

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République algérienne démocratique et populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب  
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaïb  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département d'Hydraulique



Projet de Fin d'Etudes  
Pour l'obtention du diplôme de Master en : Hydraulique Urbaine  
Domaine : .....  
Filière : Hydraulique  
Spécialité : Hydraulique Urbaine  
Thème

**Raccordement d'assainissement de M'SAID et HOUAOURA  
Vers la STEP de Bouzedjar**

Présenté Par :

- 1) M. BELKHEIR Bounoua Lotfi
- 2) M. DRISS Mohammed

Devant le jury composé de :

Dr.....	.....	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Président
Dr.....	.....	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Examinateur
Dr. ....	M C A	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Encadrant
Dr.....	M C B	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Co-Encadrante

## **Remerciement**

**En premier lieu, nous remercions le bon dieu m' avoir accordée courage et patience pour à terme ce travail.**

**Nous tenons également à exprimer nos plus vifs remerciements et notre gratitude à notre promoteur :**

**Docteur : BENAICHA Mohammed.**

**Docteur : ABABOU Habib.**

**Pour ses orientations et ses conseils de long de l'élaboration de ce projet.**

**Nous tenons à témoigner notre reconnaissance aussi à tous les enseignants du département hydraulique qui ont participé dans notre formation.**

**Nous remercions tous les responsables de la direction de station traitement et d'opération BOUZEDJAR spécialement : GRINE Mustapha.**

**Nous tenons également à exprimer nos sincères remerciements au membre de jury pour avoir d'examiner et jury ce travail :**

**Président :.....**

**Examineur :.....**

**Nous remercions très chaleureusement tous les personnes ayant contribué et prés au de loin à la réalisation de ce travail.**

## **Dédicace**

C'est avec profond gratitude et sincères mots,  
que nous dédions ce modeste travail de fin d'étude  
à nos chers parents ;  
qui ont sacrifié leur vie pour notre réussite  
et nous ont éclairé le chemin par leurs conseils judicieux.  
Nous espérons qu'un jour, nous pourrons  
leurs rendre un peu de ce qu'ils ont fait pour nous,  
que dieu leur prête bonheur et longue vie.  
Nous dédions aussi ce travail à nos frères et sœurs,  
nos familles, nos amis,  
tous nos professeurs qui nous ont enseigné  
et à tous ceux qui nous sont chers.

**M. BELKHEIR Bounoua Lotfi**

## **Dédicace :**

Je dédie cet humble et modeste travail avec grand amour, sincérité et fierté :

À mes chers parents, source de tendresse, de noblesse et d'affection. Puisse cette constituer pour vous  
un motif de satisfaction.

A mon frère et ma sœur, en témoignage de la fraternité, avec mes souhaites de bonheur, de santé et de  
succès.

Et à tous les nombres de ma famille.

A tous mes amis, tous mes professeurs

Et à tout qui compulse ce modeste travail

**M. DRISS Mohammed**

يهدف هذا البحث إلى دراسة مشروع ربط نظامي الصرف الصحي في منطقتي هواورة والمساعد بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في بوزجار. تواجه هاتان المنطقتان تحديات كبيرة في مجال الصرف الصحي بسبب البنية التحتية غير الكافية، مما يؤدي إلى مخاطر صحية وبيئية.

الهدف من المشروع هو تحسين معالجة مياه الصرف الصحي من خلال ربط المنطقتين بمحطة مركزية، مما سيساهم في حماية الصحة العامة والبيئة. بعد دراسة البدائل المتاحة، تبين أن إنشاء محطة معالجة واحدة مشتركة أكثر اقتصادية وأسهل في التشغيل مقارنة بإنشاء محطتين منفصلتين.

في النهاية، تم اختيار الخيار الأنسب وهو إنشاء محطة معالجة واحدة مشتركة، حيث يعتبر هذا الخيار أكثر فعالية من الناحية الاقتصادية والتشغيلية. سيساهم المشروع في تحسين إدارة مياه الصرف الصحي، حماية البيئة، وتحسين الظروف الصحية للسكان المحليين، مع ضمان حلول مستدامة وفعالة من الناحية الاقتصادية.

### Résumé

Cette étude traite du projet de raccordement des systèmes d'assainissement des localités de Houaoura et M'said à la station d'épuration (STEP) de Bouzedjar. Ces deux localités font face à des défis majeurs en matière de gestion des eaux usées en raison d'infrastructures inadéquates, ce qui entraîne des risques sanitaires et environnementaux significatifs.

L'objectif du projet est d'améliorer le traitement des eaux usées en raccordant les deux localités à une station centrale, contribuant ainsi à la protection de la santé publique et de l'environnement. Après avoir étudié différentes options, il a été déterminé que la construction d'une seule STEP commune est plus économique et simplifie la gestion opérationnelle par rapport à la construction de deux STEP distinctes.

En conclusion, l'option d'une STEP commune a été retenue pour sa rentabilité et son efficacité. Ce projet améliorera la gestion des eaux usées, protégera l'environnement et améliorera les conditions sanitaires des populations locales, tout en offrant une solution durable et économiquement viable.

### Summary

This thesis addresses the project of connecting the wastewater systems of Houaoura and M'said to the wastewater treatment plant (WWTP) in Bouzedjar. These two localities face major challenges in wastewater management due to inadequate infrastructure, resulting in significant health and environmental risks.

The project's objective is to improve wastewater treatment by connecting both localities to a central treatment plant, thus contributing to public health and environmental protection. After studying various options, it was determined that constructing a single common WWTP is more economical and simplifies operational management compared to building two separate WWTPs.

In conclusion, the option of a common WWTP was chosen for its cost-effectiveness and operational efficiency. This project will enhance wastewater management, protect the environment, and improve the sanitary conditions of the local populations, while providing a sustainable and economically viable solution.

<b>Sommaire</b>	
Remerciement .....	I
Dédicace .....	II
Résumé .....	IV
Sommaire .....	V
Liste des figures .....	IX
Liste des tableaux .....	X
Liste des abréviations.....	XII
Introduction général .....	1

## **Chapitre 1 : Recharge biographique**

<b>Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>I- Définition et Historique de l'Assainissement .....</b>	<b>4</b>
<b>II- Types des eaux usées.....</b>	<b>4</b>
1- Eaux usées domestiques .....	4
2- Eaux usées industrielles .....	4
3- Eaux usées pluviales.....	5
<b>III- Types d'assainissement.....</b>	<b>5</b>
1- Système unitaire.....	5
2- Système séparatif.....	6
3- Les systèmes mixtes (pseudo-séparatif).....	7
A- Système mixte.....	7
B - système composite.....	7
C- systèmes spéciaux.....	7
<b>IV- Assainissement individuel ou non collectif.....</b>	<b>8</b>
<b>V- L'assainissement semi-collectif.....</b>	<b>8</b>
<b>VI- Les ouvrages de réseaux d'assainissement.....</b>	<b>9</b>
1- Ouvrages principaux .....	9
2- Ouvrages annexes .....	9
A- Ouvrages de collecte en surface.....	9
B- Les regards .....	11
C- Déversoirs d'orages.....	14
D- Ouvrages de stockage .....	14
3- Stations de pompages/relevage.....	15
<b>VII- Choix d'un système d'assainissement.....</b>	<b>15</b>
1- Différents schémas d'évacuation.....	16
A- Schéma perpendiculaire.....	16
B- Schéma à Déplacement Latéral.....	16
C- Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique.....	17
D- Schéma à Collecteur Etagé.....	17
E- Schéma de type radial.....	17
2 -Choix du schéma d'évacuation.....	18
<b>VIII- Dégradation d'un réseau.....</b>	<b>18</b>
1- Dégradation hydraulique.....	19
2- Dégradation structural.....	19
3- Dégradation environnemental.....	19

## **Chapitre 2 : Présentation de la zone d'étude**

<b>I-Introduction.....</b>	<b>21</b>
<b>II- Situation Géographique.....</b>	<b>21</b>
1/ Situation Géographique MSAID et HOUAOURA.....	21
2- Topographie.....	24

3- Démographie.....	24
4- LE Climat.....	24
5- Réseau Routier.....	27
6- Réseau électrique.....	27
7- Situation De L'alimentation En Eau Potable.....	27
8- Situation De L'assainissement .....	28
<b>III-Conclusion.....</b>	<b>28</b>

### **Chapitre 3 : Etude de variante**

#### **Estimation des débits et dimensionnements**

<b>Introduction.....</b>	<b>30</b>
<b>I- Etude De Variante.....</b>	<b>30</b>
1- Déception des variantes.....	30
A- Variante 1.....	30
B- Variante 2.....	30
2- Etude comparative.....	31
<b>II - Evolution De La Population.....</b>	<b>32</b>
1-Population actuelle.....	32
2-Estimation de la population future.....	32
<b>III- Evaluation des besoins en eau.....</b>	<b>33</b>
1 Besoins Domestiques .....	33
2- Débit des eaux usées.....	34
3-Débit de pointe.....	34
<b>IV- Dimensionnement Des Conduites .....</b>	<b>35</b>
1- Partie refoulement .....	35
2- Partie gravitaire .....	36
<b>V-Calcul Des Pertes De Charges .....</b>	<b>36</b>
<b>VI- Etude Du Coup De Bélier.....</b>	<b>37</b>
1-Conduite de refoulement .....	37
a)-Calcul de la célérité des ondes .....	37
b)- Calcul de la hauteur maximale du coup de bélier .....	37
c)- Calcul de la dépression .....	38
2-Conduite gravitaire.....	38
a-Calcul de la célérité des ondes .....	38
b. Calcul de la hauteur maximale du coup de bélier .....	38
<b>VII- Dimensionnement De La Station De Levage .....</b>	<b>40</b>
<b>VIII- Dimensionnement Du Déversoir D'orage.....</b>	<b>42</b>
<b>IX - Dimensionnement Bassin De Dissipation .....</b>	<b>45</b>
<b>X-Dimensionnement Des Ouvrages Prétraitement .....</b>	<b>47</b>
1- Dégrillage.....	47
a) Grille grossier .....	47
b) Grille fine .....	48
2- Le Dessableur - Deshuileur .....	50
<b>XI- Dimensionnement Du Brise Charge.....</b>	<b>52</b>

### **Chapitre4 : COUT DE PROJET**

<b>Introduction.....</b>	<b>53</b>
<b>I -L'exécution des travaux pour la conduite de refoulement.....</b>	<b>54</b>
1-Volume de la couche végétale.....	54
2-Volume des déblais des tranchées .....	54
3-Volume occupé par les conduites .....	55
4/Volume du sable.....	55
5/Volume du remblai .....	55

6/Volume excédentaire .....	55
7-devis quantitatif et estimatif partie: refoulement .....	57
<b>II- L'exécution des travaux pour la conduite Gravitaire .....</b>	<b>58</b>
1-Volume de la couche végétale .....	58
2-Volume des déblais des tranchées .....	58
3-Volume occupé par les conduites .....	59
4/Volume du sable .....	59
5/Volume du remblai .....	59
6/Volume excédentaire .....	60
7-devis quantitatif et estimatif partie gravitaire .....	61
<b>III- L'exécution des travaux pour la conduite GRAVITAIRE HOUAOURA ....</b>	<b>62</b>
1-Volume de la couche végétale.....	62
2-Volume des déblais des tranchées .....	62
3-Volume occupé par les conduites .....	63
4-Volume du sable .....	63
5-Volume du remblai .....	63
6-Volume excédentaire .....	64
7-devis quantitatif et estimatif partie gravitaire houaoura.....	65
<b>IV-Exécution des travaux pour le déversoir d'orage .....</b>	<b>66</b>
1-volume de béton propreté .....	66
2- volume de béton armé .....	66
A: volume du béton armé du radier .....	66
B : volume du béton armé du VOIL.....	66
C: volume de la dalle .....	66
D: volume totale du béton armé .....	66
3-volume de terrassement .....	67
4- volume des remblais .....	67
5-volume excédentaire.....	67
6-devis quantitatif et estimatif de deversoir d'orage.....	68
<b>V-exécution des travaux pour Canalisation D'amenee.....</b>	<b>69</b>
1-Volume de la couche végétale.....	69
2-Volume des déblais des tranchées .....	69
3-Volume occupé par les conduites .....	70
4/Volume du sable .....	70
5/Volume du remblai .....	70
6/Volume excédentaire .....	71
7-devis quantitatif et estimatif partie CANALISATION D'AMENEE....	72
<b>VI- L'exécution des travaux pour desablheur.....</b>	<b>73</b>
1-volume de béton propreté .....	73
2- volume de béton armé.....	73
A: volume du béton armé du radier .....	73
B : volume du béton armé du VOIL.....	73
C: volume de la dalle .....	73
3-volume de terrassement .....	73
4- volume des remblais .....	74
5-volume excédentaire.....	74
<b>VII- L'exécution des travaux de la station de relevage ( la fosse et chambre</b>	<b>75</b>
<b>équipement.....</b>	<b>75</b>
1-volume de béton propreté .....	75
2- volume de béton armé.....	75
A: volume du béton armé du radier .....	75
B : volume du béton armé du VOIL.....	75
C: volume de la dalle .....	75
3-volume de terrassement .....	75



4- volume des remblais .....	75
5-volume excédentaire.....	76
6-devis quantitatif et estimatif de (la fosse et chambre équipement)....	77
<b>VIII- L'exécution des travaux bassin de dissipation.....</b>	<b>78</b>
1- volume du béton armé du radier .....	78
2- volume du béton armé du VOIL.....	78
3- volume de la dalle .....	78
4- volume totale du béton armé .....	78
5-volume de terrassement .....	78
6- volume des remblais .....	78
7-volume excédentaire.....	78
8-devis quantitatif et estimatif de bassin de dissipation.....	80
<b>IX- L'exécution des travaux pour les 02 brises charges:.....</b>	<b>81</b>
1- volume du béton armé du radier .....	81
2- volume du béton armé du VOIL.....	81
3- volume de la dalle .....	81
4- volume totale du béton armé .....	81
5-volume de terrassement .....	81
6- volume des remblais .....	81
7-volume excédentaire.....	81
8-devis quantitatif et estimatif de 1-volume de béton propreté .....	83
<b>X- L'exécution des travaux pour la conduite de Ep vers chebat khouabi.....</b>	<b>84</b>
1-Volume de la couche végétale:.....	84
2-Volume des déblais des tranchées .....	84
3-Volume occupé par les conduites .....	84
4-Volume du sable .....	85
5-Volume du remblai .....	85
6-Volume excédentaire .....	85
7-devis quantitatif et estimatif partie: Conduite De E.P Vers Chebat Khouabi.....	87
<b>XI- devis quantitatif et estimatif Equipement Hydraulique Et Electromécanique .....</b>	<b>88</b>
<b>XII- devis quantitatif et estimatif VRD .....</b>	<b>89</b>
<b>IX - Devis Total De Projet .....</b>	<b>91</b>
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>92</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>93</b>
<b>Bibliographique .....</b>	<b>94</b>

## Liste des figures

Figure 1 – système séparative .....	5
Figure 2 – système unitaire.....	6
Figure 3 – système séparative .....	6
Figure 4 – système mixte .....	7
Figure 5 :Types d’installation d’assainissement autonome.....	8
Figure 6 :Types d’installation d’assainissement semi-collectif.....	9
Figure 7 : Boîte de branchement eaux usées.....	11
Figure 8 – Regards de visite.....	11
Figure 9 – Regards de visite.....	12
Figure 10 – Regards de jonction.....	12
Figure 11 – Regards de jonction.....	12
Figure 12 – Regards de chasse.....	12
Figure 13 – Regards de chasse.....	12
Figure 14 : Schéma de passage en siphon.....	13
Figure 15 : Un déversoir d’orage.....	14
Figure 16 – Schéma perpendiculaire.....	16
Figure 17 – Schéma à Déplacement Latéral.....	16
Figure 18 – Schéma à Collecteur Transversal.....	17
Figure 19 – Schéma à Collecteur Etagé.....	18
Figure 20 – Schéma de type radial.....	19
Figure 21 : Carte d’implantation de M’Said sur Google Earth.....	23
Figure 22 : Carte d’implantation du centre de HOUAOURA sur Google Earth.....	24
Figure 23 – réalisation d’une STEP commune pour Bouzedjar , M’said et Houaoura sur Google Earth.....	31
Figure 24 – réalisation de 02 STEP , une pour M’said et l’autre pour Bouzedjar sur Google Earth.....	32
Figure 25 Schéma Du Déversoir D’orage.....	44

## Liste des tableaux

<b>Tableau II-01</b> : Populations de M'SAID et HOUAOURA .....	24
<b>Tableau II -2</b> : Répartition Mensuelle des températures moyenne Station d'Es-Senia.....	24
<b>Tableau II- 3</b> : Répartition Mensuelle des précipitations Station d' Es-Senia .....	25
<b>Tableau II - 4</b> : Série de la pluie journalière maximale.....	25
<b>Tableau II - 5</b> : Normales d'Evaporation Potentielle enregistrées dans la région d'étude.....	26
<b>Tableau II- 6</b> : Moyennes des vents (1990-2005).....	26
<b>Tableau II- 7</b> : Humidités mensuelles (1990-2021).....	26
<b>Tableau II – 8</b> ouvrage de stockage m'said.....	27
<b>Tableau II – 9</b> ouvrage de stockage HOUAOURA.....	27
<b>Tableau III – 1</b> étude comparative.....	31
<b>Tableau III – 2</b> résultat de population .....	32
<b>Tableau III – 3</b> Besoins Domestiques MSAID.....	33
<b>Tableau III – 4</b> Besoins Domestiques Houaoura.....	33
<b>Tableau III – 5</b> Débit des eaux usées MSAID.....	34
<b>Tableau III – 6</b> Débit des eaux usées HOUAOURA.....	34
<b>Tableau III – 7</b> Débit de pointe MSAID.....	35
<b>Tableau III – 8</b> Débit de pointe HOUAOURA.....	35
<b>Tableau III – 9</b> données station de relevage STR.....	37
<b>Tableau IV-1</b> Coefficient de foisonnement.....	56
<b>Tableau IV-2</b> largeur et profondeur du tranché .....	56
<b>Tableau IV-3</b> le volume de travaux.....	56
<b>Tableau IV-4</b> Devis Quantitatif Et Estimatif Partie: Refoulement.....	57
<b>Tableau IV-5</b> Coefficient de foisonnement.....	60
<b>Tableau IV-6</b> largeur et profondeur du tranché .....	60
<b>Tableau IV-7</b> le volume de travaux.....	61
<b>Tableau IV-8</b> devis quantitatif et estimatif partie: gravitaire.....	61
<b>Tableau IV.9</b> Coefficient de foisonnement.....	64
<b>Tableau IV-10</b> largeur et profondeur du tranché .....	64
<b>Tableau IV-11</b> le volume de travaux.....	65
<b>Tableau IV-12</b> devis quantitatif et estimatif partie: gravitaire HOUAOURA.....	65
<b>Tableau IV.13</b> le différent volume du béton pour DVO.....	67
<b>Tableau IV-14</b> récapitulatif des calcule pour DVO.....	67
<b>Tableau IV-15</b> devis quantitatif et estimatif de déversoir d'orage.....	68
<b>Tableau IV-16</b> Coefficient de foisonnement.....	71
<b>Tableau IV-17</b> largeur et profondeur du tranché .....	71

<b>Tableau IV-18</b> le volume de travaux.....	71
<b>Tableau IV-19</b> Volume du terrassement pour la station de relevage.....	74
<b>Tableau IV-20</b> le différent volume du béton pour la station de relevage.....	74
<b>Tableau IV-21</b> Volume du terrassement pour la station de relevage.....	76
<b>Tableau IV-22</b> le différent volume du béton pour la station de relevage .....	76
<b>Tableau IV-23</b> devis quantitatif et estimatif de Fosse de relevage et chambre d'équipement..	77
<b>Tableau IV.24</b> le différent volume du béton pour bassin de dissipation.....	79
<b>TableauIV.25</b> récapitulatif des calcule pour bassin de dissipation.....	79
<b>Tableau IV-26</b> devis quantitatif et estimatif de Brise charge.....	80
<b>Tableau IV.27</b> le différent volume du béton pour bassin de brise charge.....	82
<b>TableauIV.28</b> récapitulatif des calcule pour bassin de brise charge.....	82
<b>TableauIV.29</b> devis quantitatif et estimatif de Brise charge.....	83
<b>Tableau IV.30</b> Coefficient de foisonnement.....	85
<b>Tableau IV.31</b> largeur et profondeur du tranché .....	86
<b>Tableau IV.32</b> le volume de travaux.....	86
<b>TableauIV.33</b> devis quantitatif et estimatif de Conduite De E.P Vers Chebat Khouabi.....	87
<b>TableauIV.34</b> devis quantitatif et estimatif d'équipement hydraulique et électromécanique..	88
<b>TableauIV.35</b> devis quantitatif et estimatif de VRD.....	89
<b>TableauIV.36</b> Devis Total De Projet.....	91

## Liste des abréviations

ANC : assainissement non collectif

STEP : station d'épuration

AEP : alimentation en eau potable

P.V.C : polychlorure de vinyle

DN : diamètre nominal

Qj : le débit journalier d'eau brute à traiter (m<sup>3</sup>.j.1)

Pjmax : pluie maximale journalière (mm)

Pn : nombre d'habitants à l'horizon d'étude.

P0 : nombre d'habitants à l'année de référence.

T : taux d'accroissement démographique

n : la différence en nombre d'années entre l'horizon d'étude et l'année de référence

Qjmoy : débit journalier moyen de consommation des eaux potables

q : dotation hydrique = 150 L/j/hab

pt : nombre d'habitations à différents horizons.

N° : numéro

DRE : direction des ressources en eaux

E.U : eaux usées

E.P : eaux pluviale

Q : débit moyen rejeté quotidiennement en (L/S)

Kr : coefficient de rejet pris égal à 80% de la quantité d'eau potable consommée

Qp : débit de pointe (L/S)

Kp : coefficient de point.

Qequi : débit moyen d'équipement (L/S)

Q : débit de pointe de fréquence de retour T (en m<sup>3</sup>/s)

# Introduction général

L'assainissement des eaux usées est une composante cruciale de la gestion de l'eau en milieu urbain. Il joue un rôle fondamental dans la protection de la santé publique, la préservation de l'environnement et le développement durable des communautés. En Algérie, comme dans de nombreux pays en développement, l'amélioration des infrastructures d'assainissement est une priorité pour les autorités locales et nationales.

## Problématique:

Les localités de Houaoura et M'said, situées dans la région d'Aïn Témouchent, souffrent d'un réseau d'assainissement insuffisant et vétuste. Ces insuffisances se traduisent par des rejets d'eaux usées non traitées dans l'environnement, causant des risques de pollution des nappes phréatiques, des cours d'eau et des sols. Cette situation pose également des problèmes sanitaires, exposant les populations locales à des maladies d'origine hydrique.

## Objectifs du Mémoire:

L'objectif principal de ce mémoire est d'étudier la faisabilité technique, économique et environnementale du raccordement des localités de Houaoura et M'said à la station de traitement des eaux usées (STEP) de Bouzedjar. Plus spécifiquement, il s'agit de :

- Analyser les caractéristiques géographiques, démographiques et hydrauliques des zones concernées.
- Évaluer les différentes options de raccordement possibles et sélectionner la solution optimale.
- Dimensionner les ouvrages nécessaires pour le raccordement.
- Estimer les coûts et les bénéfices économiques du projet.

## Méthodologie:

Pour atteindre ces objectifs, une approche méthodologique rigoureuse sera adoptée, comprenant :

- Une revue de la littérature sur les techniques de traitement et de raccordement des eaux usées.
- Une analyse des données géographiques et démographiques des localités de Houaoura et M'said.
- Des simulations hydrauliques pour dimensionner les infrastructures de raccordement. alors Vous construisez une station de relvage à M'said qui vas refouler les eaux usées par le liais d'une conduite de refoulement diamètre 250mm en PEHD vers un bassin de reception.après Ce bassin vas recevoir aussi les eaux usées de Houaoura et l'écoulement des eaux (M'said et Houaoura) continu son chemin gravitairement en charge diametre 500mm en PEHD du moment que la dénivelé entre le bassin De dissipation et la STEP DE Bouzedjar ( $\Delta H=200m$ ) qui qest une charge importante qu'il faut la biser par deux ouvrages ( brise charge ) implanté sur le tracé de la conduite diametre 500mm en PEHD.
- Une évaluation économique détaillée pour estimer les coûts et les avantages du projet.

## Structure du Mémoire:

### 1. **\*\*Chapitre 1 : Généralités sur l'assainissement\*\***

- Introduction à l'importance du traitement des eaux usées.
- Types d'eaux usées et leurs systèmes de traitement.

## 2. **\*\*Chapitre 2 : Zone d'étude\*\***

Ce chapitre présente une analyse détaillée

- Caractéristiques géographiques et démographiques de Houaoura et M'said.
- Infrastructure actuelle de l'assainissement et aep dans ces zones.

