour y remédier, nous avons mis en place des propositions et des solutions pour, en espérant, assurer un bon fonctionnement des stations d'épurations qui sont soit en exploitation soit en cours de réalisation.

## Liste des références

- [1] rapport final, février 2010, réalisation de l'étude d'actualisation du plan national de l'eau
- [2] PDAU, 2010, Etude de révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme
- [3] Anonyme 2018, document interne, Direction ressource en eau. Wilaya de Tlemcen.
- [4] PAWT, 2015, plan d'aménagement de la wilaya de Tlemcen
- [5] Google Earth, 2018
- [6] Anonyme 2018, document interne station d'épuration de Ain El Hout
- [7] [www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com)
- [8] Anonyme 2018, document interne station d'épuration de Maghnia
- [9] Google Maps, 2018,
- [10] [www. VitamineDZ.com](http://www.VitamineDZ.com)
- [11] <http://toutsurtlemcen.info/extension-de-7-000-hectares-perimetre-irrigue-de-maghnia/>
- [12] Achouri F., Mémoire d'Etude des performances épuratoires de la station d'épuration par lagunage naturel de l'oued Béni-Messous W. d'Alger en vue de L'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en hydraulique, Alger (2003).
- [13] Racault Y., Le lagunage naturel (Les leçons tirées de 15 ans de pratique en France) (1997).
- [14] Anonyme 2018, étude d'implantation d'un système d'épuration de Remchi-Ain Youssef du, Direction ressource en eau. Wilaya de Tlemcen.
- [15] Anonyme 2018, étude d'implantation d'un système d'épuration de Sebdou , Direction ressource en eau. Wilaya de Tlemcen.
- [16] <http://toutsurtlemcen.info/barrages-del-mefrouch-beni-bahdel-regime-sec/>
- [17] [www.climate-data.org](http://www.climate-data.org) : consulter le 23/04/2018
- [18] [www.wikipédia.com](http://www.wikipédia.com) : consulter le 18/02/2018

[19] [http://www.leconews.com/fr/actualites/nationale/transport/le-port-de-ghazaouet-sera-completement-rehabilite-05-06-2013-163725\\_294.php](http://www.leconews.com/fr/actualites/nationale/transport/le-port-de-ghazaouet-sera-completement-rehabilite-05-06-2013-163725_294.php)

[20] <http://ghazaouetparadis.skyrock.com/3250483984-GHAZAOUET-PLAGE-OUED-ABDELLAH.html>

[21] [https://www.vitamedz.com/marsa-ben-m-hidi-anses-de-moscarda-&/Photos\\_576\\_41304\\_13\\_1.html](https://www.vitamedz.com/marsa-ben-m-hidi-anses-de-moscarda-&/Photos_576_41304_13_1.html)

[22] <https://www.tripmondo.com/algeria/tlemcen-province/sidi-abdelli/>

[23] mémoire de Mr khechiba Ilyas et Mr Mahi Abdelwahhab en juin 2016 (étude diagnostique de la station d'épuration d'Ain El 'houtz : réhabilitation de filières existantes et étude de filières à mettre en place)

[24] <https://www.algeriepatriotique.com/2017/11/21/eau-industrielle-efforts-necessaires-vue-de-leconomiser/>

[25] <http://www.micro-station-atb.fr/micro-station-epuration/equipement/agitateur-melangeurs>

[26] <http://www.fbprocedes.com/degrilleur-type-in-«fiche-technique-type-IN-»>.

[27] mémoire de Melle Benmoussa Sana et Gasmi Imane en juin 2015 « Etude de faisabilité de l'épuration des eaux usées par un lagunage naturel le cas de la région de M'rara » p87 , p108

[28] <http://www.aquameo.fr/wp-content/upload/classificateur-a-sable.pdf>

[29] modélisation hydrodynamique et biologique des bassins d'aération par Stéphanie Vermande ingénieur INSA Toulouse  
Présenté le 12 10 2005 devant la commission d'examen pour l'obtention du grade de docteur.

## Résumé :

Dans notre travail, qui ce voit être descriptif, nous avons élaboré un diagnostic des différentes STEP de la Wilaya de Tlemcen, a savoir :

- Celles en phase d'exploitation : telle que les stations d' épurations de Ain El 'houtz et de Maghnia , utilisant le procède d'épuration par boues activées , et la STEP de Sidi Senoussi utilisant quant à elle le procède d'épuration par lagunage .
- Celles en phase de réalisation : il s'agit des STEP DE Sebdou et de Remchi .
- celles en phase d'étude : il s'agit de STEP de Nedroma, de Ghazouet et de Gut .

Pour chaque STEP nous avons relevé des dysfonctionnements et des défaillances. En plus, dans ce travail nous avons proposé des solutions pour remède à ces désagréments.

Les mots clés : diagnostic, station d'épuration, exploitation, réalisation, étude, dysfonctionnement

## Summary:

In our work, which was descriptive, we have developed a diagnostic of different STEP of the wilaya of Tlemcen, to know:

-Those in the phase of exploitation : such as the purification stations of Ain El'houtz and Maghnia , using the activated sludge treatment process ,and the STEP of Sidi Senoussi using the process of purification by lagooning .

-Those in the phase of construction: it is the STEP of Sebdou and Remchi .

-Those in the phase of study: it is the STEP of Nedroma and Ghzawouet and Hennaya .

For each we found some dysfunctions and failures in addition to this work we have proposed some solutions to remedy these inconveniences.

Keywords: waste water treatment plant, diagnostic, exploitation, Study, production , dysfunction

## المخلص

في عملنا طورنا تشخيصا لمختلف محطات تصفية مياه الصرف الصحي لولاية تلمسان المتمثلة في تلك التي:

في مرحلة الاستغلال: محطات مياه الصرف الصحي لمغنية وعين الحوت باستخدام الحمأة النشطة وتقنية البحيرة لمحطة سيدي سنوسي

في مرحلة الانجاز: انها تدور حول محطة سبدو ورمشي

في مرحلة الدراسة: هي ندرومة و غزوات و الحناية

لكل محطة لاحظنا بعض الخلل الوظيفي و الفشل بالإضافة إلى هذا العمل اقترحنا حلول لعلاج هذه المضايقات

## الكلمات المفتاحية :

التشخيص, محطات معالجة مياه الصرف الصحي , استغلال, تحقيق, دراسة, ضعف .