## 3. **\*\*Chapitre 3 : Étude et dimensionnement des infrastructures\*\***

- Analyse des options de raccordement des deux localités à la STEP de Bouzedjar. (Etude de variante)
- Conception et dimensionnement des conduites, et stations de relvage et autres ouvrages nécessaires.

## 4. **\*\*Chapitre 4 : Coûts du projet\*\***

Ce chapitre propose une analyse détaillée des coûts estimatifs de réalisation du projet et une analyse coût-bénéfice pour évaluer la rentabilité économique du projet sur le long terme.

# *Chapitre 1*

Recharge biographique



## **Introduction :**

L'assainissement des eaux usées vise à protéger la santé, la salubrité publique et l'environnement contre les risques liés aux rejets d'eaux usées et pluviales. Selon le code général des collectivités territoriales, chaque commune doit délimiter différentes zones après une enquête publique :

- Les zones d'assainissement collectif où les communes doivent collecter les eaux usées et les traiter conformément aux normes de qualité des .eaux réceptrices.
- Les zones d'assainissement non collectif, également appelées zones d'assainissement autonome, où les immeubles doivent être équipés de systèmes d'assainissement individuels entretenus en bon état de fonctionnement.
- Les zones de gestion des eaux pluviales où les communes établissent des règles spécifiques pour gérer les eaux de pluie en accord avec chaque zone concernée. [1]

## **I- 1 Définition et Historique de l'Assainissement :**

Au XIXème siècle, l'assainissement était défini comme étant « la restitution à la terre des principes fertilisants qu'elles contiennent et le retour aux rivières des liquides dépouillés de leurs éléments corrupteurs. » (Charles de Freycinet, Principes d'assainissement des villes, Paris, 1870, p.161). Ces enjeux ont été peu à peu perdus de vue au fur et à mesure que les villes se sont agrandies, étalées et ont rompu le lien avec leurs campagnes. Des techniques d'assainissement écologique centrées sur la préservation des milieux aquatiques et la valorisation des nutriments pour les sols existent depuis longtemps, mais c'est l'assainissement conventionnel qui domine

L'assainissement Désigne l'ensemble des moyens de collecte, de transport et de traitement d'épuration des eaux usées avant leur rejet dans les rivières ou dans le sol. On parle d'assainissement collectif pour les zones raccordées au réseau d'égout et équipées d'une station d'épuration traitant les rejets urbains. L'assainissement est dit non-collectif ou autonome dans les zones non-raccordées au tout à l'égout. [2]

## **II- Types des eaux usées :**

### **1- Eaux usées domestiques**

Elles se répartissent en : eaux ménagères (provenant des douches et de cuisine. De par leur provenance, ces eaux sont chargées de détergents, graisses, solvants, débris organiques, [3]

etc.) Et eaux vannes ou de W.C. qui sont chargées de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux.

### **2 Eaux usées industrielles**

Les caractéristiques des eaux varient d'une installation industrielle à une autre. Outre la présence de matières organiques azotées ou phosphorées, ces eaux peuvent renfermer des substances toxiques telles que des solvants, des métaux lourds, des hydrocarbures,

etc. Elles peuvent être combinées aux eaux domestiques si elles ne représentent pas de risques pour les réseaux de collecte et ne perturbent pas le fonctionnement des stations de traitement des eaux usées..

[3]

### 3- eaux usées pluviales

Le terme "eaux usées pluviales" fait référence aux eaux de pluie qui s'écoulent sur les surfaces imperméables, collectant divers contaminants au fur et à mesure de leur ruissellement. Ces eaux peuvent provenir des précipitations et être entraînées par les toits, les routes, les parkings, etc. Elles diffèrent des eaux usées domestiques, car elles ne proviennent pas des activités ménagères directes[3]

### III- Types d'assainissement :

L'assainissement collectif

L'assainissement collectif englobe les processus de collecte, prétraitement, épuration, infiltration ou rejet des eaux usées et pluviales provenant des zones urbaines connectées au réseau public d'assainissement. Pour une étude approfondie d'un réseau d'assainissement, il est crucial de définir les différents systèmes d'évacuation suivant :

- ❖ Système unitaire.
- ❖ Système séparatif.
- ❖ Système pseudo séparatif. [4]

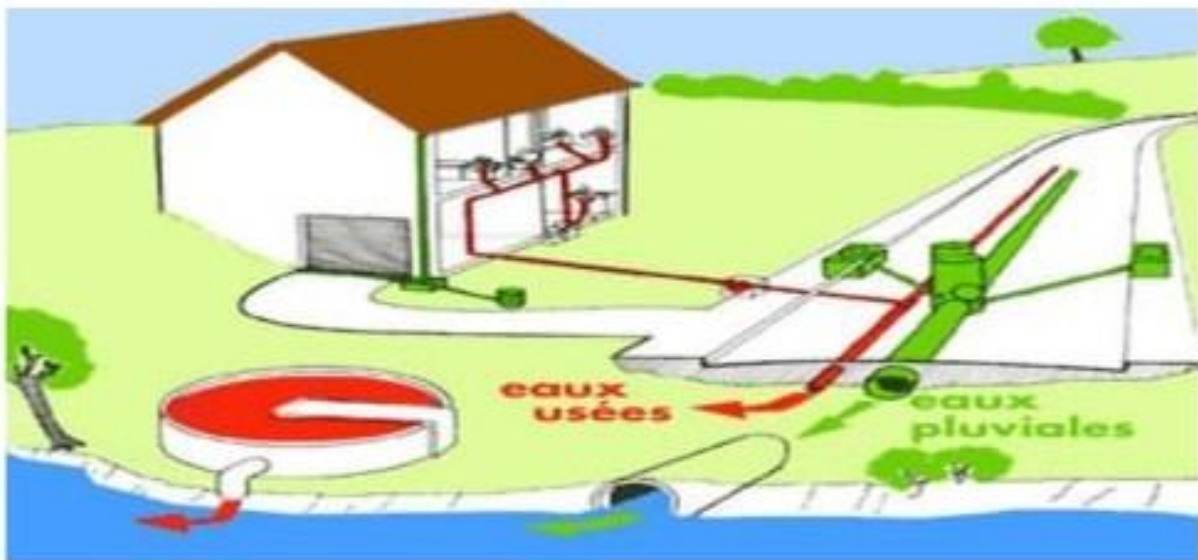


Figure 1 – système séparative

#### 1- Système unitaire:

Il s'agit du véritable système "tout-à-l'égout". Un seul réseau assure l'évacuation complète des eaux usées et pluviales, habituellement équipé de déversoirs permettant, lors d'orages, le rejet partiel des eaux directement dans le milieu naturel par surverse. Ce système demande ainsi une canalisation substantielle pour le drainage des eaux usées et pluviales [4]

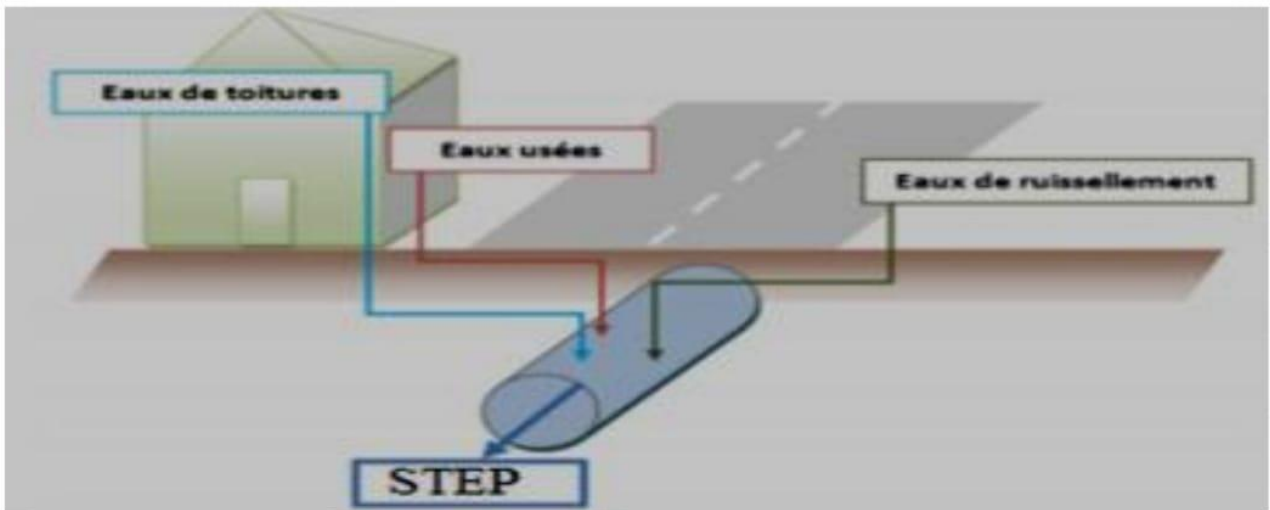


Figure 2 – système unitaire

**2- Système séparatif :**

Ce dispositif englobe deux réseaux distincts : l'un dédié aux eaux pluviales et l'autre aux eaux usées. Ainsi, les constructions nécessitent un double système d'évacuation, l'un spécifiquement conçu pour les eaux de toiture et l'autre pour les eaux usées. Ce modèle se révèle plus avantageux dans des zones où la population est dispersée, permettant un écoulement significatif des eaux de ruissellement en surface. Cependant, il présente l'inconvénient majeur de la forte pollution des eaux de ruissellement des voiries en milieu rural, entraînant un risque de contamination des cours d'eau, tout en étant associé à des coûts de réalisation considérables. (Voir Figure II.2: schéma du système séparatif) [4]

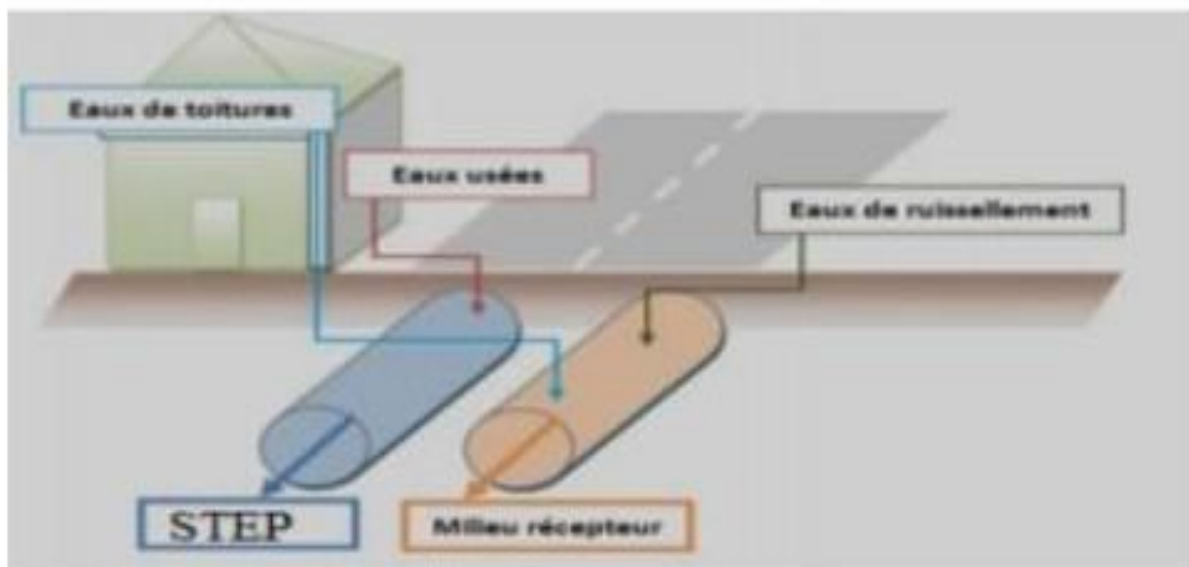


Figure 3 – système séparative

### 3- Les systèmes mixtes (pseudo-séparatif) :

C'est une variante du système séparatif. Il prévoit grâce à divers aménagements, une dérivation partielle des eaux les plus polluées du réseau pluvial vers le réseau d'eau usée en vue de leur épuration. En effet, le premier flot de pluie lave les voies publiques et pendant cette courte période, les eaux de ruissellement transportent toujours d'importantes quantités de pollution. Pour tous les systèmes précédemment cités, la technologie la plus utilisée est le système gravitaire, en charge ou à surface libre. Toutefois, lorsque l'énergie totale de l'eau devient suffisante pour atteindre l'exutoire, on peut faire recours à des stations de relèvement ou un système sous pression [4]

#### A- Système mixte :

Est un mélange des systèmes unitaire et séparatif qui sont installés en fonction des zones urbanisées dans la commune voir [4]

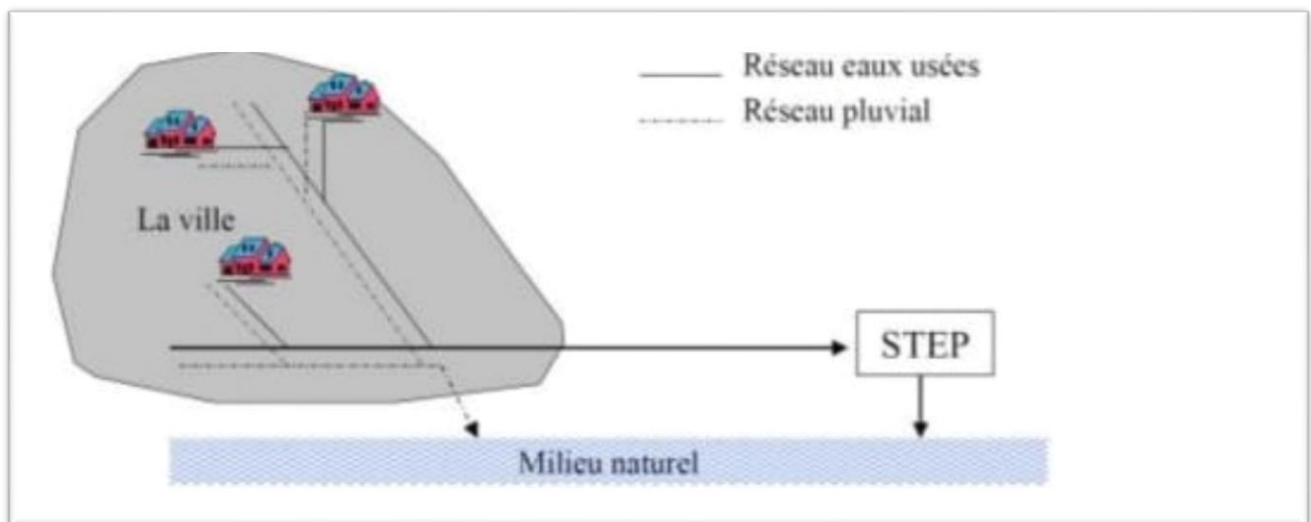


Figure 4 – système mixte

#### B - système composite :

C'est une variante du système séparatif qui prévoit, grâce à divers aménagements, une dérivation partielle des eaux les plus polluées du réseau pluvial vers le réseau d'eaux usées en vue de leur traitement [4].

#### C- systèmes spéciaux :

□ Système sous pression : Sur la totalité du parcours le réseau fonctionne en charge de façon permanente sur la totalité du parcours.

Système sous dépression : Le transport de l'effluent s'effectue par mise des canalisations en dépression [4]

#### IV- Assainissement individuel ou non collectif :

L'assainissement autonome, également connu sous le nom d'assainissement non collectif (ANC), était autrefois réalisé à l'aide d'une fosse septique. Aujourd'hui, dans les zones des communes dépourvues d'assainissement collectif, on opte plutôt pour une fosse toutes eaux, comme illustré dans la Figure 5. L'objectif de l'assainissement non collectif est triple :

- Prévenir tout risque sanitaire.
- Réduire l'impact des rejets sur l'environnement.
- Protéger les ressources en eau [5].

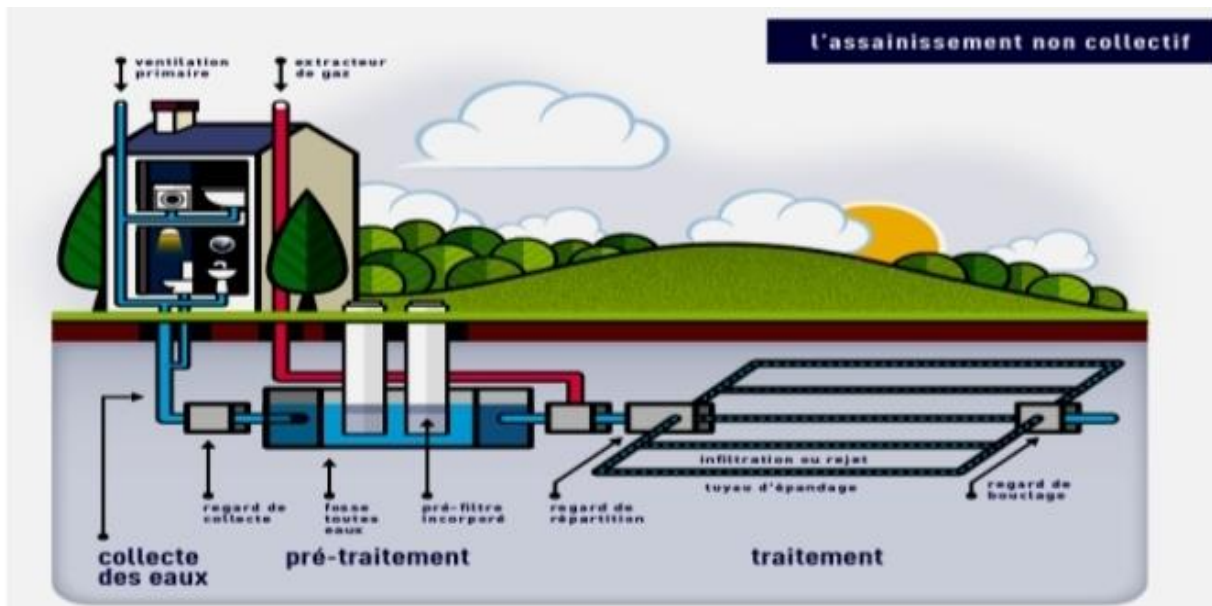


Figure 5 :Types d'installation d'assainissement autonome

#### V- L'assainissement semi-collectif :

Également désigné sous le nom de système à petits diamètres, le système d'assainissement semi-collectif représente une méthode d'évacuation des excréta. Les eaux domestiques suivent d'abord un cheminement à travers des fosses septiques étanches d'interception, où les composés organiques subissent une fermentation anaérobie les transformant en boue, tandis que les particules solides se décantent sous l'influence de la gravité. Le filtrat ainsi obtenu, dépourvu de tout déchet solide, est évacué dans le réseau d'égout préalablement installé pour atteindre le point d'exutoire. Cependant, en raison de la réduction des diamètres des canalisations, l'introduction accidentelle de particules solides dans le réseau peut provoquer des obstructions et entraîner un dysfonctionnement total du système. [2]

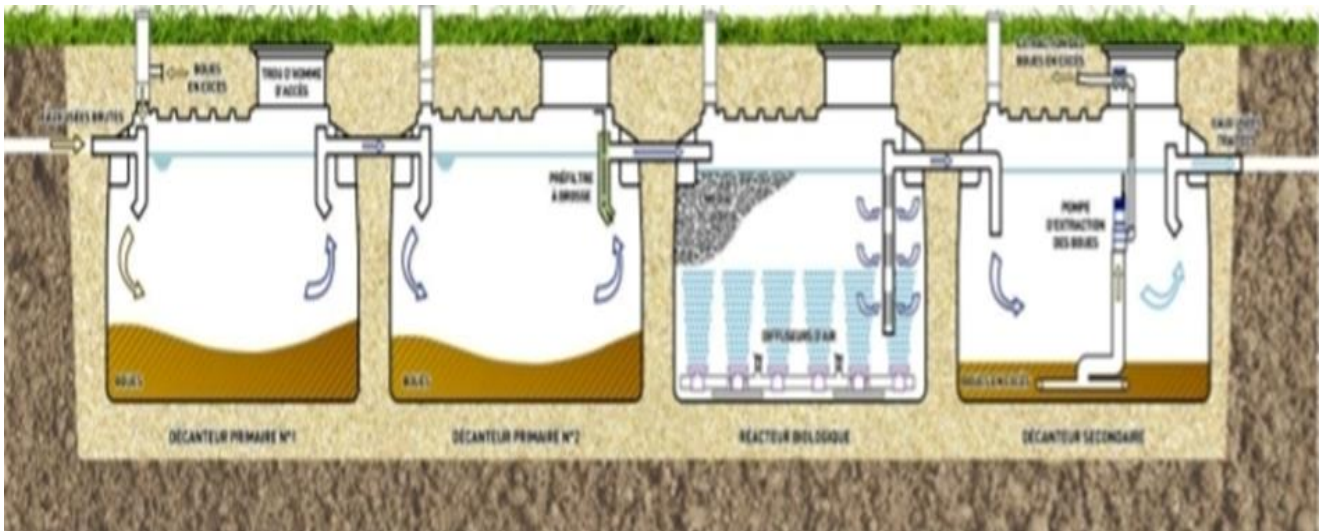


Figure 6 : Types d'installation d'assainissement semi-collectif

**VI- Les ouvrages de réseaux d'assainissement : [6]**

Le réseau d'assainissement se subdivise en deux ouvrages :

- Ouvrages principaux ;
- Ouvrages annexes.

**1- Ouvrages principaux :**

Les principaux travaux englobent le déploiement de l'ensemble du réseau, allant de l'évacuation vers le point d'exutoire jusqu'à l'acheminement des effluents vers la station d'épuration. Ces conduites se présentent en segments avec des diamètres croissants de l'amont vers l'aval. En fonction de la taille de leur section, elles sont catégorisées de la manière suivante :

- Collecteur principal, pour les diamètres plus importants, dépassant  $\varnothing 800$  .
- Collecteur secondaire, pour les diamètres situés entre  $\varnothing 400$  et  $\varnothing 800$  .
- Collecteur tertiaire, pour les diamètres inférieurs ou égaux à  $\varnothing 300$ . [6]

**2- Ouvrages annexes :**

Pour raisons constructives et d'entretiens, et pour l'exploitation rationnelles des réseaux D'égout, les ouvrages annexes le long des collecteurs y sont indispensables (bouche d'égout, Regard de visite, branchement...etc.) [6].

**A- Ouvrages de collecte en surface :**

Les ouvrages de collecte en surface sont généralement conçus pour gérer les eaux pluviales, se divisant en deux catégories : les ouvrages de collecte et de transport tels que les fossés, gargouilles et caniveaux, et les ouvrages d'engouffrement en tête et le long du réseau principal, comprenant bouches, avaloirs et grilles. [6]

**\*\*Fossés\*\* :**

Les fossés, initialement destinés à recueillir les eaux des chaussées en milieu rural, sont désormais inclus dans des solutions alternatives aux tuyaux. En fonction du relief, ils peuvent servir de structures de transport à faible pente, de retenue ou de stockage des eaux. Un entretien périodique est nécessaire pour éliminer les produits décantés susceptibles de s'accumuler et de provoquer des odeurs de fermentation. [6]

**- \*\*Gargouilles\*\* :**

Ces éléments assurent la liaison entre les descentes de gouttières et les caniveaux, évitant les ruissellements désordonnés sur les trottoirs. Les gargouilles sont compatibles avec un système de drainage en surface, permettant une évacuation contrôlée des eaux pluviales et usées. [6]

**- \*\*Caniveaux\*\* :**

Les caniveaux, situés en bordure des trottoirs, recueillent les eaux de ruissellement et de gouttières via les gargouilles, assurant le transport en surface vers les bouches et avaloirs. Ils sont également indispensables aux ruptures de pentes des espaces revêtus. Selon leur importance, ils peuvent être constitués d'ouvrages longitudinaux équipés de grilles ou de fentes type Saujon, adaptées aux voies urbaines express. [6]

**- \*\*Boîtes de branchements\*\* :**

Ces mini-regards facilitent le raccordement des canalisations intérieures collectant les eaux vannes et ménagères au réseau. Les boîtes de pied de chute d'eaux pluviales offrent également un accès de contrôle et d'évacuation. Le terme « boîte de branchement » désigne généralement le regard borgne sur le réseau de collecte non visitable recevant un branchement d'immeuble. Les techniques actuelles visent à standardiser ces ouvrages et à utiliser davantage d'éléments industriels avec joints souples. [6]

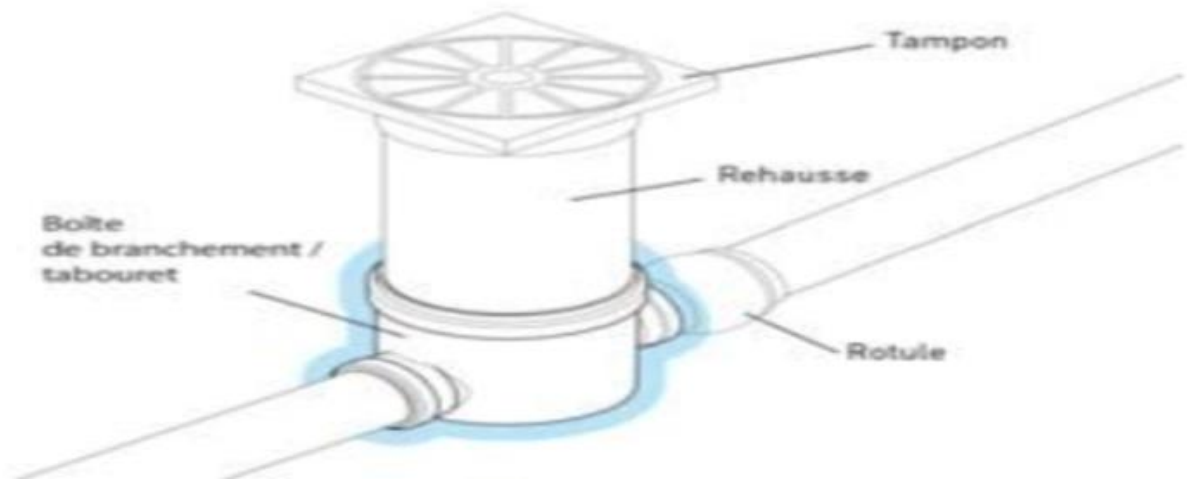


Figure 7 : Boîte de branchement eaux usées

### B- Les regards : [7]

Les regards constituent les points d'accès au réseau, assurant l'entretien, la surveillance et l'aération. Ils comprennent un dispositif de fermeture dans la partie supérieure, composé d'un cadre et d'un tampon.

Divers types de regards sont utilisés, notamment :



Figure 8 – Regards de visite

#### - **\*\*Regards de visite\*\*** :

Positionnés à des intervalles rapprochés, ils facilitent l'entretien et le curage régulier des canalisations. Ces regards permettent l'accès à l'ouvrage, l'installation d'appareils de ramonage et d'extraction. La cuvette a un diamètre égal à celui du collecteur, représentant le type de regard le plus couramment construit. [7]





Figure 9 – Regards de visite

- **\*\*Regards de jonction\*\*** :

Destinés à éviter les raccordements à angle droit des canalisations latérales pour favoriser les écoulements et réduire les pertes de charge. Ils servent à unir des conduites de même ou de différents diamètres. [7]

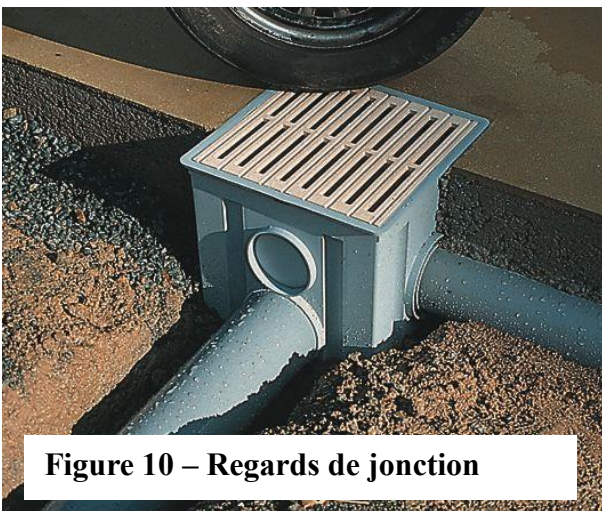
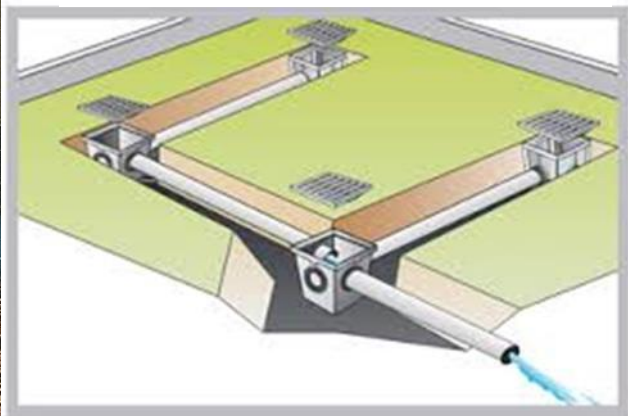


Figure 10 – Regards de jonction

Figure 11 – Regards de jonction



**\*\*Regards de chasse\*\*** :

Fonctionnant comme des réservoirs périodiques, ils envoient un volume d'eau important dans la canalisation pour entraîner les éléments susceptibles d'obstruer la conduite lorsque la pente d'écoulement est insuffisante. [7]



Figure 12 – Regards de chasse

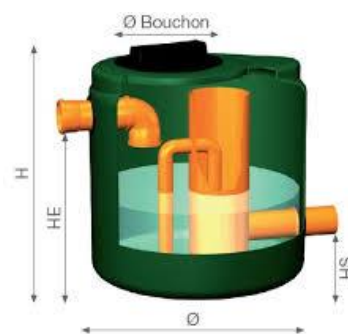


Figure 13 – Regards de chasse

- **\*\*Regards de chute\*\*** :

Très utilisés sur des terrains accidentés, ils créent un décrochement dans le profil du collecteur pour éviter de grandes excavations. Deux types de chute existent : la chute verticale profonde et la chute toboggan. [7]

**\*\*bouches d'engouffrement\*\***

Solent exclusivement destinées à collecter les eaux en surface, généralement positionnées aux points bas des aires revêtues ou réparties sur les tronçons de voirie. Elles peuvent être classées selon la manière de recueillir les eaux et la manière dont les matières sont retenues. [7]

**\*\* le passage en siphon\*\***

est réalisé lors du franchissement d'obstacles tels que cours d'eau, routes ou voies ferrées encaissées, utilisant des puits verticaux, inclinés ou mixtes. [7]

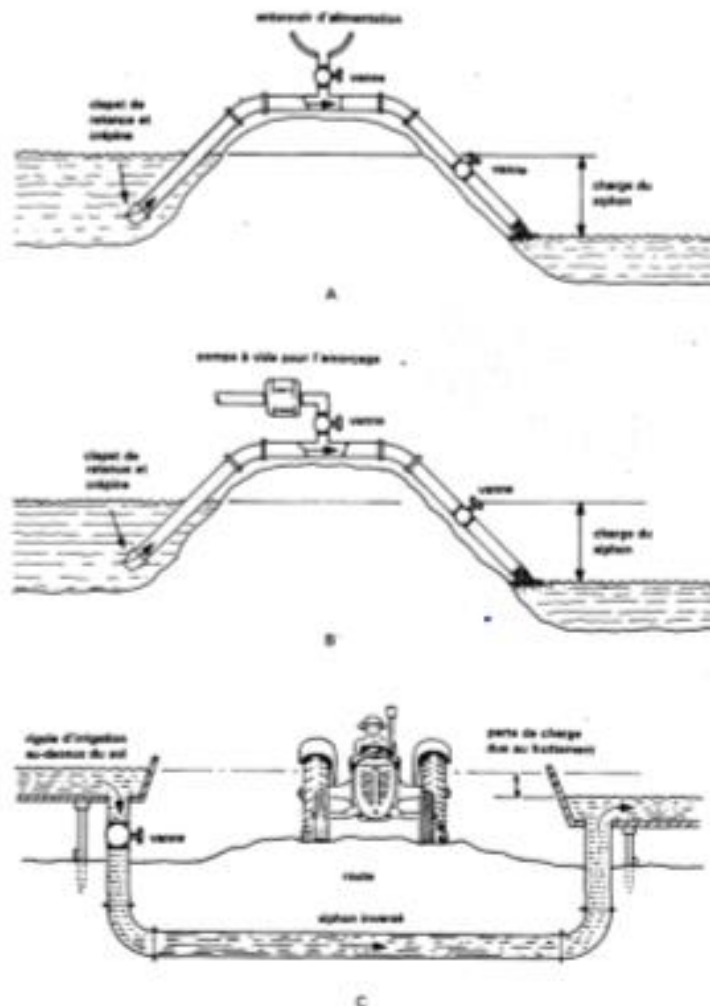


Figure 14 : Schéma de passage en siphon

### C- Déversoirs d'orages :

Les déversoirs d'orages sont conçus pour évacuer, lors d'orages, le débit excédentaire circulant dans les collecteurs, dirigeant ainsi directement les eaux vers le milieu naturel. De plus, la station d'épuration ne peut accepter qu'un débit d'eau concentré équivalent à un maximum de 3 à 4 fois celui en temps sec (voir figure I.10). Un déversoir agit donc comme une structure destinée à décharger une quantité définie d'eau pluviale du réseau, contribuant ainsi à optimiser les projets en réduisant les dimensions du réseau aval. Plusieurs types de déversoirs sont distingués, parmi lesquels figurent les déversoirs à seuil latéral, à seuil frontal, avec ouverture du fond, siphoniques et automatiques[8]

Figure 15 : Un déversoir d'orage



### D- Ouvrages de stockage

#### • **\*\*Bassin d'orage ou bassin de pollution\*\*** :

Cet ouvrage inséré dans le réseau vise à restreindre les rejets de polluants dans le milieu récepteur, répondant ainsi à des objectifs de préservation de la qualité environnementale. [8]

- **\*\*Bassin de retenue\*\*** :

Intercalé dans le réseau, ce bassin a pour but de prévenir les débordements du réseau et les inondations des propriétés riveraines en cas de fortes pluies. Son objectif est essentiellement hydraulique. [8]

### **3- Stations de pompages/relevage:**

Les stations de pompage en assainissement ont pour mission d'élever les eaux d'un niveau à un autre, que ce soit pour surmonter un obstacle, ajuster des tracés devenus économiquement inacceptables en réseau gravitaire, ou répondre à des conditions incompatibles avec les données en aval. [8]

#### **Ces stations comprennent :**

- Une bache de stockage temporaire ou de reprise des effluents, normalement équipée en amont d'un dégrillage et d'une chambre de dessablement pour limiter les effets abrasifs et garantir la durabilité des équipements hydroélectriques.
- Un ensemble hydroélectrique constitué d'une ou de plusieurs motopompes, immergées ou non, accompagnées des tuyauteries et appareillages nécessaires à l'exhaure des effluents. [8]

## **VII- Choix d'un système d'assainissement : [9]**

Le choix du système d'assainissement est influencé par divers facteurs tels que la densité de la population, le profil topographique, le débit des eaux, les considérations économiques, et d'autres aspects importants. Parmi ces éléments, certains sont particulièrement déterminants, notamment :

-La densité de la population, qui impacte la capacité nécessaire du système d'assainissement.

Dans le choix des technologies appropriées.

-La présence des nappes phréatiques, qui peut avoir des implications sur la protection des ressources en eau souterraine.

-L'existence d'un système d'assainissement collectif public, qui peut orienter la décision vers une solution centralisée.

-L'espace disponible, un critère important pour déterminer la faisabilité et l'implémentation du système.

Les orientations prises en matière d'aménagement, y compris l'élaboration d'un schéma directeur d'assainissement et sa mise en œuvre, contribuent à définir la stratégie globale.

## 1- Différents schémas d'évacuation : [10]

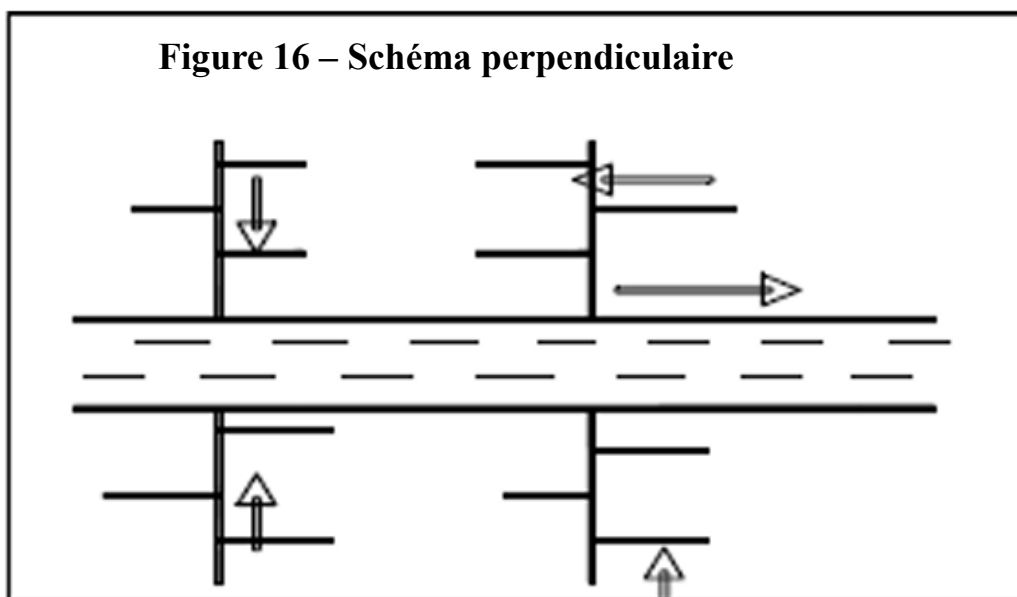
Les réseaux d'assainissement fonctionnent essentiellement en écoulement gravitaire et

Peuvent avoir des dispositions diverses selon le système choisi.

Bien que ces systèmes (d'évacuation) revêtent des dispositions très diverses selon le système choisi et les contraintes. Leur schéma se rapproche le plus souvent de l'un des cinq types Suivants :

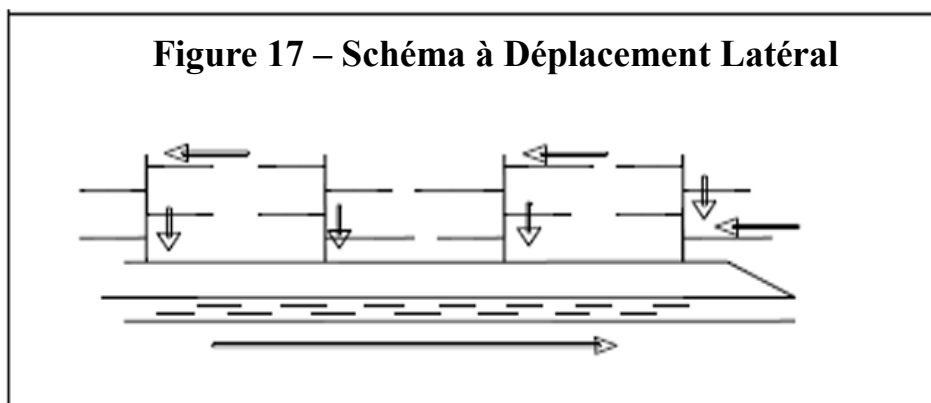
### A- Schéma perpendiculaire : [10]

En présentant de nombreux débouchés qui traversent la rivière et en suivant l'orientation des pentes, ce réseau illustre le modèle des réseaux pluviaux en système séparatif. Malheureusement, il est fréquemment adopté par les municipalités urbaines et rurales qui se concentrent principalement sur une évacuation rapide et économique des eaux, sans accorder une attention suffisante à un assainissement efficace des eaux rejetées.



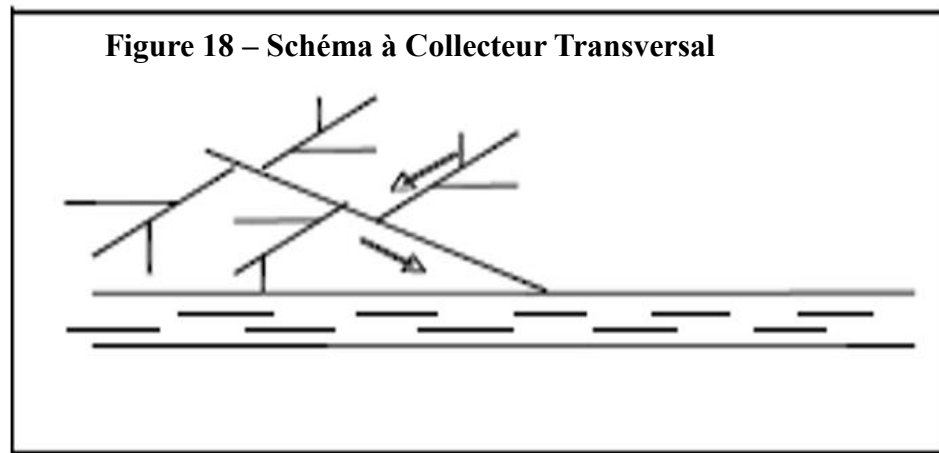
### B- Schéma à Déplacement Latéral : [10]

Le schéma par déplacement latéral est choisi lorsque le traitement des eaux usées est impératif, conduisant à la concentration de toutes les eaux vers un unique point d'acheminement autant que possible.



### C- Schéma à Collecteur Transversal ou Oblique : [10]

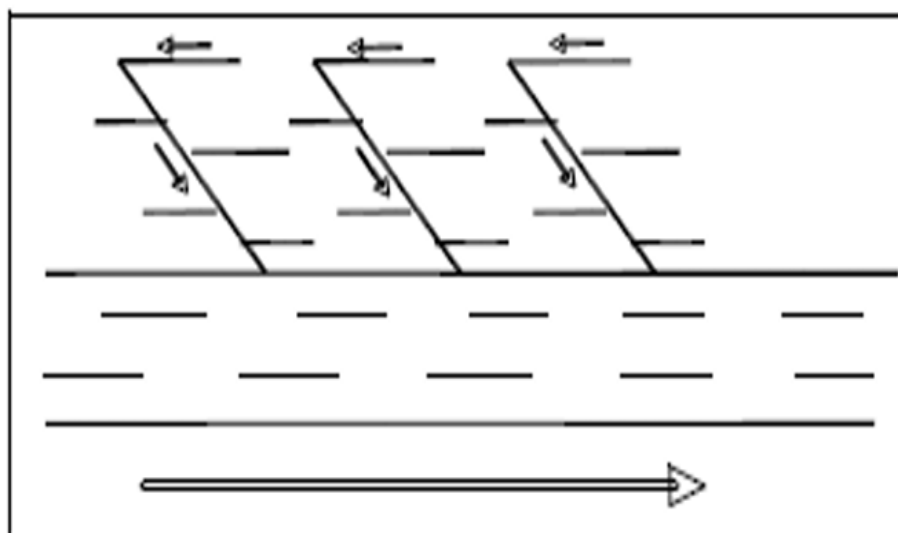
Le schéma à collecteur transversal ou oblique est élaboré pour accroître la pente du collecteur dans les cas où la pente naturelle de la rivière ne serait pas suffisante. L'objectif est de tirer avantage de la déclivité naturelle du terrain en direction de la rivière.



### D- Schéma à Collecteur Etagé : [10].

Si notre agglomération est sur un terrain plat, il faut donner une pente aux collecteurs en faisant varier la profondeur de la tranchée, vers un bassin de collecte par la suite un relevage est nécessaire au niveau ou à partir du bassin vers la station d'épuration.

**Figure 19 – Schéma à Collecteur Etagé**



### E- Schéma de type radial : [10]

Lorsque notre agglomération est située sur un terrain plat, il devient nécessaire d'incliner les collecteurs en modifiant la profondeur de la tranchée, dirigée ensuite vers un bassin de collecte. Dans ces conditions, un système de relevage est indispensable, soit au niveau du bassin lui-même, soit dès son emplacement, afin d'acheminer les eaux vers la station d'épuration. Cela implique la collecte des eaux en un point bas, suivi du processus de relèvement en direction de leur destination finale.

- Un cours d'eau récepteur.
- Une station d'épuration.
- Un collecteur fonctionnant à surface libre.

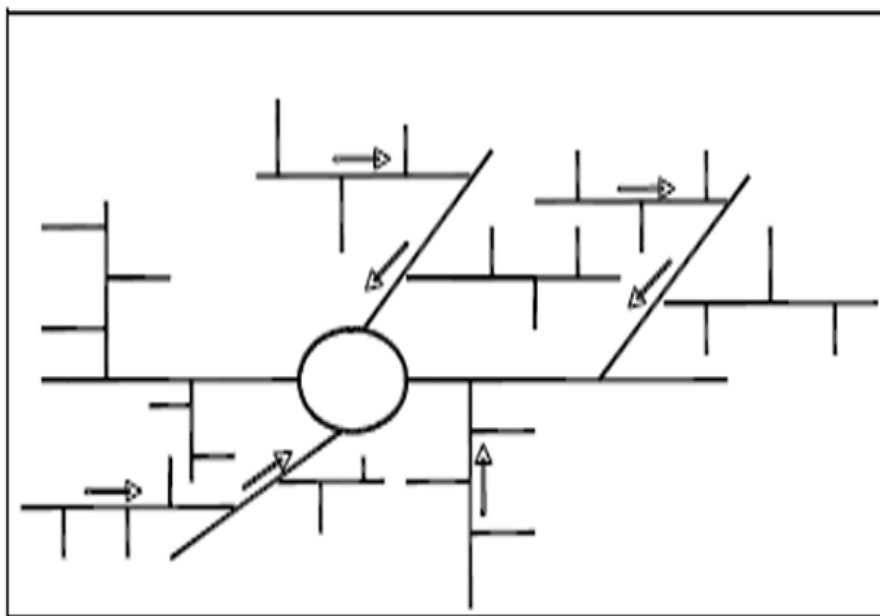


Figure 20 – Schéma de type radial

## 2 -Choix du schéma d'évacuation :

Le choix du schéma du réseau d'évacuation dépend de divers paramètres, dont les principaux sont les suivants :

- La topographie du terrain.
- La distribution géographique des habitants à desservir.
- Les exigences en matière de rejet.
- L'emplacement des canalisations dans l'espace public (l'implantation dans des zones privées peut entraîner des considérations significatives en raison de la présence de regards de visite).
- La localisation de la station d'épuration [11]

## VIII- Dégradation d'un réseau :

Un réseau d'assainissement est dit dégradé lorsqu'il est incapable d'assurer les conditions nécessaires à la réalisation des objectifs qui lui sont assignés. C'est une quantification de l'écart entre l'état réel (performance actuelle) et l'état prévu (performance optimale)

Types de dégradation :

La dégradation d'un réseau d'égout peut être caractérisée par son incapacité à éliminer efficacement les eaux sanitaires et pluviales sans subir de surcharge hydraulique. Il convient de noter qu'il existe trois catégories de dégradation :

**1- Dégradation hydraulique:**

La défaillance d'un égout se produit lorsque celui-ci ne parvient plus à acheminer le débit de conception sans causer de dommages à la propriété. On qualifie un segment d'égout de défaillant lorsqu'il n'est plus en mesure d'évacuer de manière adéquate le débit pluvial et sanitaire prévu. [12]

**2- Dégradation structural:**

La dégradation structurelle se manifeste généralement par la détérioration physique d'une portion de canalisation. Les réseaux d'égouts, faisant partie des infrastructures souterraines, entrent en contact permanent avec leur environnement par le biais de leurs divers composants. L'état du sol sur lequel repose la conduite revêt une importance significative. [12]

**3- Dégradation environnemental:**

Le déversement des eaux unitaires par les déversoirs d'orage en temps de pluie: CSO. (Combined Sewer Overflow) [12]



# Chapitre 2

## **Présentation de la zone d'étude**

## **I-INTRODUCTION :**

Avant tout projet d'assainissement, l'étude du site est nécessaire pour connaître toutes les caractéristiques du lieu et les facteurs qui influent sur la conception du projet.

Cette étude consiste à connaître la situation de la zone d'étude du point de vue géographique, topographique, climatique, démographique et hydraulique.

## **II- SITUATION GEOGRAPHIQUE**

### **1/ SITUATION GEOGRAPHIQUE MSAID et HOUAOURA :**

La présente étude concerne les centres Nord d'El Amria qui dépend administrativement de la Willaya d'Ain Temouchent, Daïra d'El Amria , commune d'El Amria dont elle est le chef-lieu.

Les centres Nord d'El Amria concernaient par cette étude sont :

1- M'SAID

2- HOUAOURA

**M'SAID** est située par :

- Le Nord la commune de bouzedjar
- Le sud la commune ouled boujemaa
- L'EST la commune d'El Amria
- L'OUEST la mer méditerranée

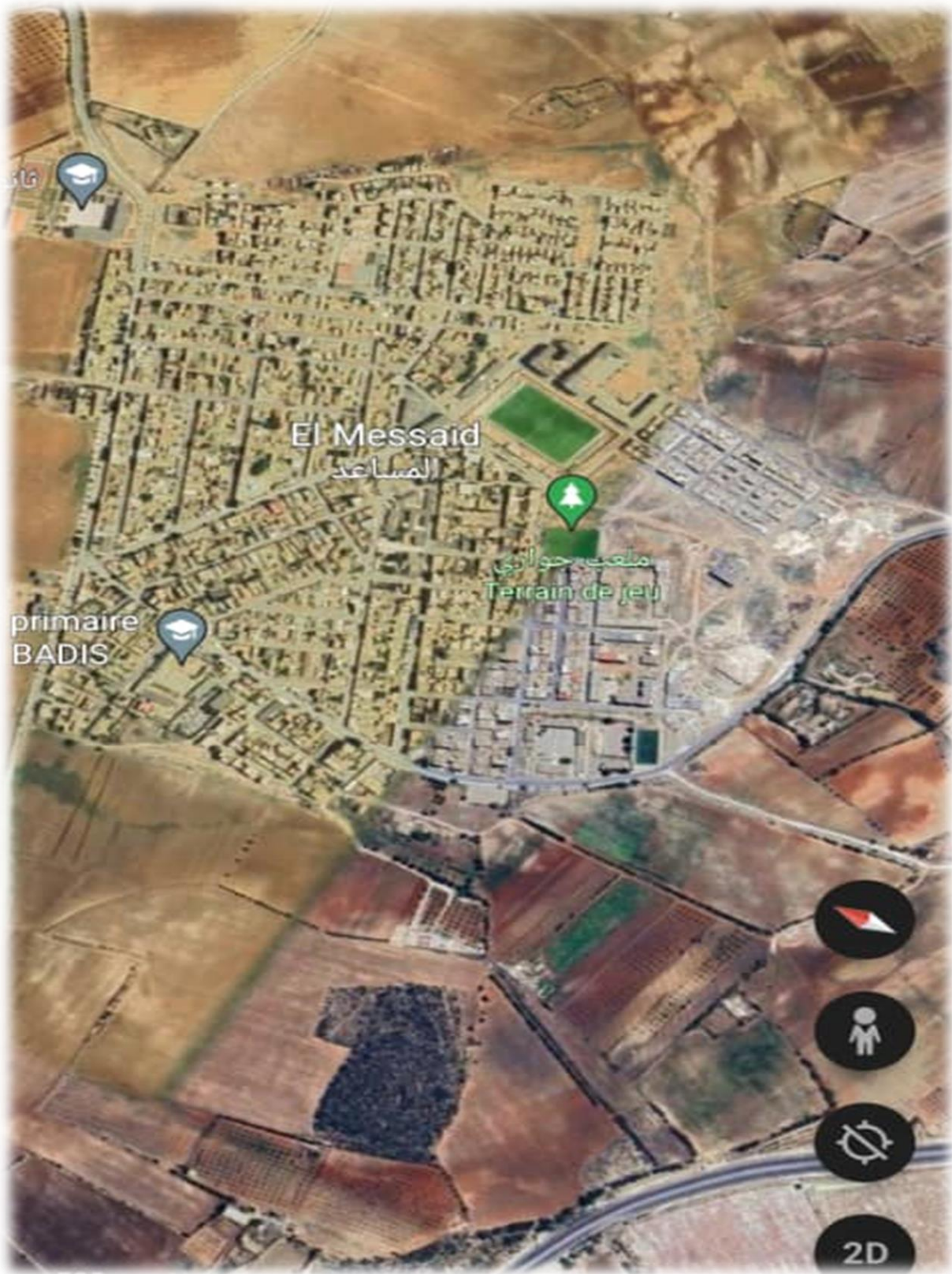


Figure 21 : Carte d'implantation de M'SAID sur Google Earth

**HOUAOURA** est située par :

- Le Nord la commune d'oran
- Le sud la commune de M'Said
- Le Nord-EST la commune d'El Amria
- L'OUEST la commune de Bouzedjar

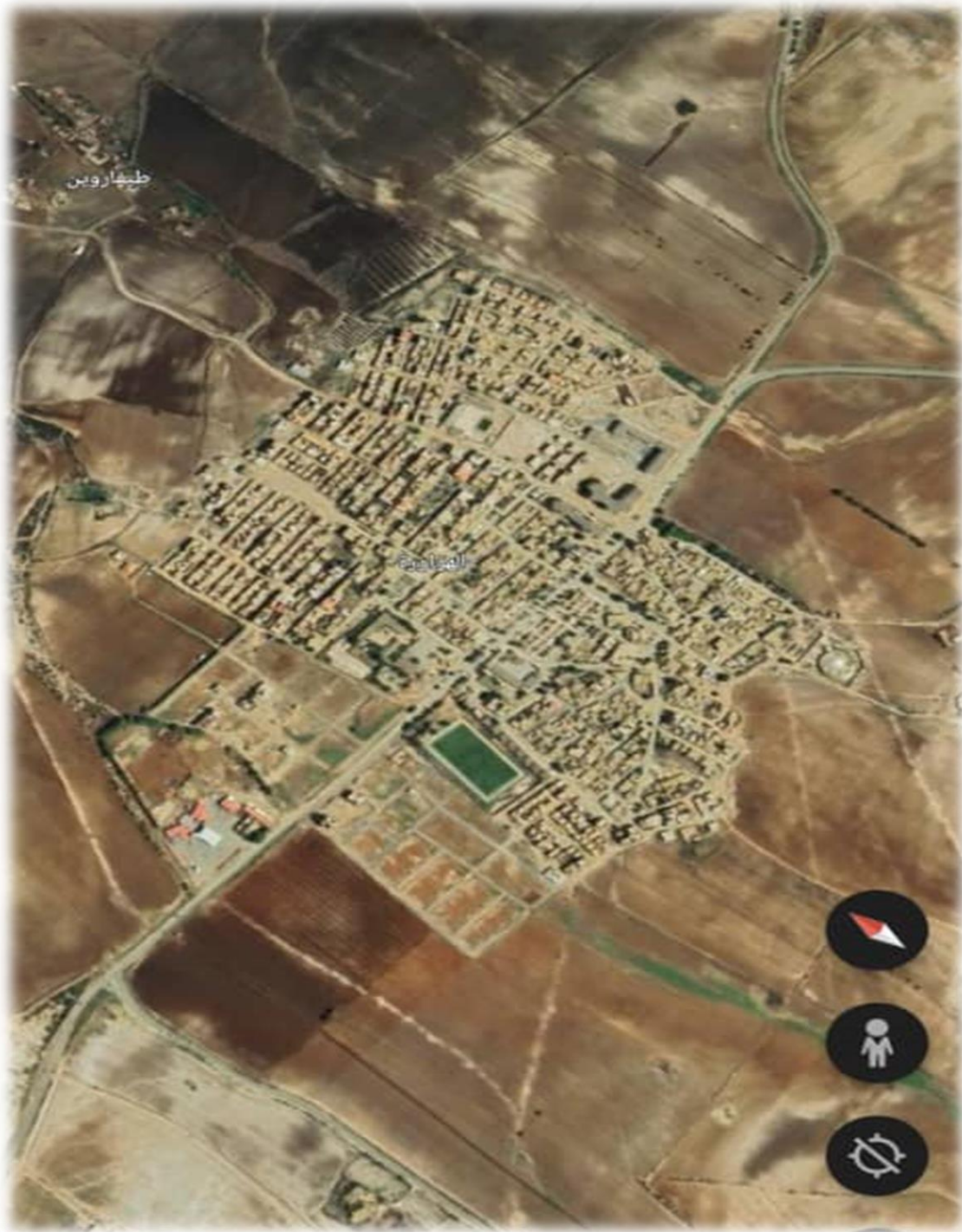


Figure 22 : Carte d'implantation du centre de HOUAOURA sur Google Earth

## 2- TOPOGRAPHIE :

M'Said et Houaoura s'intègrent dans un ensemble géographique faisant partie des plaines intérieures comprise entre les monts de l'Atlas Tellien, la Mer Méditerranée au Nord et la grande Sebkha d'Oran au Sud.

## 3- DEMOGRAPHIE :

D'après le dernier recensement général de la population et de l'habitat, effectué en 2022 , la population de la zone d'étude est donnée par le tableau suivant :

**Tableau (II-01) : Populations de M'SAID et HOUAOURA**

Centres Sud	Nbr habitants RGPH 2022	Taux d'accroissement démographique (I%)
M'SAID	6237	1,5
HOUAOURA	2654	1,5

Source d'information DRE-AIN TEMOUCHENT[13]

## 4- LE CLIMAT : [13]

M'Said et Houaoura ne disposant pas de station de mesure des températures, nous avons utilisé les données disponibles de la station de la commune d'Es-Senia .

- **Température :**

A partir des données des températures du tableau N°02 on constate deux périodes. Un semestre continental froid s'étend de novembre à mars et un semestre modéré à sec et chaud à l'intérieur des continents.

Tableau II -2 : Répartition Mensuelle des températures moyenne Station d'Es-Senia

Période (1990-2021) [13]

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aout
T moy en °C	23.9	20.4	15.1	12.3	11.2	11.8	14.1	16.4	19.5	23.6	26.4	26.9
T max en °C	28.9	25.5	19.5	16.6	15.6	16.3	18.8	21.2	24.4	28.8	31.9	32.3

- **Pluviométrie :**

La pluviométrie moyenne annuelle évaluée à partir de la série pluviométrique de la station d'Es-Senia de la période 1990 à 2021 est de l'ordre de : **372 mm** par an[13]

Tableau II- 3 : Répartition Mensuelle des précipitations Station d' Es-Senia  
Période (1990-2021)

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aout
P (mm)	17	34	66	47	53	41	42	39	23	5	1	4

- **Précipitations maximales journalières**

Les précipitations maximales journalières sont étudiées à fin de déterminer les pluies de courte durée. Le tableau ci-joint illustrera les données des Pjmax s'étalant entre 1986-2020 soit pour une serie d'observation de 34 ans. [13]

**Tableau II - 4:** Série de la pluie journalière maximale

Période	Pj max (mm)	Période	Pj max (mm)	Période	Pj max (mm)
1986	30,5	2001	62	2016	68
1987	35,3	2002	45,1	2017	46,5
1988	42,7	2003	68,4	2018	32,4
1989	53,6	2004	32	2019	32
1990	29,5	2005	42	2020	35,5
1991	24	2006	88		
1992	30,6	2007	49		
1993	27,5	2008	32		
1994	76	2009	28,5		
1995	36	2010	17		
1996	21	2011	33,7		
1997	24	2012	76,1		
1998	40	2013	54,6		
1999	39	2014	62,7		
2000	57	2015	29		

- **L'évaporation :**

L'évaporation est importante en été. Elle atteint son maximum au mois de Juillet avec une valeur de **168 mm** le minimum est enregistré au mois de janvier avec une valeur de **43 mm**. La moyenne annuelle de l'évaporation est de **1222 mm**. [13]

**Tableau II - 5 : Normales d'Evaporation Potentielle enregistrées dans la région d'étude**

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aût	Année
<b>P(mm)</b>	130	86	56	42	43	54	85	110	138	154	168	156	<b>1222</b>
<b>P (%)</b>	10,6	7,0	4,6	3,4	3,5	4,4	7,0	9,0	11,3	12,6	13,7	12,8	<b>100,0</b>

- **Vitesse des vents**

Ce facteur est important, car il nous contraint à donner une orientation géographique du site d'implantation de la future station d'épuration en fonction de la direction et de l'intensité des vents.

[13]

**Tableau II- 6 : Moyennes des vents (1990-2005).**

Mois	jan	Fev	mar	avr	mai	juin	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Vitesse moy(m/s)	7,28	4,55	4,95	4,96	4,74	4,74	4,47	4,31	4,18	4	4,33	4,4
Direction des vents	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>WSW</b>	<b>W</b>	<b>W</b>	<b>WSW</b>	<b>WSW</b>	<b>WSW</b>

Les vents dominants dans la région sont essentiellement de direction W et à un degré moindre WSW en automne. Pendant la période estivale, les vents de type Sirocco (vents chauds et secs de direction WSW) soufflent pendant quelques jours par an (de 5 à 7 jours).

- **Humidité :**

Les valeurs d'humidité (tableau n°7) enregistrées au niveau de la station d'Es-Sénia sont assez élevées. Cette tendance est surtout due à la proximité de la mer.

**Tableau II- 7 : Humidités mensuelles (1990-2021). [13]**

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aût
H%	64%	69%	71%	74%	74%	72%	70%	65%	63%	58%	56%	58%

- **L'indice d'aridité de DEMARTON :**

- Une saison humide et longue s'étale du mois d'Octobre au mois d'avril dont l'indice d'aridité atteint le maximum au mois de janvier.
- Une saison sèche et courte s'étale de mai à Septembre dont la valeur minimale est celle du mois d'Août.

## 5- RESEAU ROUTIER :

L'infrastructure routière est une base essentielle dans le développement communale et même régionale.

### ❖ M'said et Houaoura:

Le centre de M'Said est relié par un chemin communale à Houaoura en passant par la RN96A. Cette route continuera son chemin au Nord à Bouzedjar ville ainsi à El Amria dans la partie SUD-EST.

## 6- Réseau électrique :

Réseau électrique de haute tension traverse la commune M'SAID ET Houaoura dans sa partie Nord.

## 7- SITUATION DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE :

### OUVRAGES DE STOCKAGES : [13]

#### ➤ M'SAID :

Le centre est alimenté à partir de 02 ouvrages de stockage (château d'eau), dont la capacité totale est de l'ordre de 1000 m3.

Nom d'ouvrage	Commune	localité	Capacité (m3)	Etat	Type d'ouvrage
M'SAID	M'SAID	M'SAID	500	Bon	Château d'eau
SBIAT	M'SAID	M'SAID	500	Très Bon (nouveau)	Château d'eau

Tableau II – 8 ouvrage de stockage M'said

#### ➤ HOUAOURA :

Le centre est alimenté à partir d'un ouvrage de stockage (château d'eau) et un réservoir semi enterré, dont la capacité totale est de l'ordre de 1500 m3.

Nom d'ouvrage	Commune	Localité	Capacité (m3)	Etat	Type d'ouvrage
Houaoura	Bouzedjar	Houaoura	250	Bon	Château d'eau
Houaoura	Bouzedjar	Houaoura	1000	Très Bon (nouveau)	Semi enterré

Tableau II – 9 ouvrage de stockage HOUAOURA



**RESSOURCE EN EAU :****Les ressources existantes :****M'SAID :**

Les ressources d'alimentation en eau potable à travers la commune de M'Said est bien la source d'Ain Sassel ainsi qu'un quota de dessalement de l'eau de mer à partir de la SDEM de CHAT-EL HILAL pour remplir le château d'eau existant 500 m<sup>3</sup> existant dans le chef-lieu et le château d'eau de SBIAT (500 m<sup>3</sup>).

**HOUAOURA :**

Pour le centre de Houaoura est alimenté à partir de la SDEM venant alimenté 02 reservoirs. le premier est un château d'eau de 250 m<sup>3</sup> et le deuxième est un reservoir semi-enterré de 1000 m<sup>3</sup>.

**8- SITUATION DE L'ASSAINISSEMENT :****✚ M'SAID :**

Le réseau d'assainissement dessert l'ensemble de l'agglomération. Il est de type unitaire pour collecter les eaux usées et les eaux pluviales en **DN500 BA**. Le rejet des eaux usées se fait vers un déversoir d'orage dont les eaux pluviales déversent vers chabat el khouabi pendant la période des crues et qui continue son chemin vers Oued bouzedjar.

Les eaux usées sont raccordées à la station de relevage de M'SAID à proximité de la Cimetière. Cette station refoulera les eaux usées de M'Said en **DN250 PEHD** vers un bassin de réception pour dissiper l'énergie et les eaux seront mélangées aux eaux usées de Houaoura pour rejoindre la STEP de Bouzedjar.

**✚ HOUAOURA :**

Le réseau d'assainissement dessert l'ensemble de l'agglomération. Il est de type séparatif pour collecter les eaux usées en **DN500 PVC**. Les eaux usées sont raccordées au bassin de dissipation pour continuer son chemin gravitairement en charge vers la STEP de Bouzedjar.

**III-Conclusion :**

Ayant défini des données concernant notre agglomération du point de vue géographique, topographique, démographique, climatologique, nous aboutissons à l'élaboration de l'étude technique de notre Mémoire fin d'étude.

# *Chapitre 3*

**Etude de variante**

**Estimation des débits et  
dimensionnements**

## Introduction

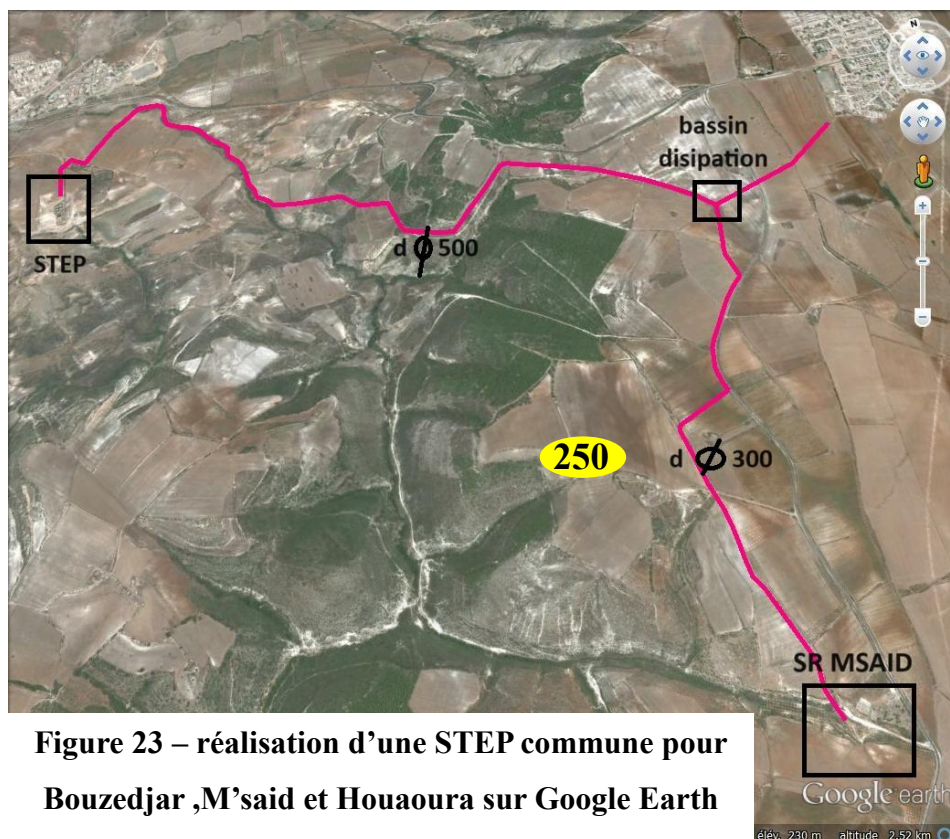
Le troisième chapitre évalue les options de raccordement des réseaux d'assainissement de Houaoura et M'said à la STEP de Bouzedjar. Il présente les critères de sélection (coûts, gestion, impacts environnementaux), décrit les calculs hydrauliques (pertes de charge, coups de bélier) et compare les variantes pour identifier la solution la plus efficace et rentable. L'objectif est de trouver la meilleure solution pour gérer les ressources hydrauliques et protéger l'environnement.

### I- ETUDE DE VARIANTE :

#### 1- Déception des variantes :

**A- Variante 1** : réalisation d'une STEP commune pour Bouzedjar, M'said et Houaoura.

- Cette variante constitue à projeté une station de relevage à M'said qui va refouler les eaux usées par le biais d'une conduite de refoulement diamètre 250mm en PEHD vers un bassin de réception. Ce bassin va recevoir aussi les eaux usées de Houaoura et l'écoulement des eaux (M'said et Houaoura) continu son chemin gravitaire ment en charge diamètre 500mm en PEHD du moment que la dénivelé entre le bassin De dissipation et la STEP DE Bouzedjar ( $\Delta H=200m$ ) qui geste une charge importante qu'il faut la biser par deux ouvrages ( brise charge ) implanté sur le tracé de la conduite diamètre 50mm en PEHD.

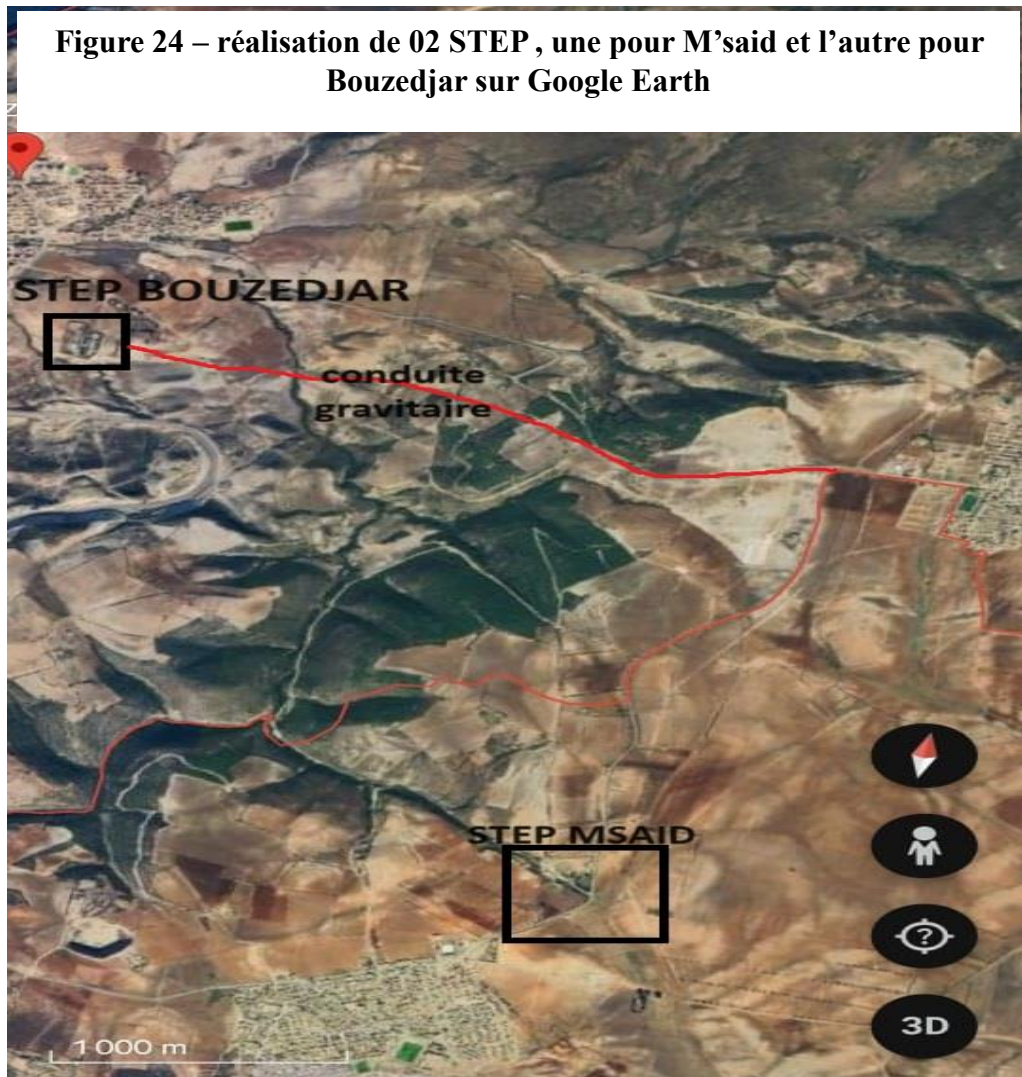


**Figure 23 – réalisation d'une STEP commune pour Bouzedjar ,M'said et Houaoura sur Google Earth**

**B- Variante 2** : réalisation de 02 STEP, une pour M'said et l'autre pour Bouzedjar .

Cette variante nécessite la réalisation d'une STEP à Bouzedjar et raccorder gravitaire ment les eaux usées de Houaoura vers cette STEP par le biais d'une conduite en PEHD diamètre 500mm. A cet effet la STEP de Bouzedjar va traiter les eaux usées de Houaoura et la ville de Bouzedjar.

-le projet nécessite aussi d'implanter une STEP au niveau du rejet de M'said qui va permettre le traitement des eaux usées de cette ville séparément.



**2- Etude comparative : Tableau III – 1 étude comparative**

Variantes	Avantages	Inconvénients
Variante 01 un seule STEP + SR	-Réalisation d'une seule STEP . -très économique. -moins couteuse par à port la variante 02 -gestion 1 STEP +1SR.	-réalisation de la conduite gravitaire importante (4km) -lois d'une point de la SR , le débit de la STEP devient moins important , STEP non optimal.
Variante 02 Deux STEP	-Réalisation deux STEP peu mettre	-réalisation de deux STEP. -très couteuse -exploitation de deux STEP nécessite un personnel qualifié.

**Conclusion : on choisit la variante 01.**

## II - EVOLUTION DE LA POPULATION :

### 1-Population actuelle :

La population du centre de M'SAID, est estimé à 4700 habitants, pour l'année 2013 selon la STRATE 2013, on prend un taux d'accroissement moyen de 1.5%.

la population de Houaoura est estimé à 2000 hab .

### 2-Estimation de la population future :

L'étude que nous menons doit tenir en compte de la répartition spatiale actuelle de la zone et des perspectives d 'extension du centre Sidi Ben Adda à l'horizon 2040.

On évalue la population future des habitants à :

- Moyen terme (2025)
- Long terme (2040)

Par application de la formule suivante :

$$P = P_0 \cdot (1+X)^t$$

Où :

P : Population à l'horizon d'étude.

Po : Population de base (2013).

X : (taux d'accroissement = 1.5 %).

t : Nombre d'années de différence entre l'année de référence et l'année considérée.

Les résultats sont représentés dans le tableau suivant :

Horizon	2013	Moyen terme 2025	long terme 2040
Taux d'accroissement	1.5	1.5	1.5
Population Msaïd (hab)	4700	5620	7025
Population Houaoura (hab)	2000	2400	3000

Tableau III – 2 résultat de population

**III- Evaluation des besoins en eau :****1 Besoins Domestiques :**

La consommation moyenne journalière domestique est obtenue par la formule suivante :

$$Q_{moyj} = \frac{D \times N}{1000} \text{ m}^3 / j$$

$Q_{moyj}$  : consommation moyenne journalière

D : dotation journalière (D = 250 l/j/hab)

N : Nombre d'habitant (hab)

Les besoins domestiques pour les différents horizons sont indiqués dans le tableau suivant :

**1-MSAID :**

Tableau III – 3 Besoins Domestiques MSAID

<b>Horizons</b>	<b>Nbre. Habitant</b>	<b>Dotation l/hab/j</b>	<b>Débit moy j (m3/j)</b>
Actuel (2013)	4700	250	<b>1175.0</b>
Court terme (2025)	5620	250	<b>1405.0</b>
Moyen terme (2040)	7025	250	<b>1756.25</b>

**2-Houaoura :**

Tableau III – 4 Besoins Domestiques Houaoura

<b>Horizons</b>	<b>Nbre. Habitant</b>	<b>Dotation l/hab/j</b>	<b>Débit moy j (m3/j)</b>
Actuel (2013)	2000	250	<b>500.0</b>
Court terme (2025)	2400	250	<b>600.0</b>
Moyen terme (2040)	3000	250	<b>750.0</b>

**2- Débit des eaux usées :**

D'une manière générale, les débits moyens des eaux usées seront estimés sur la base de 80% de la consommation journalière en eau potable.

QEU : débit moyen rejeté en l/S.

**1-MSAID :**

Tableau III – 5 Débit des eaux usées MSAID

Horizon	Année 2013	Court terme2025	Moyen terme2040
Qmoyj(m3/j)	1292.0	1545,5	1931.87
Q eu (l/s)	11.96	14,31	17,88

**2- Houaoura :**

Tableau III – 6 Débit des eaux usées HOUAOURA

Horizon	Année 2013	Court terme2025	Moyen terme2040
Qmoyj(m3/j)	550.0	660.0	825.0
Q eu (l/s)	5,09	6,11	7,63

**3-Débit de pointe :**

Le débit de point de donné par la formule suivante :

- QEU : débit moyen rejeté en l/s
- Qp : débit de pointe
- Kp : Coefficient de pointe

$$Kp = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Qmoy}} \quad \text{si } Qmoy < 2.8 \text{ l/ s}$$

$$Kp = 3 \quad \text{si } Qmoy > 2.8 \text{ L/ s}$$

**SOURCE D'INFORMATION****1-MSAID :**

Tableau III – 7 Débit de pointe MSAID

Horizon	Année 2013	Moyen terme 2025	Long terme 2040
Qeu(l/s)	<b>11.96</b>	14,31	17,88
KP	3	3	3
Qp(l/s)	<b>35.90</b>	<b>42,93</b>	<b>53,66</b>

**2-Houaoura**

Tableau III – 8 Débit de pointe HOUAOURA

Horizon	Année 2013	Moyen terme 2025	Long terme 2040
Qeu(l/s)	5,09	6,11	7,63
KP	3	3	3
Qp(l/s)	<b>15,27</b>	<b>18,33</b>	<b>22,91</b>

**IV- DIMENSIONNEMENT DES CONDUITES :****1- Partie refoulement :**

Pour le refoulement à partir de la station de relevage on prend en considération uniquement le débit d'eau usée de Msaïd.

Le débit du rejet des eaux usées domestiques à l'horizon 2040 est de 53,66l/s

Soit :  $Q = 0,0536 \text{ m}^3/\text{s}$

La section est donnée par la formule  $Q = V \times S$  soit  $S = Q / V$

On calcule le diamètre de la conduite selon la formule fondamentale suivante :

$$Q = V \times S = V \times [(\pi \times D^2) / 4] \Rightarrow D = [(4 \times Q) / (\pi \times V)]^{1/2}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V}}$$

Avec:  $V = 1,20 \text{ m/s}$  on obtient :  $D = \sqrt{\frac{4 \times 0,0536}{\pi \times 1,2}}$

soit  $D = 0,238\text{m}$

On prend  $D = 250\text{mm}$



**2- Partie gravitaire :**

Pour le dimensionnement du collecteur gravitaire on prend en considération le débit d'eau usée de Msaid et Houaoura.

Le débit total des eaux usées à l'horizon 2040 est de :

$$Q_T = 53,66 + 22,91 = 76,57 \text{ L/s}$$

La section est donnée par la formule  $Q = V \times S$  soit  $S = Q / V$

On calcule le diamètre de la conduite selon la formule fondamentale suivante :

$$Q = V \times S = V \times [(\pi \times D^2) / 4] \Rightarrow D = [(4 \times Q) / (\pi \times V)]^{1/2}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V}}$$

Avec:  $V = 0,50 \text{ m/s}$  on obtient :  $D = \sqrt{\frac{4 \times 0,0765}{\pi \times 0,50}}$  soit  $D = 0,44 \text{ m}$

On prend  $D = 500 \text{ mm}$

**V-CALCUL DES PERTES DE CHARGES :**

La perte de charge unitaire 'ju' est donnée par tableau en fonction du diamètre de la canalisation et de la vitesse d'écoulement.

Dans le cas de notre conduite DN 300 la perte de charge unitaire est de 1,0 m/km.

Longueur totale de la conduite  $L = 1420 \text{ m}$ .

**STATION DE RELEVAGE STR :**

L'implantation est en aval du bassin de décantation de M'SAID.

Côte de départ : 199,0 m

Côte d'arrivée : 234,53 m

Longueur de la conduite 1420 m

Hauteur d'aspiration : 0.00 m

**Hauteur de refoulement :**  $H_g = Z_{\text{aval}} - Z_{\text{amont}}$

**La perte de charge linéaire :**  $J_l = (3.592 / CHW)^{1.852} \times (L / D^{4.87}) \times Q^{1.852}$

**La perte de charge singulière :**  $J_s = 10\% J_l$

**La perte de charge totale :**  $J_T = J_l + J_s$

**Hauteur manométrique totale :**  $HMT = H_g + J_T + H_s$

Avec  $H_s = 00 \text{ m}$  : Hauteur d'aspiration

**Hazen williames :**  $J_l = (3.592 / CHW)^{1.852} \times (L / D^{4.87}) \times Q^{1.852}$

**CHW = 140 .....pour une conduite en PEHD**

Nœud Amont	Cote Amont(m)	Cote Aval(m)	Ø (mm)	L (m)	Hg (m)	i (mm/m)	J <sub>L</sub> (m)	J <sub>S</sub> (m)	J <sub>T</sub> (m)	HMT (m)	Debit (l/s)	Vitesse (m/s)
STR	199.0	234.53	PEHD 250 PN16	1420	35.53	0.01	6.102	0,6102	6,713	42,24	53.66	1,2

Tableau III – 9 données station de relevage STR

On opte pour une station avec une HMT de 42,24m et un débit de 53.66l/s

**VI- ETUDE DU COUP DE BELIER :**

**1- Conduite de refoulement :**

**a)-Calcul de la célérité des ondes :**

$$A = 9900 / \sqrt{48.3 + kD/e}$$

**K** : Cof. Qui dépend de la nature de la conduite (K=33 pour les conduites en PVC ou PEHD )

**D** = Diamètre de la conduite en (mm) D = 250 mm

**e** = épaisseur de la conduite en (mm)

e = 22.7 mm

A= 487,8942603m/s

**b)- Calcul de la hauteur maximale du coup de bélier :**

**a.Vo**

**Bo = -----**

**g**

Vo = 0,9 m/s

487,89x0,9

Bo = ----- = 44,76= 4,476bars  
9,81

- Au moment du retour de l'onde, la pression peut atteindre.

**P<sub>R</sub> = H<sub>G</sub> + Bo**

H<sub>G</sub> = 242-197 = 45 m

P<sub>R</sub> = 44,76+ 45.0 = 86,26m = 8,97bars

**8,97bars < PN 16 bars**

**c)- Calcul de la dépression :**

$$H_d = H_G - B_o$$

$$H_G = 45 \text{ m}$$

$$H_d = 45 - 44,76 = 3,73 \text{ m} = 0,023 \text{ bars}$$

$$0,023 \text{ bars} < \text{PN } 16 \text{ bars}$$

Donc : L'installation d'un réservoir anti bélier n'est pas nécessaire.

**2- Conduite gravitaire :****a-Calcul de la célérité des ondes :**

$$A = 9900 / \sqrt{48.3 + kD/e}$$

**K** : Cof. Qui dépend de la nature de la conduite (K=33 pour les conduite en PVC ou PEHD )

**D** = Diamètre de la conduite en (mm) D = 500 mm

**e** = épaisseur de la conduite en (mm)

$$e = 45.4 \text{ mm}$$

$$A = 146,9627679 \text{ m/s}$$

**b. Calcul de la hauteur maximale du coup de bélier :**

**a.Vo**

$$B_o = \frac{A \cdot V_o}{g}$$

$$V_o = 0,9 \text{ m/s}$$

$$146,96 \times 0,9$$

$$B_o = \frac{146,96 \times 0,9}{9,81} = 13,48 \text{ m} = 1,348 \text{ bars}$$

- Au moment du retour de l'onde, la pression peut atteindre.

$$P_R = H_G + B_o$$

$$H_G = 90 - 22 = 68 \text{ m}$$

$$P_R = 13,48 + 68 = 81,48 \text{ m} = \mathbf{8,1484 \text{ bars}}$$

$$8,14 \text{ bars} < \text{PN } 16 \text{ bars}$$

# **Station de relevage**

**VII- DIMENSIONNEMENT DE LA STATION DE LEVAGE :**

Le débit des eaux usées devant être refouler est de  $Q_r = 53,66\text{l/s}$

Le volume de la bache de la station de refoulement est égale à :

$$V_b = V_o + V_u$$

où :

$V_o$  : Volume mort nécessaire pour éviter le désamorçage de la pompe

$V_u$  : Volume utile

$$V_o = Q \times t \quad \text{où } t = 5 \text{ mn : temps de remplissage d'où :}$$

$$V_o = 0,0536 \times 5 \times 60 = 16,09 \text{m}^3 ; \text{ on prend } V_o = 17 \text{m}^3$$

Hauteur d'amorçage :

$$H = 11 / (4 \times 4) = 0,687 \text{ m}$$

Le volume utile est égale à :

$$V_u = \frac{Q \times T}{4(N-1)} = \frac{0,0536 \times 30 \times 60}{4(2-1)} = 24,14 \text{ m}^3$$

Où

$N$  : nombre de pompe (02)

$T$  TEDMPS de SEJOUR ;  $T = 30 \text{ mn}$

$$V_u = 24,14 \text{ m}^3 ; \text{ on prend } V_u = 25 \text{ m}^3$$

Le volume de la bache est égale à :  $V_b = V_o + V_u = 17 + 25 = 42 \text{m}^3$

Les dimensions retenues de la bache sont :

$$V_b = 42 \text{ m}^3$$

$H = 3 \text{ m}$  (profondeur d'eau)

$$S = 14 \text{m}^2 \text{ (surface)}$$

$$L = 4,0 \text{m}$$

$$l = 3,5 \text{ m}$$

On adopte les dimensions suivantes :

**Longueur  $L = 4 \text{m}$ , Largeur  $l = 4 \text{ m}$ , Hauteur d'eau  $= 3,5 \text{m}$ , Hvoile  $= 4,50 \text{m}$**

# **DEVERSOIR D'ORAGE**

**VIII- DIMENSIONNEMENT DU DEVERSOIR D'ORAGE :**

Estimation du débit des eaux pluviales :

Méthode rationnelle :  $Q_{ep} = C \cdot I \cdot A$

Avec : -  $Q_{ep}$  : débit des eaux pluviales

- C : coefficient de ruissellement = 0,7

- I : intensité des pluies = 200 l/s/ha

- A : surface du bassin versant = 100 ha

$$Q_{ep} = 0,7 \cdot 200 \cdot 100 = 14 \text{ m}^3/\text{s}$$

Débit des eaux usées par temps sec  $Q_s = 53,6 \text{ l/s}$

$$\text{Débit total } Q_t = Q_p + Q_s = 14000 + 53,6 = 14053,6 \text{ l/s}$$

On aura un déversoir d'orage projeté de type frontal, l'estimation de la longueur de la lame du seuil déversant se basera sur la formule de Bazin :

$$Q = \mu \cdot L \cdot H \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

$$\Rightarrow L = \frac{Q}{\mu \cdot H^{1,5} \cdot \sqrt{2 \cdot g}}$$

La hauteur du seuil déversant sera de : 1,00 m

Où :  $Q_d$  : Débit déversé est = 14,00 m<sup>3</sup>/s

$\mu$  : Coefficient de débit exprimé, d'après la formule de Bazin ou la formule de Hégly  
( $\mu=0,50$  pour un seuil mince)

L : Largeur du déversoir (en m)

g : Accélération de la pesanteur = 9,81 (m/s<sup>2</sup>)

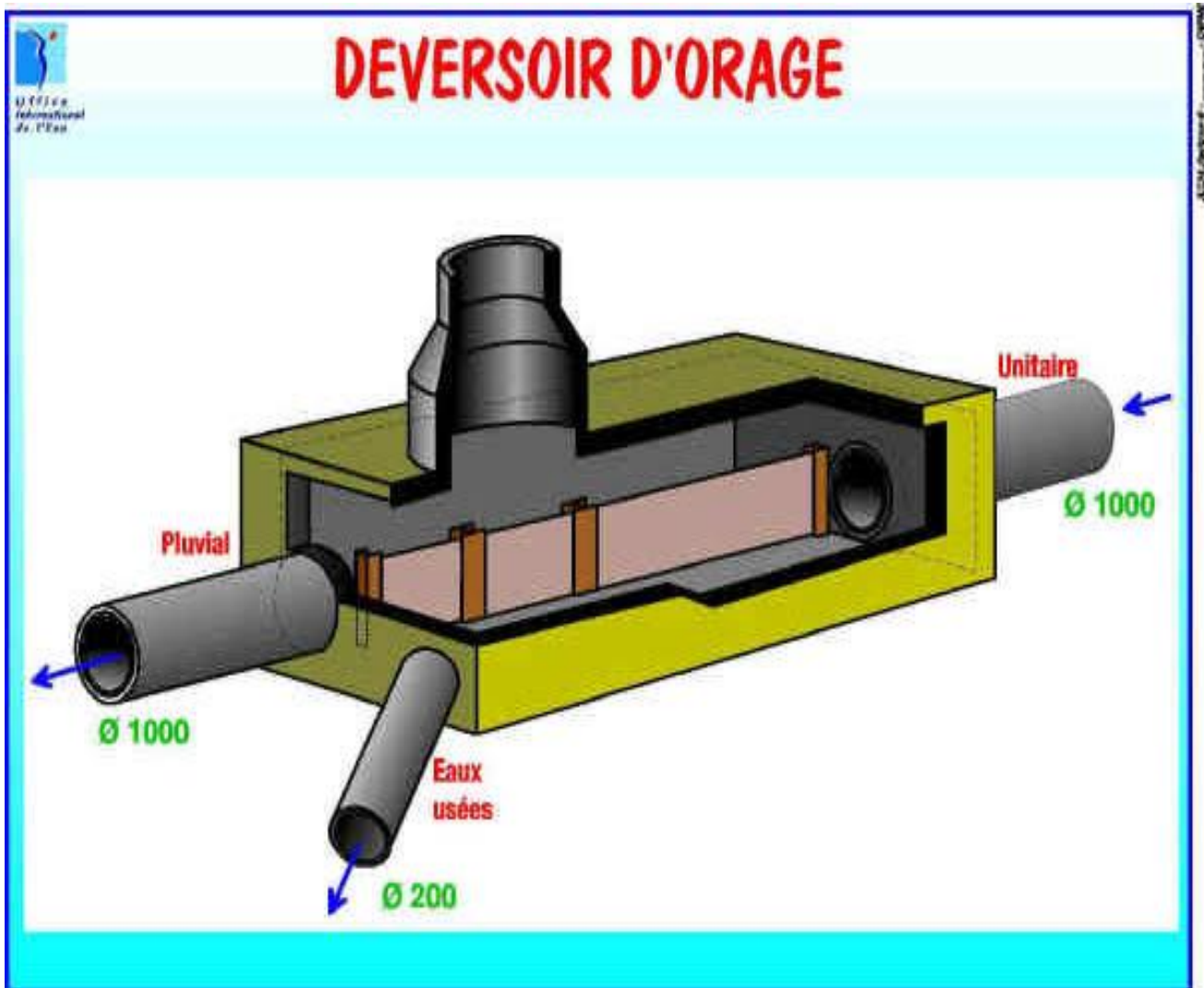
H : Hauteur de la lame déversante = 1,00 (en m)

$$L = \frac{14}{0,50 \cdot 1^{1,5} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} = 6,32 \text{ m}$$

On prend : L=6,50m

**Longueur du regard L= 6,50m, largeur l= 2,00m, Hauteur totale( Hvoile)= 2,50m**

Figure 25 SCHEMA DU DEVERSOIR D'ORAGE





# **BASSIN DE DISSIPATION**

**IX - DIMENSIONNEMENT BASSIN DE DISSIPATION :**

Le calcul repose sur l'hypothèse que le temps de séjour des eaux usées dans le bassin de dissipation est de 5 minutes. La formule déterminant le volume est comme suit :

$$V = Q \times T$$

V : volume du bassin (m<sup>3</sup>)

Q : débit arrivant dans le bassin (m<sup>3</sup>/ s)

T : temps de séjour dans le bassin (5 mn)

Le bureau d'étude prévoit un bassin en deux compartiments séparés par un muret (voir plan). Le premier compartiment servant de décantation de gros déchets, il sera muni d'un panier à manutention manuelle. Le nettoyage peut être effectué une fois par mois par les services gestionnaires.

Le débit des eaux usées est estimé à 76,57 l/s à l'horizon d'étude 2040, le bassin de dissipation sera dimensionné de la façon suivante :

On prend un temps de séjour  $t_s = 5$  minutes

D'où le volume sera :

$$V = Q \times t_s = [(76,57 \times 1/1000)] \times (5 \times 60) = 22,93 \text{ m}^3 \text{ soit } V=23 \text{ m}^3$$

Avec une profondeur d'eau de 2,8m

On aura une surface  $S = L \times l = 8,21$  soit  $S= 09 \text{ m}^2$

**On prend : La longueur L =3,00 m, la largeur l =3,0m , Heau=2,8m , Hvoil=3,8m**

# **DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES**

## **PRETRAITEMENT**

**X-DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES PRETRAITEMENT :**

Le dimensionnement du prétraitement a été effectué pour l'horizon **2040**.

**1- DEGRILLAGE :**

Les déchets véhiculés par l'effluent sont éliminés avant leur arrivée dans la station grâce au dégrillage. Les eaux usées passent par des grilles de plus en plus fines où les matières volumineuses sont retenues. Le dégrillage fin, constitué de grilles encore moins espacées, va éliminer les déchets d'un volume supérieur à 1 cm.

**a) Grille grossier :**

Les grilles mises en place sont de type mécanique droit, composé de barreaux droits ronds en acier galvanisé ou en inox inclinés à 60° sur l'horizontale.

La grille est dimensionnée avec une vitesse de passage de l'eau brute ( $v$ ) au débit de pointe ( $Q_{pp}$ ).

Soit :

Espacement entre les barreaux ( $E = 50$  mm)

Epaisseur des barreaux ( $e = 20$  mm)

Avec :

$Q_{pp}$  : Débit de pointe entrant à la station de relevage (m<sup>3</sup>/s)

$V$  : Vitesse de passage à travers les grilles : 0,6 m/s

$\delta$  : Coefficient de colmatage de la grille

$\beta$  : représente la fraction de surface occupée par les barreaux

$\alpha$  : Angle des grilles par rapport à l'horizontale : 60°

$\beta = \text{Espacement des barreaux} / \text{Largeur total de la grille}$

$\beta = 20 / (50 + 20) = 0,29$

Pour une grille à nettoyage automatique :  $\delta = 0,5$

D'où:

$S = Q_{pp} / v$

$$S = 0.0536 / 0,6 = 0,09 \text{ m}^2$$

La longueur de la grille  $L=0.6$  m

D'où  $h \text{ max} = S_U \times \sin \alpha / \delta \times (1-\beta) \times L$

$$h_{\max} = 0,36\text{m}$$

Les pertes de charge à travers la grille se calculent par la formule suivante :

$$\delta = \beta (s/b)^{4/3} (V^2/2g) \sin \alpha \quad (\text{formule de Kirschmer})$$

s : épaisseur des barreaux : 0,02 m

b : espacement barreaux : 0,05m

V : Vitesse amont : 0,6 m/s

$\alpha$  : Angle des grilles par rapport à l'horizontale :  $60^\circ$

$\beta$  : Facteur de forme : 2,42 pour une section rectangulaire

$$\delta = 2,42 (0,01 / 0,02)^{4/3} ((0,6)^2 / 2 \times 9,81) \sin 60 = 0,0113\text{m}$$

$\delta = 0,0113\text{m}$
---------------------------

### b) Grille fine :

Les grilles mises en place sont de type mécanique droite, composé de barreaux droits ronds en inox inclinés à  $60^\circ$  sur l'horizontale.

La grille est dimensionnée avec une vitesse de passage de l'eau brute (v) au débit de pointe ( $Q_{pp}$ ).

Soit :

Espacement entre les barreaux (E = 10 mm)

Épaisseur des barreaux (e = 10 mm)

Avec :

$Q_{pp}$  : débit de pointe entrant à la station de relevage : 0.0536 m<sup>3</sup>/s

V : Vitesse de passage à travers les grilles : 0,6 m/s

$\delta$  : Coefficient de colmatage de la grille :

$\beta$  : représente la fraction de surface occupée par les barreaux

$\alpha$  : Angle des grilles par rapport à l'horizontale :  $60^\circ$

$\beta = \text{Espacement des barreaux} / \text{Largeur total de la grille}$

$$\beta = 10 / (10 + 10) = 0,5$$

Pour une grille à nettoyage automatique :  $\delta = 0,5$

D'où:

$$S = Q_{pp} / v$$

$$S = 0.0536 / 0,6 = 0,09 \text{ m}^2$$

La longueur de la grille : l = 0.6 m

D'où  $h_{\max} = S_U \times \sin \alpha / \delta \times (1-\beta) \times l$

$$h_{\max} = 0,337$$

Les pertes de charge à travers la grille se calculent par la formule suivante :

$$\delta = \beta (s/b)^{4/3} (V^2/2g) \sin \alpha \dots\dots\dots(\text{ formule de Kirschmer})$$

Avec :

s : épaisseur des barreaux : 0,01 m

b : espacement barreaux : 0,01m

V : Vitesse amont : 0,8m/s

$\alpha$  : Angle des grilles par rapport à l'horizontale : 60°

$\beta$  : Facteur de forme : 2,42 pour une section rectangulaire

$$\delta = 2,42 (0,01 / 0,01)^{4/3} ((0,6)^2 / 2 \times 9,81) \sin 60 = 0,17 \text{ m}$$

$$\delta = 0,17 \text{ m}$$

**- Les grilles mises en place sont des grilles mécaniques droites et composées de barreaux droits ronds en acier galvanisé ou en inox inclinés à 60° sur l'horizontale pour faciliter le raclage manuel.**

$$S_U = 0,06 \text{ m}^2.$$

**Largeur mouillée de la grille : 0,60 m**

**Grille fine :**

Hauteur d'eau = 0,34 m

Espacement de barreau = 10 mm

Epaisseur de barreau = 10 mm

**Grille grossière :**

Hauteur d'eau = 0,33 m

Espacement de barreau = 50 mm

Epaisseur de barreau = 20 mm

**Le refus annuel de la grille fine :**

$$V_R = 12/d = 12/1 = 12 \text{ l/EH.an pour } 10\,000 \text{ EH : } V_R = 120 \text{ m}^3/\text{an}$$

$$V_{R'} = 15/d = 15/1 = 15 \text{ l/EH.an pour } 10\,000 \text{ EH : } V_{R'} = 150 \text{ m}^3/\text{an}$$

Avec :

d : Espacement entre les barreaux en cm

Donc le volume varie de 120 à 150 m<sup>3</sup>/an, avec un volume moyen des refus de

**135m<sup>3</sup>/an.**

Les résidus comportent des matières non fermentescibles (pierres, métaux), peu fermentescibles (papiers, chiffons, bois) ou très fermentescibles (débris végétaux déjections)

**NB**

- On considère des vitesses supérieure à 0,6 m/s (pour éviter les dépôts) et inférieure à 1 m/s (pour éviter que les déchets ne soient poussés à travers les grilles).
- Si la vitesse minimale retenue est susceptible de provoquer des dépôts dans le canal de grille on devra prévoir un brassage dans ce dernier, ou tout autre moyen pour éviter leur formation.
- Il est souhaitable de prévoir un by-pass de la grille, équipé d'une grille manuelle de secours en cas de réparation de la grille principale.

## **2- LE DESSABLEUR-DESHUILEUR :**

Soit :

- Une vitesse ascensionnelle de **10 m/h**
- Un temps de séjour de **10 min**

Volume du canal :

$$V = Q_p \times t_s$$

$$V = 0.0536 \times 10 \times 60 = 32,19\text{m}^3$$

$$V = 33\text{m}^3$$

Surface du canal :

$$S = Q_p / V_{\text{asc}}$$

$$S = 0.0536 \times 3600 / 10 = 19,31\text{m}^2$$

La hauteur :

$$H = V_{\text{asc}} \times t_s = 1.66\text{m}$$

On prendre la hauteur : 2m

On prévoit deux ouvrages avec les dimensions planes suivantes :

Largeur :  $l = 1.5 \text{ m}$  ; Longueur :  $L = 6.50 \text{ m}$ . hauteur de voile = 3m

# **BASSIN**

# **BRISE CHARGE**



## XI- DIMENSIONNEMENT DU BRISE CHARGE :

Le rôle du brise charge est de maintenir une pression dans la conduite inférieure à la pression de service de la conduite.

Pour cela l'emplacement du brise charge est conditionné par la ligne piézométrique entre le point départ et l'arrivée.

Pour notre cas, on prévoit la réalisation de deux brises charges situés aux cotes suivantes :

Le premier brise charge à la cote 177 mNGA

Le deuxième brise charge à la cote 90 mNGA

Le calcul repose sur l'hypothèse que le temps de séjour des eaux usées dans le bassin de brise charge est de 5 minutes. La formule déterminant le volume est comme suit :

$$V = Q \times T$$

V : volume du bassin (m<sup>3</sup>)

Q : débit arrivant dans le bassin (m<sup>3</sup>/ s)

T : temps de séjour dans le bassin (5 mn)

Le bureau d'étude prévoit un bassin en deux compartiments séparés par un muret (voir plan). Le premier compartiment servant de décantation de gros déchets, il sera muni d'un panier à manutention manuelle. Le nettoyage peut être effectué une fois par mois par les services gestionnaires.

Le débit des eaux usées est estimé à 76,57 l/s à l'horizon d'étude 2040, le bassin de dissipation sera dimensionné de la façon suivante :

On prend un temps de séjour  $t_s = 5$  minutes

D'où le volume sera :

$$V = Q * t_s = [76,57 \times 1/1000] * (5 \times 60) = 16,09 \text{ m}^3 \text{ soit } V=23 \text{ m}^3$$

Avec une profondeur d'eau de 2,5m

On aura une surface  $S = L \times l = 7,66$  soit  $S=8 \text{ m}^2$

**On prend : La longueur L =3,5m, la largeur l =2,5m , H= 3m , Hvoile=4m**

### **Conclusion**

Le troisième chapitre de l'étude explore les options pour raccorder les réseaux d'assainissement de Houaoura et M'said à la STEP de Bouzedjar. Les calculs hydrauliques indiquent qu'une conduite gravitaire de 4 km et une station de relevage unique sont suffisantes. La STEP commune est choisie pour sa rentabilité, sa gestion simplifiée et son impact environnemental favorable. Cette solution est techniquement viable et économiquement avantageuse, assurant une gestion optimale des ressources hydrauliques et un traitement durable des eaux usées.

# Chapitre 4

## Cout de projet :

### Introduction

Ce chapitre se concentre sur l'évaluation [préciser le sujet principal du chapitre, par exemple, économique ou technique] du projet de raccordement des systèmes d'assainissement de Houaoura et M'said à la STEP de Bouzedjar. Il analyse [décrire brièvement les principaux aspects examinés, comme les coûts, les bénéfices, les impacts environnementaux, ou les défis techniques].L'analyse économique met en lumière [résumer les conclusions principales sur les coûts et les bénéfices du projet]. La section suivante explore [décrire les résultats ou les recommandations clés concernant les impacts environnementaux ou les solutions aux défis techniques].En résumé, ce chapitre offre des insights cruciaux pour [clarifier l'impact attendu des résultats du chapitre sur la réalisation du projet d'assainissement], en mettant en avant [souligner les points forts des recommandations formulées pour optimiser le projet].

**I- L'exécution des travaux pour la conduite de refoulement:**

Les volumes sont déterminés au suivant

**1-Volume de la couche végétale:**

$$V_{cv} = H_v \cdot L \cdot B \dots\dots\dots(IV.11)$$

$$V_{cv} = 0,1 \times 1420 \times B$$

$$B = DC + (0,3 \times 2)$$

$$B = 0,25 + (0,3 \times 2)$$

$$B = 0,85 \text{ m}$$

$$V_{cv} = 0,1 \times 1420 \times 0,85$$

$$V_{cv} = 120,7 \text{ m}^3$$

Avec

$V_{cv}$  : Volume de la couche végétale en ( $\text{m}^3$ ).

$H_v$  : Profondeur la couche végétale (on prend  $H_v = 0,1 \text{ m}$ ).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$B$  : Largeur de la couche végétale en (m).

**2-Volume des déblais des tranchées :**

$$V_d = B \cdot L \cdot H \dots\dots\dots(IV.$$

$$V_d = 0,85 \times 1420 \times 2,5$$

$$V_d = 3017,5 \text{ m}^3$$

Avec

$V_d$  : Volume des déblais des tranchées en ( $\text{m}^3$ ).

$B$  : Largeur de la couche du tronçon en (m).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$H$  : Profondeur de la tranchée en (m).

**3-Volume occupé par les conduites :**

$$VD = \frac{L \times \pi \times D^2}{4}$$

$$VD = \frac{1420 \times \pi \times 0,25^2}{4}$$

$$VD = 69,66875 \text{ m}^3$$

Avec

V<sub>cdt</sub> : Volume occupé par les conduites en (m3).

L : Longueur totale de la tranchée en (m).

D : Diamètre de la conduite en (m).

**4-Volume du sable**

$$V_s = B(e_1 + e_2 + D_{cond})L - V_{cond} \dots\dots\dots(IV.14)$$

$$V_s = 0,85(0,2 + 0,2 + 0,25) \times 1420 - 69,66875$$

$$V_s = 714,88125 \text{ m}^3$$

V<sub>s</sub> : Volume du sable en (m3) ;

e<sub>1</sub> : Epaisseur de la couche de sable au-dessous de la conduite (m) ;

e<sub>2</sub> : Epaisseur de la couche de sable au-dessus de la conduite (m) ;

D<sub>cond</sub> : diamètre de la conduite (m)

L : Longueur totale de la tranchée en (m).

B : largeur de la tranchée (m)

$$V_s = 714,88125 \text{ m}^3$$

**5-Volume du remblai :**

$$V_r = V_d - (V_{cdt} + V_{cv} + V_{ls})$$

$$V_r = 3017,5 - (69,66875 + 120,7 + 714,88125)$$

$$V_r = 2112,25$$

V<sub>r</sub> : Volume du remblai en (m<sup>3</sup>).

**6-Volume excédentaire :**

$$V_{exc} = V_f - V_r \dots\dots\dots(IV.16)$$

avec

V<sub>exc</sub> : Volume du sol excédentaire en (m3).

V<sub>f</sub> : Volume du sol foisonné en (m3).

Tel que :  $V_f = V_d \cdot K_f \dots\dots\dots(IV.17)$

K<sub>f</sub> : Coefficient de foisonnement dépend de la nature de sol

**Tableau IV-1** Coefficient de foisonnement

Type de sol	$K_f$
Sable, matériau fin	1.08-1.17
Limon argileux	1.14-1.28
Argile	1.25-1.30

pour notre cas on a : 1.15

$$V_f = V_d \cdot K_f$$

$$V_f = 3017,5 \times 1.15$$

$$V_f = 3470,125 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$\text{Alors ; } V_{exc} = V_f - V_r$$

$$V_{exc} = 3470,125 - 2112,25$$

$$\text{; } V_{exc} = 1357,875 \text{ m}^3$$

**Tableau IV-2** largeur et profondeur du tranché

	Diamètre (mm)	Linéaire (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)
<b>C. refoulement</b>	250	1420	0,85	2,5

**Tableau IV-3** le volume de travaux

<b>Diamètre (mm)</b>	250
Volume des déblais (m <sup>3</sup> )	3017,5
Volume occupé par le conduit (m <sup>3</sup> )	69,66875
Volume du sable (m <sup>3</sup> )	714,88125
volume du remblai (m <sup>3</sup> )	2112,25
V. excédentaire (m <sup>3</sup> )	1357,87

**7-DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF :****PARTIE: REFOULEMENT**

N°	Désignation des travaux	U	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
1	Ouverture d'une piste d'accès dans le terrain accidenté pour réalisation	ML	1420	200	284 000,00
2	décapage d'une couche de 0,20m dans un terrain toute nature sur une largeur de 4m	m <sup>3</sup>	1136	200	227 200,00
3	Ouverture d'une tranchée dans un terrain meuble y compris réglage de fond de fouille	m <sup>3</sup>	2414	200	482 800,00
4	Ouverture d'une tranchée dans un terrain rocheux y compris réglage de fond de fouille	m <sup>3</sup>	603,5	150	90 525,00
5	F/ pose d'un lit de sable de carrière	m <sup>3</sup>	715	500	357 500,00
6	Remblai en tout venant	m <sup>3</sup>	2112,25	50	105 612,50
7	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique	m <sup>3</sup>	1357,87	100	135 787,00
8	F/pose de canalisation en PEHD à soudée PN 16 DN 250mm	ML	1420	5200	7 384 000,00
9	Réalisation des butés en béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup> à chaque changement de direction	U	10	9000	90 000,00
				<b>THT</b>	<b>9 157 424,50</b>
				<b>TVA(17%)</b>	<b>1 556 762,17</b>
				<b>TTC</b>	<b>10 714 186,67</b>

**Tableau IV-4 Devis Quantitatif Et Estimatif Partie: Refoulement**

## II- L'exécution des travaux pour la conduite GRAVITAIRE :

Les volumes sont déterminés au suivant

### 1-Volume de la couche végétale:

$$V_{cv} = H_v \cdot L \cdot B \dots\dots\dots(IV.11)$$

$$V_{cv} = 0,1 \times 2180 \times B$$

$$B = DC + (0,3 \times 2)$$

$$B = 0,5 + (0,3 \times 2)$$

$$B = 1,1$$

$$V_{cv} = 0,1 \times 2180 \times 1,1$$

$$V_{cv} = 239,87 \text{ m}^3$$

Avec

$V_{cv}$  : Volume de la couche végétale en ( $\text{m}^3$ ).

$H_v$  : Profondeur la couche végétale (on prend  $H_v = 0,1 \text{ m}$ ).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$B$  : Largeur de la couche végétale en (m).

### 2-Volume des déblais des tranchées :

$$V_d = B \cdot L \cdot H \dots\dots\dots(IV.$$

$$V_d = 1,1 \times 2180 \times 3$$

$$V_d = 7194 \text{ m}^3$$

Avec

$V_d$  : Volume des déblais des tranchées en ( $\text{m}^3$ ).

$B$  : Largeur de la couche du tronçon en (m).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$H$  : Profondeur de la tranchée en (m).

**3-Volume occupé par les conduites :**

$$VD = \frac{L \times \pi \times D^2}{4}$$

$$VD = \frac{2180 \times \pi \times 0,5^2}{4}$$

$$VD = 427,825 \text{ m}^3$$

Avec

$V_{\text{cdt}}$  : Volume occupé par les conduites en (m<sup>3</sup>).

L : Longueur totale de la tranchée en (m).

D : Diamètre de la conduite en (m).

**4-Volume du sable**

$$V_s = B(e_1 + e_2 + D_{\text{cond}})L - V_{\text{cond}} \dots\dots\dots(\text{IV.14})$$

$$V_s = 1,1(0,2 + 0,2 + 0,5) \times 2180 - 427,825$$

$$V_s = 1730,375 \text{ m}^3$$

$V_s$  : Volume du sable en (m<sup>3</sup>) ;

$e_1$  : Epaisseur de la couche de sable au-dessous de la conduite (m) ;

$e_2$  : Epaisseur de la couche de sable au-dessus de la conduite (m) ;

$D_{\text{cond}}$  : diamètre de la conduite (m)

L : Longueur totale de la tranchée en (m).

B : largeur de la tranchée (m)

$$V_s = 1730,375 \text{ m}^3$$

**5-Volume du remblai :**

$$V_r = V_d - (V_{\text{cdt}} + V_{\text{cv}} + V_{\text{ls}})$$

$$V_r = 7194 - (427,825 + 239,87 + 1730,375)$$

$$V_r = 4796 \text{ m}^3$$

$V_r$  : Volume du remblai en (m<sup>3</sup>).



**6-Volume excédentaire :**

$$V_{exc} = V_f - V_r \dots\dots\dots(IV.16)$$

avec

$V_{exc}$  : Volume du sol excédentaire en (m3).

$V_f$  : Volume du sol foisonné en (m3).

Tel que :  $V_f = V_d \cdot K_f \dots\dots\dots(IV.17)$

$K_f$  : Coefficient de foisonnement dépend de la nature de sol

**Tableau IV-5** Coefficient de foisonnement

Type de sol	$K_f$
Sable, matériau fin	1.08-1.17
Limon argileux	1.14-1.28
Argile	1.25-1.30

pour notre cas on a :1.15

$$V_f = V_d \cdot K_f$$

$$V_f = 7194 \times 1.15$$

$$V_f = 8273,1(m3).$$

Alors ;  $V_{exc} = V_f - V_r$

$$V_{exc} = 8273,1 - 4796$$

$$V_{exc} = 3477,1 m3$$

**Tableau IV-6** largeur et profondeur du tranché

	Diamètre (mm)	Linéaire (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)
<b>C. refoulement</b>	500	2180	1,1	3

Tableau IV-7 le volume de travaux

Diamètre (mm)	500
Volume des déblais (m <sup>3</sup> )	7194
Volume occupé par le conduit (m <sup>3</sup> )	427,825m <sup>3</sup>
Volume du sable (m <sup>3</sup> )	1730,375
volume du remblai (m <sup>3</sup> )	4796
V. excédentaire (m <sup>3</sup> )	3477,1

**7-DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF PARTIE: GRAVITAIRE :**

N°	Désignation des travaux	U	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
1	Ouverture d'une piste d'accès dans le terrain accidenté pour réalisation	ML	2180	200	436 000,00
2	Ouverture de piste d'accès (largeur=5m épaisseur =0,20m)	m <sup>3</sup>	2180	200	436 000,00
3	Ouverture d'une tranchée dans un terrain meuble y compris réglage de fond de fouille	m <sup>3</sup>	5755,5	100	575 550,00
4	Ouverture d'une tranchée dans un terrain rocheux y compris réglage de fond de fouille	m <sup>3</sup>	1438,8	150	215 820,00
5	F/ pose d'un lit de sable de carrière	m <sup>3</sup>	1730,375	500	865 187,50
6	Remblai en tout venant	m <sup>3</sup>	4796	50	239 800,00
7	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique	m <sup>3</sup>	3477,1	<b>100</b>	347 710,00
	<b>F/pose de canalisation en PEHD à soudée PN 16 DN 500mm</b>	ML	2180	<b>16 700,00</b>	36 406 000,00
9	Réalisation de butée d'ancrage en béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup> pour conduite et pièces spéciale	U	20	<b>1500</b>	30 000,00
				<b>THT</b>	<b>39 552 067,50</b>
				<b>TVA(17%)</b>	<b>6 723 851,48</b>

Tableau IV-8 devis quantitatif et estimatif partie: gravitaire

### III- L'exécution des travaux pour la conduite GRAVITAIRE HOUAOURA

Les volumes sont déterminés au suivant

#### 1-Volume de la couche végétale:

$$V_{cv} = H_v \cdot L \cdot B \dots\dots\dots(IV.11)$$

$$V_{cv} = 0,1 \times 1000 \times B$$

$$B = DC + (0,3 \times 2)$$

$$B = 0,5 + (0,3 \times 2)$$

$$B = 1,1$$

$$V_{cv} = 0,1 \times 1000 \times 1,1$$

$$V_{cv} = 110 \text{ m}^3$$

Avec

$V_{cv}$  : Volume de la couche végétale en ( $\text{m}^3$ ).

$H_v$  : Profondeur la couche végétale (on prend  $H_v = 0,1 \text{ m}$ ).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$B$  : Largeur de la couche végétale en (m).

#### 2-Volume des déblais des tranchées :

$$V_d = B \cdot L \cdot H \dots\dots\dots(IV.$$

$$V_d = 1,1 \times 1000 \times 2,5$$

$$V_d = 2750 \text{ m}^3$$

Avec

$V_d$  : Volume des déblais des tranchées en ( $\text{m}^3$ ).

$B$  : Largeur de la couche du tronçon en (m).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$H$  : Profondeur de la tranchée en (m).

**3-Volume occupé par les conduites :**

$$VD = \frac{L \times \pi \times D^2}{4}$$

$$VD = \frac{1000 \times \pi \times 0,5^2}{4}$$

$$VD = 196,25 \text{ m}^3$$

Avec

$V_{\text{cdt}}$  : Volume occupé par les conduites en (m<sup>3</sup>).

L : Longueur totale de la tranchée en (m).

D : Diamètre de la conduite en (m).

**4-Volume du sable**

$$V_s = B(e_1 + e_2 + D_{\text{cond}})L - V_{\text{cond}} \dots\dots\dots(\text{IV.14})$$

$$V_s = 1,1(0,2 + 0,2 + 0,5) \times 1000 - 196,25$$

$$V_s = 793,75 \text{ m}^3$$

$V_s$  : Volume du sable en (m<sup>3</sup>) ;

$e_1$  : Epaisseur de la couche de sable au-dessous de la conduite (m) ;

$e_2$  : Epaisseur de la couche de sable au-dessus de la conduite (m) ;

$D_{\text{cond}}$  : diamètre de la conduite (m)

L : Longueur totale de la tranchée en (m).

B : largeur de la tranchée (m)

$$V_s = 793,75 \text{ m}^3$$

**5-Volume du remblai :**

$$V_r = V_d - (V_{\text{cdt}} + V_{\text{cv}} + V_{\text{ls}})$$

$$V_r = 2750 - (196,25 + 110 + 793,75)$$

$$V_r = 1650 \text{ m}^3$$

$V_r$  : Volume du remblai en (m<sup>3</sup>).

**6-Volume excédentaire :**

$$V_{exc} = V_f - V_r \dots\dots\dots(IV.16)$$

avec

$V_{exc}$  : Volume du sol excédentaire en (m3).

$V_f$  : Volume du sol foisonné en (m3).

Tel que :  $V_f = V_d \cdot K_f \dots\dots\dots(IV.17)$

$K_f$  : Coefficient de foisonnement dépend de la nature de sol

**Tableau IV-9** Coefficient de foisonnement

Type de sol	$K_f$
Sable, matériau fin	1.08-1.17
Limon argileux	1.14-1.28
Argile	1.25-1.30

pour notre cas on a :1.15

$$V_f = V_d \cdot K_f$$

$$V_f = 2750 \times 1.15$$

$$V_f = 3162,5(m3).$$

Alors ;  $V_{exc} = V_f - V_r$

$$V_{exc} = 3162,5 - 1650$$

$$V_{exc} = 1512,5 m3$$

**Tableau IV-10** largeur et profondeur du tranché

	Diamètre (mm)	Linéaire (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)
<b>C. refoulement</b>	500	1000	1,1	2,5

**Tableau IV-11** le volume de travaux

<b>Diamètre (mm)</b>	500
Volume des déblais (m <sup>3</sup> )	2750
Volume occupé par le conduit (m <sup>3</sup> )	427,825
Volume du sable (m <sup>3</sup> )	793,75
volume du remblai (m <sup>3</sup> )	1650
V. excédentaire (m <sup>3</sup> )	1512,5

**DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF****PARTIE: GRAVITAIRE HOUAOURA**

N°	Désignation des travaux	U	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
1	Ouverture d'une piste d'accès dans le terrain accidenté pour réalisation	ML	1000	200	200 000,00
2	décapage d'une couche de 0,20m dans un terrain toute nature sur une largeur de 4m	m <sup>3</sup>	800	200	160 000,00
3	Ouverture d'une tranchée dans un terrain meuble y compris réglage de fond de fouille	m <sup>3</sup>	2200	200	440 000,00
4	Ouverture d'une tranchée dans un terrain rocheux y compris réglage de fond de fouille	m <sup>3</sup>	550	150	82 500,00
5	F/ pose d'un lit de sable de carrière	m <sup>3</sup>	793,75	500	396 875,00
6	Remblai en tout venant	m <sup>3</sup>	1650	50	82 500,00
7	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique	m <sup>3</sup>	1512,5	<b>100</b>	151 250,00
8	F/pose de canalisation en PEHD à soudée PN 6 DN 500mm	ML	1000	5500	5 500 000,00
9	Réalisation des butés en béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup> à chaque changement de direction	U	20	<b>1000</b>	20 000,00
				<b>THT</b>	<b>7 033 125,00</b>
				<b>TVA(17%)</b>	<b>1 209 231,25</b>
				<b>TTC</b>	<b>8 322 356,25</b>

**Tableau IV-12** devis quantitatif et estimatif partie: gravitaire houaoura

## IV-Exécution des travaux pour le déversoir d'orage

On commence par le calcul génie civil le volume du béton après le volume de terrassement :

### 1- volume de béton propre

$$V_{BP} = e_1 \times L \times l \dots\dots\dots(IV.18)$$

$$V_{BP} = 0.1 \times 6,5 \times 2 = 1.30 \text{ m}^3$$

### 2-volume de béton armé

#### A- volume du béton armé du radier

$$V_{B.A.R} = e_2 \times L \times l \dots\dots\dots(IV.19)$$

$$V_{B.A.R} = 0.2 \times 8 \times 3,5 = 5,6 \text{ m}^3$$

#### B- volume du béton armé du VOIL

$$B_{B.A.V} = [ 2(e_3 \times H_v \times L) ] + [2(e_3 \times H_v \times l)] \dots\dots\dots(IV.20)$$

$$= ((2 \times (0,2 \times 2,5 \times 6,5)) + ((2 \times (0,2 \times 2,5 \times 2))))$$

$$B_{B.A.V} = 8.50 \text{ m}^3$$

#### C- volume de la dalle

$$V_D = e_4 \times L \times l \dots\dots\dots(IV.21)$$

$$V_D = 2 \times 6.5 \times 0.2 = 2.60 \text{ m}^3$$

#### D- volume totale du béton armé

$$V_{T.B.A} = V_D + V_{B.A.R} + B_{B.A.V} \dots\dots\dots(IV.22)$$

$$V_{T.B.A} = 2.60 + 8.50 + 14 = 25.10 \text{ m}^3$$

#### Avec

$e_1$ : épaisseur de béton de propre (0.2 m)

$e_2$ : épaisseur de béton armé radier (0.2m)

$e_3$ : épaisseur du béton armé des voiles (0.2m)

$e_4$ : épaisseur du béton armé de la dalle (0.2m)

$l$ : longueur du déversoir (m)

$L$ : largeur (m)

$H_v$ : la hauteur de voile

les calculs sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau IV.13** le différent volume du béton pour DVO

V. Béton propre (m <sup>3</sup> )	V. Béton armé radié (m <sup>3</sup> )	V. Béton armé voiles (m <sup>3</sup> )	V. Béton de la dalle (m <sup>3</sup> )	V. totale Béton armé (m <sup>3</sup> )
2.80	14	10,45	2.6	27.05

**3-volume de terrassement**

$$V_{\text{ter}} = L \cdot l \cdot h_t \dots\dots\dots(\text{IV.23})$$

$$V_{\text{ter}} = 3.50 \times 8 \times 3 = \mathbf{84 \text{ m}^3}$$

Avec

L= longueur de terrassement (8m)

l= largeur de terrassement (3.50m)

h<sub>t</sub> = hauteur de terrassement (3m)

**4- volume des remblais**

$$V_R = E_A \cdot h_t \dots\dots\dots(\text{IV.24})$$

$$V_R = ((3.5 \times 8) - (6.5 \times 2)) \times 3 = \mathbf{45 \text{ m}^3}$$

Avec

E<sub>A</sub> =espace circulaire E<sub>A</sub> = S<sub>2</sub>-S<sub>1</sub>

S<sub>2</sub> = surface intérieur du DVO (m<sup>2</sup>)

S<sub>1</sub> = surface extérieur du DVO (m<sup>2</sup>).

**5- volume excédentaire**

$$V_E = V_T - V_R \dots\dots\dots(\text{IV.25})$$

$$V_E = 84 - 45 = \mathbf{39 \text{ m}^3}$$

Avec

V<sub>E</sub>= volume excédentaire (m<sup>3</sup>).

V<sub>T</sub>=volume de terrassement (m<sup>3</sup>).

V<sub>R</sub>= volume de remblai (m<sup>3</sup>).

**Tableau IV-14** récapitulatif des calcule pour DVO

V. Terrassement (m <sup>3</sup> )	V. des remblais (m <sup>3</sup> )	V. évacuation (m <sup>3</sup> )
84	45	39



**6-DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF DE déversoir d'orage**

N°	Désignation des travaux	U	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
1	Terrassement en grande masse dans un terrain meuble	m <sup>3</sup>	84	100,00	8 400,00
2	Remblai en tout venant par couche de 20 cm d'épaisseur arrosés et damées y compris réglage suivant plans et toutes sujétions	m <sup>3</sup>	45	60,00	2 700,00
3	évacuation des terres excédentaires à la décharge publique ,y compris toutes sujétions	m <sup>3</sup>	39	100,00	3 900,00
4	hérissinage en pierre sèche de 20 cm d'épaisseur y compris compactage et toutes sujétions	m <sup>3</sup>	5	1 500,00	7 500,00
5	f/et mise en place de béton de propreté dosé à 150 kg/m3 de 10 cm d'épaisseur sous radier y/compris toutes sujétions de bonne exécution	m <sup>3</sup>	2,8	5 000,00	14 000,00
6	construction d'un déversoir d'orage en béton armé dosé à 400 kg/m3 ciment CRS ou HTS y/compris coffrage et ferrailage et toutes sujétions de bonne exécution	m <sup>3</sup>	27,05	32 000,00	865 600,00
7	F/et mise en place d'un joint WATER-STOP	ML	<b>20</b>	1 500,00	30 000,00
8	Enduit sur parois intérieur dosé à 400 kg/m3 en ciment CRS ou HTS	m <sup>2</sup>	43	1 000,00	43 000,00
9	Enduit sur parois extérieur dosé à 350 kg/m3 en ciment	m <sup>2</sup>	53	700,00	37 100,00
10	F/et mise en place d'une couche de FLINKOT sur paroi extérieur	m <sup>2</sup>	53	200,00	10 600,00
11	F/Pose de vanne murale en acier inoxydable y/compris toutes sujétions	U	2	200 000,00	400 000,00
12	F/et mise en place d'une trappe métallique (0,70*0,70)	U	2	5 000,00	10 000,00
13	Fourniture une échelle métallique (0,40*2,50)	U	2	10 000,00	20 000,00
				<b><i>THT</i></b>	<b>1 452 800,00</b>
				<b><i>TVA(17%)</i></b>	<b>246976</b>
				<b><i>TTC</i></b>	<b>1 699 776,00</b>

**Tableau IV-15 devis quantitatif et estimatif de déversoir d'orage**

## V-exécution des travaux pour CANALISATION D'AMENEE

Les volumes sont déterminés au suivant :

### 1-Volume de la couche végétale:

$$V_{cv} = H_v \cdot L \cdot B \dots\dots\dots(IV.11)$$

$$V_{cv} = 0,1 \times 150 \times B$$

$$B = DC + (0,3 \times 2)$$

$$B = 0,5 + (0,3 \times 2)$$

$$B = 1,1 \text{ m}$$

$$V_{cv} = 0,1 \times 150 \times 1,1$$

$$V_{cv} = 16,5 \text{ m}^3$$

Avec

$V_{cv}$  : Volume de la couche végétale en ( $\text{m}^3$ ).

$H_v$  : Profondeur la couche végétale (on prend  $H_v = 0,1 \text{ m}$ ).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$B$  : Largeur de la couche végétale en (m).

### 2-Volume des déblais des tranchées :

$$V_d = B \cdot L \cdot H \dots\dots\dots(IV.$$

$$V_d = 1,1 \times 150 \times 2,5$$

$$V_d = 412,5 \text{ m}^3$$

Avec

$V_d$  : Volume des déblais des tranchées en ( $\text{m}^3$ ).

$B$  : Largeur de la couche du tronçon en (m).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$H$  : Profondeur de la tranchée en (m).

**3-Volume occupé par les conduites :**

$$VD = \frac{L \times \pi \times D^2}{4}$$

$$VD = \frac{150 \times \pi \times 0,5^2}{4}$$

$$VD = 29,43755 \text{ m}^3$$

Avec

$V_{\text{cdt}}$  : Volume occupé par les conduites en (m<sup>3</sup>).

L : Longueur totale de la tranchée en (m).

D : Diamètre de la conduite en (m).

**4-Volume du sable**

$$V_s = B(e_1 + e_2 + D_{\text{cond}})L - V_{\text{cond}} \dots\dots\dots(\text{IV.14})$$

$$V_s = 1,1(0,2 + 0,2 + 0,5) \times 150 - 29,43755$$

$$V_s = 119,0625 \text{ m}^3$$

$V_s$  : Volume du sable en (m<sup>3</sup>) ;

$e_1$  : Epaisseur de la couche de sable au-dessous de la conduite (m) ;

$e_2$  : Epaisseur de la couche de sable au-dessus de la conduite (m) ;

$D_{\text{cond}}$  : diamètre de la conduite (m)

L : Longueur totale de la tranchée en (m).

B : largeur de la tranchée (m)

$$V_s = 714,88125 \text{ m}^3$$

**5-Volume du remblai :**

$$V_r = V_d - (V_{\text{cdt}} + V_{\text{cv}} + V_{\text{ls}})$$

$$V_r = 412,5 - (29,43755 + 16,57 + 119,0625)$$

$$V_r = 247,5$$

$V_r$  : Volume du remblai en (m<sup>3</sup>).

**6-Volume excédentaire :**

$$V_{exc} = V_f - V_r \dots\dots\dots(IV.16)$$

avec  $V_{exc}$  : Volume du sol excédentaire en (m3).

$V_f$  : Volume du sol foisonné en (m3).

Tel que :  $V_f = V_d \cdot K_f \dots\dots\dots(IV.17)$

$K_f$  : Coefficient de foisonnement dépend de la nature de sol

**Tableau IV-16** Coefficient de foisonnement

Type de sol	$K_f$
Sable, matériau fin	1.08-1.17
Limon argileux	1.14-1.28
Argile	1.25-1.30

pour notre cas on a :1.15

$$V_f = V_d \cdot K_f$$

$$V_f = 412,5 \times 1.15$$

$$V_f = 474,375(m3).$$

Alors ;  $V_{exc} = V_f - V_r$

$$V_{exc} = 474,375 - 247,5$$

$$V_{exc} = 226,875 m3$$

**Tableau IV-17** largeur et profondeur du tranché

	Diamètre (mm)	Linéaire (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)
<b>C. refoulement</b>	500	150	1,1	2,5

**Tableau IV-18** le volume de travaux

<b>Diamètre (mm)</b>	500
Volume des déblais (m <sup>3</sup> )	412,5
Volume occupé par le conduit (m <sup>3</sup> )	29,43755
Volume du sable (m <sup>3</sup> )	119,06
volume du remblai (m <sup>3</sup> )	247,5
V. excédentaire (m <sup>3</sup> )	226,875

**DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF****PARTIE: CANALISATION D'AMENEE**

N°	Désignation des travaux	U	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
1	Ouverture d'une piste d'accès dans le terrain accidenté pour réalisation	ML	150	200	30 000,00
2	Ouverture de piste d'accès (largeur=5m épaisseur =0,20m)	m <sup>3</sup>	375	200	75 000,00
3	Ouverture d'une tranchée dans un terrain meuble y compris réglage de fond de fouille	m <sup>3</sup>	330	100	33 000,00
4	Ouverture d'une tranchée dans un terrain rocheux y compris réglage de fond de fouille	m <sup>3</sup>	82,5	150	12 375,00
5	F/ pose d'un lit de sable de carrière	m <sup>3</sup>	119,06	500	59 530,00
6	Remblai en tout venant	m <sup>3</sup>	247,5	50	12 375,00
7	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique	m <sup>3</sup>	226,875	<b>100</b>	22 687,50
8	<b>F/pose de canalisation en PEHD à soudée PN 10 DN 500mm</b>	ML	150	17 000,00	2 550 000,00
9	Réalisation des regards en béton armé dosé à 350kg/m <sup>3</sup> de dimensions intérieurs (1,20*1,20) avec h inférieur à 3m y/compris cadre et tampon en fonte série lourde, ainsi ferrailage en T12, coffrage et toutes sujétions de bonne exécution.	U	4	45 000,00	180 000,00
				<b>THT</b>	<b>2 974 967,50</b>
				<b>TVA(17%)</b>	<b>505 744,48</b>
				<b>TTC</b>	<b>3 480 711,98</b>

## VI- L'exécution des travaux pour desablheur

Suivre de la méthode de déversoir d'orage, le calcule pour la station de relevage et le bassin de dissipation est le même.

le différent volume du béton pour la station de relevage

### 1) volume de béton propreté

$$V_{BP} = e_1 \times L \times l$$

$$V_{BP} = 0,1 \times 10 \times 1,8$$

$$V_{BP} = 1,8 \text{ m}^3$$

### 2) volume de béton armé

#### A: volume du béton armé du radier

$$V_{B.A.R} = e_2 \times L \times l$$

$$V_{B.A.R} = 0,2 \times 11,5 \times 3,3 = 7,59 \text{ m}^3$$

#### B: volume du béton armé du VOIL

$$B_{B.A.V} = [2(e_3 \times H_v \times L)] + [2(e_3 \times H_v \times l)]$$

$$B_{B.A.V} = [2(0,2 \times 3,5 \times 11,5)] + [2(0,2 \times 3,5 \times 3,3)]$$

$$B_{B.A.V} = 14,16 \text{ m}^3$$

#### C: volume de la dalle

$$V_D = e_4 \times L \times l$$

$$V_D = 0,2 \times 10 \times 1,8$$

$$V_D = 3,6 \text{ m}^3$$

### 3-volume de terrassement

$$V_{ter} = L \cdot l \cdot h_t$$

$$V_{ter} = 11,5 \times 3,3 \times 3$$

$$V_{ter} = 113,85 \text{ m}^3$$

Avec

L= longueur de terrassement (11,5m)

l= largeur de terrassement (3.30m)

h<sub>t</sub> = hauteur de terrassement (3m)

**4) volume des remblais**

$$V_R = E_A \cdot h_t$$

$$V_R = ((11,5 \times 3,3) - (10 \times 1,8)) \times 3$$

$$V_R = 69,825 \text{ m}^3$$

**5) volume excédentaire**

$$V_E = V_T - V_R$$

$$V_E = 113,85 - 69,825$$

$$V_E = 63 \text{ m}^3$$

**Tableau IV-19** Volume du terrassement pour la station de relevage

V. Terrassement (m <sup>3</sup> )	V. des remblais	volume excédentaire
113,85	69,825	63

**Tableau IV-20** le différent volume du béton pour la station de relevage

Nom	V. Béton Propreté (m <sup>3</sup> )	V. Béton armé radié (m <sup>3</sup> )	V. Béton armé voiles (m <sup>3</sup> )	V. Béton de la dalle (m <sup>3</sup> )	V. Totale béton armé (m <sup>3</sup> )
Le Déshabilleur	1,8	7,59	14,16	3,6	27,15

## VII- L'exécution des travaux de la station de relevage ( la fosse et chambre équipement)

Suivre de la méthode de déversoir d'orage, le calcul pour la station de relevage et le bassin de dissipation est le même.

le différent volume du béton pour la station de relevage

### 1) volume de béton propre

$$V_{BP} = e_1 \times L \times l$$

$$V_{BP} = 0,1 \times 12 \times 5,5$$

$$V_{BP} = 6,6 \text{ (m}^3\text{)}.$$

### 2) volume de béton armé

#### A: volume du béton armé du radier

$$V_{B.A.R} = e_2 \times L \times l$$

$$V_{B.A.R} = 0,2 \times 12 \times 5,5 = 13,2 \text{ m}^3$$

#### B: volume du béton armé du VOIL

$$B_{B.A.V} = [ 2(e_3 \times H_v \times L) ] + [2(e_3 \times H_v \times l)]$$

$$B_{B.A.V} = [ 2(0,2 \times 4,5 \times 8) ] + [2(e_3 \times H_v \times 4)]$$

$$B_{B.A.V} = 21,6 \text{ m}^3$$

#### C: volume de la dalle

$$V_D = e_4 \times L \times l$$

$$V_D = 0,2 \times 8 \times 4$$

$$V_D = 6,4 \text{ m}^3$$

### 3-volume de terrassement

$$V_{ter} = L \cdot l \cdot h_t$$

$$V_{ter} = 12 \times 5,5 \times 5$$

$$V_{ter} = 330 \text{ m}^3$$

#### Avec

L= longueur de terrassement (12m)

l= largeur de terrassement (5.50m)

h<sub>t</sub> = hauteur de terrassement (5m)

### 4) volume des remblais

$$V_R = E_A \cdot h_t$$

$$V_R = ((12 \times 5,5) - (8 \times 4)) \times 3$$

$$V_R = 170 \text{ m}^3$$



**5) volume excédentaire**

$$V_E = V_T - V_R$$

$$V_E = 160 \text{ m}^3$$

**Tableau IV-21** Volume du terrassement pour la station de relevage

V. Terrassement (m <sup>3</sup> )	V. des remblais	volume excédentaire
330	170	160

**Tableau IV-22** le différent volume du béton pour la station de relevage

Nom	V. Béton Propreté (m <sup>3</sup> )	V. Béton armé radié (m <sup>3</sup> )	V. Béton armé voiles (m <sup>3</sup> )	V. Béton de la dalle (m <sup>3</sup> )	V. Totale béton armé (m <sup>3</sup> )
Fosse de relevage et chambre d'équipemen	6,6	<b>13,2</b>	21,6	6,4	47,8

## DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

### Fosse de relevage et chambre d'équipement

N°	Désignation des travaux	U	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
5-1	Déblais en grande masse à toutes profondeurs, en terrain de toute nature, y compris étayage, blindage, épuisement des eaux et toutes sujétions	m <sup>3</sup>	330	100,00	33 000,00
5-2	Remblais en tout venant exécuté par couche de 0.20m d'épaisseur arrosées et damées, y compris réglage suivant des plans et toutes sujétions.	m <sup>3</sup>	170	60,00	10 200,00
5-3	Transport à la décharge publique des terres provenant de déblais, y compris chargement et déchargement et toutes sujétions.	m <sup>3</sup>	160	100,00	16 000,00
5-4	Hérissonnage de 0.20cm en pierre sèche y compris compactage et toutes sujétions	m <sup>3</sup>	15	2 000,00	30 000,00
5-5	Béton de propreté dosé à 150 Kg/m <sup>3</sup> de ciment CPJ45, d'épaisseur 0.10m tiré à la règle y compris toutes sujétions.	m <sup>3</sup>	6,6	5 000,00	33 000,00
5-6	Béton armé dosé à 400 Kg/m <sup>3</sup> de ciment CRS ou HTS pour l'infrastructure de la station (radier, voiles, dalle ) y compris coffrage et ferrailage et toutes sujétions	m <sup>3</sup>	41.2	32 000,00	1 318 400,00
5-7	Béton armé dosé à 350 Kg/m <sup>3</sup> de ciment CPJ45, pour poutres, poteaux et dalle de couverture de la station y compris coffrage et ferrailage et toutes sujétions.	m <sup>3</sup>	30	28 000,00	840 000,00
5-8	Forme de pente dosé à 250 Kg/m <sup>3</sup> de ciment CPJ45, pour dalle de couverture et radier, y compris toutes sujétions.	m <sup>3</sup>	5	7 000,00	35 000,00
5-9	Fourniture et pose d'un joint type water stop au niveau de la bache entre radier et parois, y compris toutes sujétions.	ml	45	1 500,00	67 500,00
5-10	Maçonnerie en parpaings d'épaisseur 20cm, y compris toutes sujétions de bonne exécution.	m <sup>2</sup>	90	1 000,00	90 000,00
5-11	Revêtement de sol en carreaux granito (0.25x0.25) , et toute sujétions de bonne d'exécution.	m <sup>2</sup>	20	1 000,00	20 000,00
5-12	*F/mise en place de plinthe	ML	16	200,00	3 200,00
5-13	Enduit en ciment CRS dosé à 400 kg/m <sup>3</sup> sur parois intérieures de la bache d'eau d'épaisseur 2 cm, y compris toutes sujétions .	m <sup>2</sup>	200	1 000,00	200 000,00
5-14	Enduit dosé à 350kg de ciment CPJ sur parois intérieures et extérieures, y compris toutes sujétions de bonne exécution	m <sup>2</sup>	190	600,00	114 000,00
5-15	Etanchéité en Pax Alumin sur la dalle de couverture de la station, y compris toutes sujétions	m <sup>2</sup>	30	1 800,00	54 000,00
5-16	Peinture lavable exécutées sur murs et plafond de la station après badigeonnage à la chaux, y compris toutes sujétions de bonne exécution.	m <sup>2</sup>	250	400,00	100 000,00
5-17	Mise en place d'un couvercle métallique pour le trou d'homme du regard de dimensions(0,80*0,80)m, y compris toutes sujétions.	U	1	10 000,00	10 000,00
5-18	Fourniture et pose d'échelle métallique pour accès à la bache de 5ml, y compris toutes sujétions.	U	1	10 000,00	10 000,00
5-19	Fourniture et pose de portes métalliques de dimensions :				0,00
5-19-1	Porte métallique de 1x2.00 m	U	2	20 000,00	40 000,00
5-19-2	Fenêtre métallique de 1.00x0.50	U	2	12 000,00	24 000,00
5-20	Fourniture et pose d'un garde-corps en acier galvanisé hauteur 1,2m y compris toutes sujétions.	ML	20	5 000,00	100 000,00
5-21	Fourniture d'échelles métalliques en barres A20 espacées de 30cm pour accès aux regards, y compris toutes sujétions.	U	2	10 000,00	20 000,00
5-22	Construction de regard en béton armé dosé à 350 Kg/m <sup>3</sup> de profondeur y compris ferrailage en double nappe en T12,T10 coffrage et cadre et tampon en fonte série lourde 2<h≤ 4 m pour vannes de sectionnement DN 250 (dimension 2mx2 m )	U	2	60 000,00	120 000,00

**Tableau IV-23** devis quantitatif et estimatif

THT	3 288 300,00
TVA(17%)	559 011,00
TTC	3 847 311,00

**VIII- L'exécution des travaux bassin de dissipation****1) volume du béton armé du radie**

$$VB.A.R = e_2 \times L \times l$$

$$VB.A.R = 0.2 \times 4.5 \times 4.5$$

$$VB.A.R = 4.05 \text{ m}^3$$

**2) volume du béton armé du voile**

$$V B.A.V = (hv \times 3 \times e_3) \times 4$$

$$V B.A.V = (3,8 \times 3 \times 0.2) \times 4$$

$$V B.A.V = 9,12 \text{ m}^3$$

**3) volume de la dalle**

$$vd = e_4 \times L \times l$$

$$vd = 0.2 \times 4.5 \times 4.5$$

$$vd = 1.80 \text{ m}^3$$

**4) volume totale**

$$vt = V B.A.V + Vd + VB.A.R$$

$$vt = 4.05 + 9,12 + 1.8$$

$$vt = 14,97 \text{ m}^3$$

**5) volume de terrassement**

$$v \text{ ter} = L \cdot l \cdot ht$$

$$v \text{ ter} = 4.50 \times 4.50 \times 4.30$$

$$v \text{ ter} = 87,075 \text{ m}^3$$

**6) volume des remblais**

$$vr = EA \cdot ht$$

$$vr = [(4.50 \times 4.50) - (3 \times 3)] \times 4.30$$

$$vr = 48,375 \text{ m}^3$$

**7) volume excédentaire**

$$ve = v \text{ ter} - vr$$

$$ve = 87,075 - 48,375$$

$$ve = 38,7 \text{ m}^3$$

**Tableau IV.24** le différent volume du béton pour bassin de dissipation

V. béton propreté (m <sup>3</sup> )	V. béton armé Radier (m <sup>3</sup> )	V. béton armé voiles (m <sup>3</sup> )	V. béton de la dalle (m <sup>3</sup> )	Totale de béton armé (m <sup>3</sup> )
2,025	4.05	9,12	1.80	14,97

Les volumes du remblaiement, terrassement et d'évacuation sont classés dans les tableaux suivants

**Tableau IV.25** récapitulatif des calcule pour bassin de dissipation

V. terrassement (m <sup>3</sup> )	V. remblai (m <sup>3</sup> )	V. évacuation (m <sup>3</sup> )
87,075	48,375	38,7

**DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF**

**PARTIE: BASSIN DISSIPATION**

N°	Désignation des travaux	U	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
1	Déblais en grande masse à toutes profondeurs, en terrain de toute nature, y compris étayage, blindage, épuisement des eaux et toutes sujétions	m <sup>3</sup>	87,075	100,00	8 707,50
2	Remblai en tout venant par couche de 20 cm d'épaisseur arrosés et damées y compris réglage suivant plans et toutes sujétions	m <sup>3</sup>	48,375	60,00	2 902,50
3	évacuation des terres excédentaires à la décharge publique ,y compris toutes sujétions	m <sup>3</sup>	38,7	100,00	3 870,00
4	hérissinage en pierre sèche de 20 cm d'épaisseur y compris compactage et toutes sujétions	m <sup>3</sup>	4	1 500,00	6 000,00
13-5	Béton de propreté dosé à 150 Kg/m <sup>3</sup> de ciment CPJ45, d'épaisseur 0.10m tiré à la règle y compris toutes sujétions.	m <sup>3</sup>	2,025	5 000,00	10 125,00
13-6	Fourniture et mise en œuvre de béton armé dosé à 400 kg/m <sup>3</sup> de ciment CRS pour radier, voile et dalle y compris coffrage, ferrailage et toutes sujétions.	m <sup>3</sup>	14,97	32 000,00	479 040,00
13-7	Forme de pente en béton dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> de ciment C.P.J 45 sur la dalle de couverture, y compris toutes sujétions.	m <sup>2</sup>	25	500,00	12 500,00
13-8	Enduit étanche dosé à 500 kg/m <sup>3</sup> en 3 couches sur murs intérieurs y compris toutes sujétions.	m <sup>2</sup>	36	1 200,00	43 200,00
13-9	Enduit ordinaire dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> de ciment C.P.J 45 sur murs intérieurs et extérieurs poteaux et sous les plafonds, y compris toutes sujétions.	m <sup>2</sup>	72	700,00	50 400,00
13-10	F/MISE en place de couche de Flin kot	m2	75	200,00	15 000,00
13-11	f/mise en place d'un cadre et tampon en fonte série lourde	U	3	12 000,00	36 000,00
				<b><i>THT</i></b>	<b>667 745,00</b>
				<b><i>TVA(17%)</i></b>	<b>113516,65</b>
				<b><i>TTC</i></b>	<b>781 261,65</b>

**Tableau IV-26** devis quantitatif et estimatif de BASSIN DISSIPATIOA

**IX- L'exécution des travaux pour les 02 brises charges:****1) volume du béton armé du radie**

$$VB.A.R = e2 \times L \times l$$

$$VB.A.R = 4,7 \times 4 \times 0,20$$

$$VB.A.R = 3,76 \text{ m}^3$$

**2) volume du béton armé du voile**

$$B B.A.V = [ 2(e3 \times Hv \times L)] + [2(e3 \times Hv \times l)] + (0,2 \times L \times l)$$

$$B B.A.V = [2 \times (0,20 \times 4 \times 3,20)] + [2 \times (0,20 \times 4 \times 2,5)] + (0,2 \times 2,8 \times 2,5)$$

$$B B.A.V = 9,12 + 1,4$$

$$B B.A.V = 9,12 + 1,4$$

$$B B.A.V = 10,52 \text{ m}^3$$

**3) volume de la dalle**

$$Vd = e4 \times L \times l$$

$$Vd = 0,20 \times 3,2 \times 2,5$$

$$Vd = 1,6 \text{ m}^3$$

**4) volume total**

$$Vt = V B.A.V + Vd + VB.A.R$$

$$Vt = 1,60 + 10,52 + 3,76$$

$$Vt = 15,88 \text{ m}^3$$

**5) volume de terrassement**

$$V \text{ ter} = L \cdot l \cdot ht$$

$$V \text{ ter} = 4,7 \times 4 \times 4,5$$

$$V \text{ ter} = 84,6 \text{ m}^3$$

**6) volume des remblais**

$$Vr = EA \cdot ht$$

$$Vr = [(4,7 \times 4) - (3,20 \times 2,5)] \times 4,5$$

$$Vr = 48,6 \text{ m}^3$$

**7) volume excédentaire**

$$Ve = v \text{ ter} - vr$$

$$Ve = 84,6 - 48,6$$

$$Ve = 36 \text{ m}^3$$

**Tableau IV.27** le différent volume du béton pour bassin de brisse charge

V. béton propreté (m <sup>3</sup> )	V. béton armé Radier (m <sup>3</sup> )	V. béton armé voiles (m <sup>3</sup> )	V. béton de la dalle (m <sup>3</sup> )	Totale de béton armé (m <sup>3</sup> )
3,76	3,76	10.52	1,6	15,88

Les volumes du remblaiement, terrassement et d'évacuation sont classés dans les tableaux suivant :

**TableauIV.28** récapitulatif des calcule pour bassin de brisse charge

V. terrassement (m <sup>3</sup> )	V. remblai (m <sup>3</sup> )	V. évacuation (m <sup>3</sup> )
84,6	48,6	36

**DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF****PARTIE:02BRISSE CHARGE**

N°	Désignation des travaux	U	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
1	Déblais en grande masse à toutes profondeurs, en terrain de toute nature, y compris étayage, blindage, épaissement des eaux et toutes sujétions	m <sup>3</sup>	84,6	100,00	16 920,00
2	Remblai en tout venant par couche de 20 cm d'épaisseur arrosés et damées y compris réglage suivant plans et toutes sujétions	m <sup>3</sup>	48,6	60,00	5 832,00
3	évacuation des terres excédentaires à la décharge publique, y compris toutes sujétions	m <sup>3</sup>	36	100,00	7 200,00
4	hérissonnage en pierre sèche de 20 cm d'épaisseur y compris compactage et toutes sujétions	m <sup>3</sup>	12	1 500,00	36 000,00
13-5	Béton de propreté dosé à 150 Kg/m <sup>3</sup> de ciment CPJ45, d'épaisseur 0.10m tiré à la règle y compris toutes sujétions.	m <sup>3</sup>	3,76	5 000,00	37 600,00
13-6	Fourniture et mise en œuvre de béton armé dosé à 400 kg/m <sup>3</sup> de ciment CRS pour radier, voile et dalle y compris coffrage, ferrailage et toutes sujétions.	m <sup>3</sup>	15,88	32 000,00	1 016 320,00
13-7	Forme de pente en béton dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> de ciment C.P.J 45 sur la dalle de couverture, y compris toutes sujétions.	m <sup>2</sup>	18	500,00	18 000,00
13-8	Enduit étanche dosé à 500 kg/m <sup>3</sup> en 3 couches sur murs intérieurs y compris toutes sujétions.	m <sup>2</sup>	42,5	1 200,00	102 000,00
13-9	Enduit ordinaire dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> de ciment C.P.J 45 sur murs intérieurs et extérieurs poteaux et sous les plafonds, y compris toutes sujétions.	m <sup>2</sup>	81	700,00	113 400,00
13-10	F/MISE en place de couche de Flin kot	m2	75	200,00	30 000,00
13-11	f/mise en place d'un cadre et tampon en fonte série lourde	U	3	12 000,00	72 000,00
				<b><i>THT</i></b>	<b>1 455 272,00</b>
				<b><i>TVA(17%)</i></b>	<b>247396,24</b>
				<b><i>TTC</i></b>	<b>1 702 668,24</b>

**TableauIV.29** devis quantitatif et estimatif de Brisse charge



**X- L'exécution des travaux pour la conduite de E,p vers chebat khouabi**

Les volumes sont déterminés au suivant

**1/Volume de la couche végétale:**

$$V_{cv} = H_v \cdot L \cdot B \dots\dots\dots(IV.11)$$

$$V_{cv} = 0,1 \times 15 \times B$$

$$B = DC + (0,3 \times 2)$$

$$B = 0,8 + (0,3 \times 2)$$

$$B = 1,4$$

$$V_{cv} = 0,1 \times 30 \times 1,4$$

$$V_{cv} = 2,1 \text{ m}^3$$

Avec

$V_{cv}$  : Volume de la couche végétale en ( $\text{m}^3$ ).

$H_v$  : Profondeur la couche végétale (on prend  $H_v = 0,1 \text{ m}$ ).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$B$  : Largeur de la couche végétale en (m).

**2/Volume des déblais des tranchées :**

$$V_d = B \cdot L \cdot H \dots\dots\dots(IV.$$

$$V_d = 1,4 \times 15 \times 2,5$$

$$V_d = 52,5 \text{ m}^3$$

Avec

$V_d$  : Volume des déblais des tranchées en ( $\text{m}^3$ ).

$B$  : Largeur de la couche du tronçon en (m).

$L$  : Longueur totale de la tranchée en (m).

$H$  : Profondeur de la tranchée en (m).

**3/Volume occupé par les conduites :**

$$VD = \frac{L \times \pi \times D^2}{4}$$

$$VD = \frac{15 \times \pi \times 0,8^2}{4}$$

$$VD = 7,536 \text{ m}^3$$

Avec

$V_{cdt}$  : Volume occupé par les conduites en (m3).

L : Longueur totale de la tranchée en (m).

D : Diamètre de la conduite en (m).

**4/Volume du sable**

$$V_s = B(e_1 + e_2 + D_{cond})L - V_{cond} \dots\dots\dots(IV.14)$$

$$V_s = 1,4(0,2 + 0,2 + 0,8) \times 15 - 7,536$$

$$V_s = 17,664 \text{ m}^3$$

$V_s$  : Volume du sable en (m3) ;

$e_1$  : Epaisseur de la couche de sable au-dessous de la conduite (m) ;

$e_2$  : Epaisseur de la couche de sable au-dessus de la conduite (m) ;

$D_{cond}$  : diamètre de la conduite (m)

L : Longueur totale de la tranchée en (m).

B : largeur de la tranchée (m)

$$V_s = 17,664 \text{ m}^3$$

**5/Volume du remblai :**

$$V_r = V_d - (V_{cdt} + V_{cv} + V_{ls})$$

$$V_r = 52,5 - (7,536 + 2,1 + 17,664)$$

$$V_r = 25,2 \text{ m}^3$$

$V_r$  : Volume du remblai en (m<sup>3</sup>).

**6/Volume excédentaire :**

$$V_{exc} = V_f - V_r \dots\dots\dots(IV.16)$$

avec

$V_{exc}$  : Volume du sol excédentaire en (m3).

$V_f$  : Volume du sol foisonné en (m3).

Tel que :  $V_f = V_d \cdot K_f \dots\dots\dots(IV.17)$

$K_f$  : Coefficient de foisonnement dépend de la nature de sol

**Tableau IV.30** Coefficient de foisonnement

Type de sol	$K_f$
Sable, matériau fin	1.08-1.17
Limon argileux	1.14-1.28
Argile	1.25-1.30

pour notre cas on a :1.15

$$V_f = V_d \cdot K_f$$

$$V_f = 52,2 \times 1.15$$

$$V_f = 60,375(\text{m}^3).$$

$$\text{Alors ; } V_{\text{exc}} = V_f - V_r$$

$$V_{\text{exc}} == 60,375 - 25,2$$

$$V_{\text{exc}} = 35,175 \text{ m}^3$$

**Tableau IV.31** largeur et profondeur du tranché

	Diamètre (mm)	Linéaire (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)
<b>C. refoulement</b>	800	15	1,4	2,5

**Tableau IV.32** le volume de travaux

<b>Diamètre (mm)</b>	800
Volume des déblais (m <sup>3</sup> )	52,5
Volume occupé par le conduit (m <sup>3</sup> )	7,536
Volume du sable (m <sup>3</sup> )	17,664
volume du remblai (m <sup>3</sup> )	25,2
V. excédentaire (m <sup>3</sup> )	35,175

**Projet : Réalisation du collecteur d'amenée d'eau usée de M'said vers la station  
d'épuration de Bouzedjar**

**DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF**

**PARTIE: CONDUITE DE E.P VERS CHEBAT KHOUABI**

N°	Désignation des travaux	U	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
1	Ouverture d'une piste d'accès dans le terrain accidenté pour réalisation	ML	15	200	3 000,00
2	décapage d'une couche de 0,20m dans un terrain toute nature sur une largeur de 4m	m <sup>3</sup>	12	200	2 400,00
3	Ouverture d'une tranchée dans un terrain meuble y compris réglage de fond de fouille	m <sup>3</sup>	42	200	8 400,00
4	Ouverture d'une tranchée dans un terrain rocheux y compris réglage de fond de fouille	m <sup>3</sup>	10,5	150	1 575,00
5	F/ pose d'un lit de sable de carrière	m <sup>3</sup>	17,662	500	8 831,00
6	Remblai en tout venant	m <sup>3</sup>	25,2	50	1 260,00
7	Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique	m <sup>3</sup>	35,175	100	3 517,50
8	F/pose de canalisation en PEHD à soudée PN 16 DN 800mm	ML	15	15200	228 000,00
9	Réalisation des butés en béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup> à chaque changement de direction	U	1	9000	9 000,00
				<i>THT</i>	265 983,50
				<i>TVA(17%)</i>	45 217,20
				<i>TTC</i>	311 200,70

**TableauIV.33** devis quantitatif et estimatif de CONDUITE DE E.P VERS CHEBAT KHOUABI

**PARTIE: EQUIPEMENT HYDRAULIQUE ET ELECTROMECHANIQUE**

N°	Désignation des travaux	U	Q Marche	P/U	M du marche
	<b>5-LOT EQUIPEMENT HYDRAULIQUE</b>				
-	Bâche de relevage des eaux usées:	-	-		
5-1	Fourniture et pose de pompes à axe horizontal pour eaux usée, avec accessoires de raccordement et socle de fixation béton armé dosé a 400Kg /m3, y compris toutes sujétions = 20 L/S, HMT = 50 m	U	3	1 200 000,00	3 600 000,00
5-2	Fourniture et pose des oxyliaires de la chambre d'équipement (Clapet,Robinet Vanne,coude,monchon,conne de reduction,plaque pleine,Pont roulant en mono poutre avec chaine charge T=2tonnes,manometre) y compris toutes sujétions.	FFT	1	1 000 000,00	1 000 000,00
<b>TOTAL 01</b>					<b>4 600 000,00</b>
	<b>6-LOT EQUIPEMENT ELECTROMECHANIQUE</b>				
6-1	Armoire vide départ moteurs Asynchrones (Pm = 50 kW) fabriquée en tôle d'acier avec porte à clé classe IP55 y compris toutes sujétions avec tous les accessoires pour l'installation électrique	FFT	1	2 200 000,00	2 200 000,00
6-2	Poste transformateur MT/BT 100KVA 30KV complet à réceptionnée par la Sonelgaz y compris toutes sujétions,.	FFT	1	3 000 000,00	3 000 000,00
6-3	F/P Groupe générateur de secours 100kva complet avec armoire de commande, inverseur de source y compris raccordement et toutes sujétions.	FFT	1	2 200 000,00	2 200 000,00
<b>TOTAL 02</b>					<b>7 400 000,00</b>
7	Eclairage intérieur				
<b>TOTAL 03</b>					<b>70 000,00</b>
8	Eclairage extérieur				
<b>TOTAL 04</b>					<b>1 200 000,00</b>
				<i>THT</i>	13 270 000,00
				<i>TVA(17%)</i>	2 255 900,00
				<i>TTC</i>	15 525 900,00

**Tableau IV.34** devis quantitatif et estimatif de EQUIPEMENT HYDRAULIQUE ET ELECTROMECHANIQUE

**PARTIE: VRD**

N°	Désignation des travaux	U	Q Marche	P/U	M du marche
	<b>1-LOCAL GROUPE GENERATEUR</b>				
1-1	Construction d'un local en Maçonnerie (4x3) en briques double parois d'épaisseur 25cm, y compris travaux de fondation avec béton armé dosé à 350kg de ciment CPJ 45 pour Semelles, longrines et avants poteaux y compris coffrage, ferrailages enduit de ciment pour murs et plafond et peinture intérieure et extérieure et revêtement de sol en carreaux granito (0.25x0.25), dalle sur hérisson épaisseur 0,10m y compris ferrailage en treillis soudé et bétonnage ,fourniture et mise en place d'étanchéité en PAX Alumin, y compris couche d'imprégnation et toutes sujétions de bonne exécution.	FFT	1	1 200 000,00	1 200 000,00
<b>TOTAL 01</b>					<b>1 200 000,00</b>
	<b>2-LOCAL POSTE TRANSFORMATEUR</b>				
2-1	Construction d'un local en Maçonnerie (5x4) en briques double parois d'épaisseur 25cm, y compris travaux de fondation avec béton armé dosé à 350kg de ciment CPJ 45 pour Semelles, longrines et avants poteaux y compris coffrage, ferrailages enduit de ciment pour murs et plafond et peinture intérieure et extérieure et revêtement de sol en carreaux granito (0.25x0.25), dalle sur hérisson épaisseur 0,10m y compris ferrailage en treillis soudé et bétonnage ,fourniture et mise en place d'étanchéité en PAX Alumin, y compris couche d'imprégnation et toutes sujétions de bonne exécution.	FFT	1	1 300 000,00	1 300 000,00
<b>TOTAL 02</b>					<b>1 300 000,00</b>
	<b>3-POSTE DE GARDE</b>				
3-1	Construction d'un local de groupe Générateur en Maçonnerie (3x3) en briques double parois d'épaisseur 25cm, y compris travaux de fondation avec béton armé dosé à 350kg de ciment CPJ 45 pour Semelles, longrines et avants poteaux y compris coffrage, ferrailages enduit de ciment pour murs et plafond et peinture intérieure et extérieure et revêtement de sol en carreaux granito (0.25x0.25), dalle sur hérisson épaisseur 0,10m y compris ferrailage en treillis soudé et bétonnage ,fourniture et mise en place d'étanchéité en PAX Alumin, y compris couche d'imprégnation et toutes sujétions de bonne exécution.	FFT	1	900 000,00	900 000,00
<b>TOTAL 03</b>					<b>900 000,00</b>

<b>4- mur de clôture et aménagement intérieur</b>					
4-1	Construction d'un mur de clôture (30x30) en maçonnerie en parpaing de 20 cm d'épaisseur sur une hauteur de 3.00m, revêtement de la cours en bitume et compris couche de tuf de 0,20 arrosée et compactée ,exécution d'une bordure de trottoir au périphérique de la station de relevage et réalisation d'un sanitaire et Salle de bain et un réseau de collecte et évacuation en PVC DN200 et avaloirs des eaux pluviales vers un cours d'eau et enduit des murs à l'intérieur et extérieur avec peinture en 02 couches, plomberie et électricité intérieur y compris toutes sujétions	FFT	1	4 000 000,00	4 000 000,00
<b>TOTAL 04</b>					<b>4 000 000,00</b>
					<b>THT</b>
					<b>7 400 000,00</b>
					<b>TVA(17%)</b>
					<b>1 258 000,00</b>
					<b>TTC</b>
					<b>8 658 000,00</b>

**TableauIV.35** devis quantitatif et estimatif de VRD

**IX - DEVIS TOTAL DE PROJET**

<b>N</b>	<b>OUVRAGE</b>	<b>DEVAIS</b>
1	Conduite de refoulement	10 714 186,67
2	Conduite de GRAVITAIRE	46 275 918,98
3	Conduite gravitaire HOUAOURA	8 322 356,25
4	le déversoir d'orage	1 699 776,00
5	CANALISATION D'AMENEE	3 480 711,98
6	Le desablheur	1 813 493,57
7	La fosse et chambre équipement)	3 847 311,00
8	Bassin de dissipation	781261,65
9	Les 02 brises charges	1702668,24
10	La conduite de Ep vers chebat khouabi	311 200,70
11	Equipement Hydraulique Et Electromécanique	15 525 900,00
12	VRD	8 658 000,00
	THT	<b>103 132 785,04</b>
	TVA (17%)	<b>17532573,46</b>
	TTC	<b>120 665 358,50</b>

**Conclusion**

Ce chapitre a approfondi l'évaluation économique et technique du projet de raccordement des systèmes d'assainissement de Houaoura et M'said à la STEP de Bouzedjar. L'analyse économique a confirmé la rentabilité du projet avec des coûts optimisés et des bénéfices tangibles. Sur le plan environnemental, les mesures proposées assurent une gestion durable des ressources hydrauliques et minimisent les impacts écologiques. En conclusion, ce chapitre recommande une approche intégrée pour garantir la viabilité économique, environnementale et technique du projet, contribuant ainsi à améliorer significativement les conditions d'assainissement dans les localités concernées.



## Conclusion générale

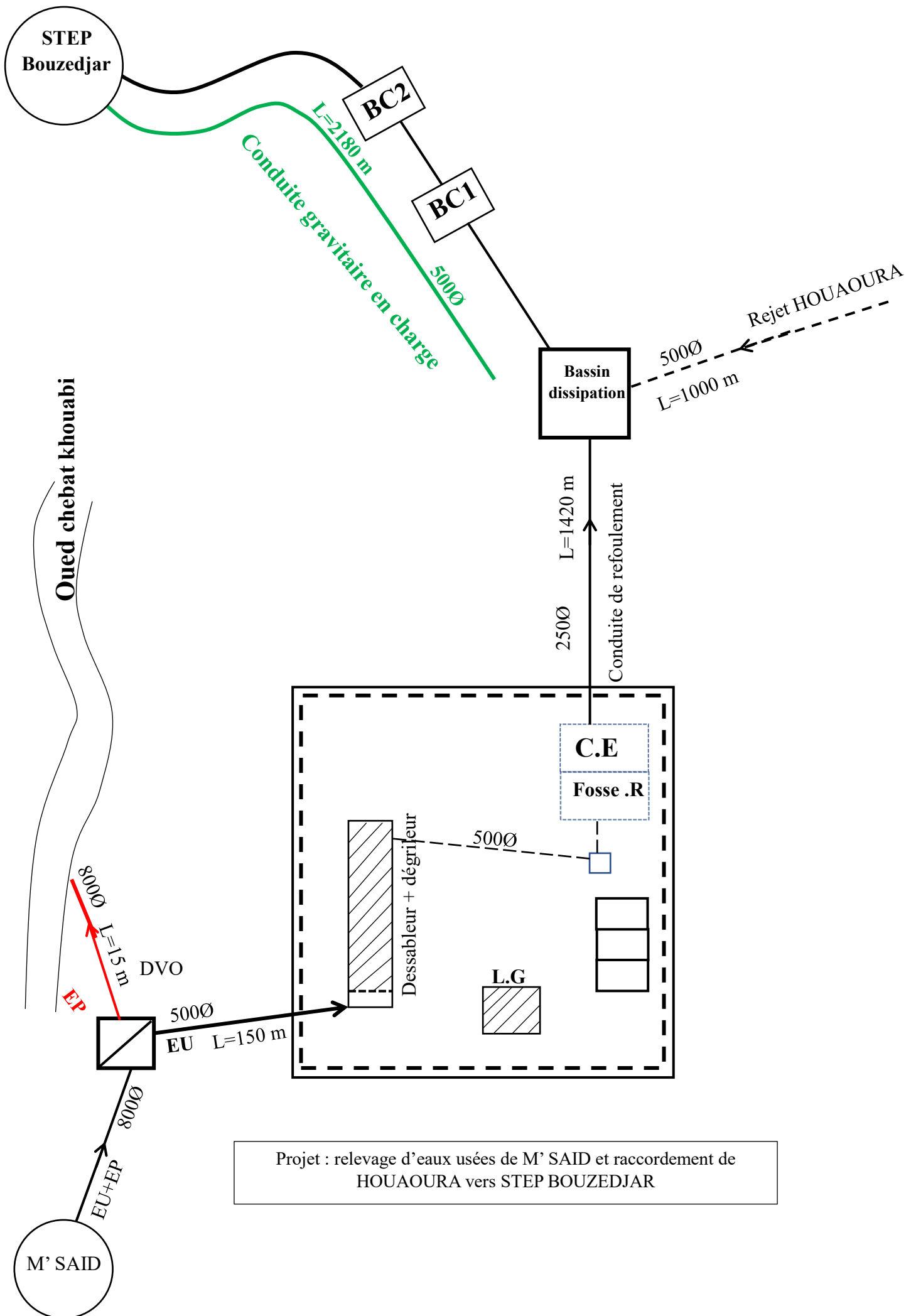
Le projet de raccordement des réseaux d'assainissement des localités de Houaoura et M'said vers la station d'épuration (STEP) de Bouzedjar a été mené avec pour objectif principal de centraliser le traitement des eaux usées et d'améliorer la gestion des ressources hydrauliques de la région. L'étude a permis d'identifier et de comparer deux variantes pour atteindre cet objectif : la réalisation d'une STEP commune et la réalisation de deux STEP distinctes pour chaque localité.

L'évaluation technique et économique des variantes a mis en évidence que la variante consistant en une seule STEP commune présente plusieurs avantages notables. Elle est plus économique, moins coûteuse à exploiter, Dans côté financière ce projet contient de 120 665 358,50, et simplifie la gestion opérationnelle avec une seule station de relevage (SR) et une seule STEP à gérer. En revanche, cette variante implique la réalisation d'une conduite importante de 3600ml, qui pourrait poser des défis en termes de gestion du débit optimal de la STEP. M'said a projeté une station de relevage à qui vas refouler les eaux usées par le biais d'une conduite de refoulement diamètre 250mm en PEHD avec distance 1420 ml avec débit 53,66 l/s vers un bassin de réception. Ce bassin vas recevoir aussi les eaux usées de Houaoura et l'écoulement des eaux (M'said et Houaoura) continu son chemin gravitaire ment en charge diamètre 500mm en PEHD du moment que la dénivelé entre le bassin De dissipation et la STEP DE Bouzedjar ( $\Delta H=200m$ ) qui est une charge importante qu'il faut la biser par deux ouvrages (brise charge) implanté sur le tracé de la conduite diamètre 500mm en PEHD. avec distance 2180ml. avec débit 76,5 l/s.

L'autre variante, bien que permettant une séparation plus précise des flux d'eaux usées avec deux STEP distinctes, s'est révélée très coûteuse et complexe à exploiter, nécessitant une gestion plus intensive et un personnel qualifié pour deux stations distinctes.

Ainsi, au terme de cette étude comparative, la variante d'une seule STEP commune a été retenue pour sa rentabilité et son efficacité opérationnelle. Ce choix reflète un compromis équilibré entre les exigences techniques, économiques et environnementales du projet, tout en assurant une meilleure gestion des eaux usées pour les localités de Houaoura et M'said.

En conclusion, la réalisation de ce projet de raccordement vers une STEP commune à Bouzedjar contribuera significativement à la protection de l'environnement et à l'amélioration des conditions sanitaires des populations locales, tout en offrant une solution durable et économiquement viable pour la gestion des eaux usées de cette région. la mise en place d'un système de surveillance continue de la qualité des eaux traitées pourrait renforcer l'efficacité et la durabilité des infrastructures d'assainissement.



## Bibliographies

- [1] S. BOUALALEM, (2013): «Eau et l'assainissement pour un développement des réseaux d'assainissement des agglomérations». C.E.T.E, nord Picardie
- [2] P. NDEVE & K. MAMADOU, (2008) <<<Assainissement liquide de la zone de recasement de KeurMassar: conception et dimensionnement des réseaux d'évacuation des eaux usées et pluviales par le logiciel Covadis». Mémoire d'ingénieur en génie civil. École Supérieure polytechnique, Thiès, Sénégal.
- [3]: Tchobanoglous, G., Burton, F. L., Stensel, H. D., & Metcalf, L. (2003). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse (4ème éd.). McGraw-Hill Education.
- [4] Projet Fin d'études. En Vue l'obtention du diplôme d'ingénieur De Conception, Cheikh Anta Diop de DAKAR-Sénégal.
- [5] <https://assainissement.ooreka.fr/>
- [6]P. TEKEHI, (2010): «Diagnostic du fonctionnement du réseau d'assainissement de la commune de Yopougon: cas du quartier Niangon en Côte d'Ivoire». Mémoire de master, Université d'Abobo-adjamé cote d'ivoire.
- [7]LEDOUX B., 2006, La gestion du risque inondation, Edition TEC et DOC 11, rue La vorisier-Paris.
- [8]Lee T., Shin J., Park T., Lee D., Basin rotation method for analyzing the directional influence of moving storms on basin response. *Sotch. Env. Res. Risk. Assess.* 29(1), (2015) 251.
- [9]S.IFREK, Etude d'un réseau d'assainissement et aménagement d'un canal d'évacuationpour la zone Est de la commune de Tizi-Ouzou, Thème master, Université mouloud Mammeri Tizi-Ouzou 2018/2019
- [10] COSTE.CH et LOUDET.M., guide de l'assainissement, paris, 415pages.198
- [11] François G, Brière, distribution et collecte des eaux, édition de l'école polytechnique de Montréal 1997
- [12] I. ENNAOURI, (2010): «Modélisation de la dégradation hydraulique et structurale des réseaux sanitaires et pluviaux». Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de maitrise et science appliquées, Université de Montréal
- [13] Source d'information DRE-AIN TEMOUCHENT