

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ain Temouchent Belhadj Bouchaib



Département d'Hydraulique

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Hydraulique

Spécialité : Hydraulique Urbaine

Thème :

**Etude de raccordement d'assainissement des eaux usées de la ville de
Chaabat El Ham Et Sidi Ben Adda**

Soutenu : Juin 2022

Réalisée par :

Bachir Khadidja

Zaimi Dounia

Devant le jury composé de

Mme. N. BAGHLI

MCA

Présidente

Mr. A. NEHARI

MAA

Examineur

Mr. M. BENAICHA

MAA

Encadreur

Mr. H. ABABOU

Ingénieur DRE

Co-Encadreur

Année universitaire : 2021-2022

REMERCIEMENTS

*Avant tous nous tenons à remercier **DIEU** qui a illuminé notre chemin et de nous avoir armés de patience, de courage et santé pour y parvenir au bout de ce modeste travail.*

*Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à notre encadreur **Mr. BENAICHA MOUHAMED** pour nous avoir encadrés durant notre projet de fin d'études et nous conseillé tout le long de notre travail.*

*Un remerciement spécial pour notre Co-encadreur **Mr. ABABOU HABIB**, Ingénieur au niveau de la Direction des Ressources en Eau de la wilaya d'Ain Temouchent qui n'a pas hésité un moment pour nous donner les informations dont on a eu besoin, de sa disponibilité, de ses conseils ont permis la réalisation de ce mémoire.*

Nous aimerions exprimer notre gratitude et nos sincères remerciements à tous les membres du jury pour avoir bien voulu donner de leur temps pour lire ce travail et faire partie des examinateurs.

Nous exprimons également notre gratitude à tous les professeurs et les enseignants qui ont collaboré à notre formation depuis notre premier cycle d'étude jusqu'à la fin de notre cycle universitaire.

Notre profonde gratitude et nos plus vifs remerciements vont à nos parents Pour leur aide, leur patience, leur encouragement est pour tous les sacrifices qu'ils ont fait pour notre réussite.

Que toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire retrouve ici l'expression de nos plus profonds remerciements.

Dédicace

Au terme de cette étude, je tiens à exprimer mes sincères sentiments à :

Mon père et ma mère pour leurs sacrifices et leurs conseils, sans lesquelles je ne serais jamais arrivé à ce niveau que dieu les gardent.

Mon frère Hichem et Ma sœur Safaa.

A Mes chères cousines : Zineb, Wafaa, Manar, Meriem et Imen.

Toutes la famille « BACHIR » Et « BOUHADJAR »

A mes amies : Nesrine et Hafida

A tous les étudiants de notre promo de master 2 hydraulique.

A tous mes enseignants qui nous donnent le maximum durant nos études.

A tous ceux qui m'ont aidé durant ma vie universitaire.

A tous ceux que j'aime.

Bachir Khadidja

Dédicace

Premièrement et avant tout je remercie Dieu puissant de m'avoir donné le courage pour achever ce modeste travail que je dédie :

A mes chers parents pour leurs sacrifices et leurs conseils, sans lesquelles je ne serais jamais arrivé à ce niveau que le dieu les garde.

A mes frères Nouredine, Aymen et Yasser.

A mes chères sœurs Rahmona et Dounia.

Et spécialement à mes chères Khadidja et Zakaria pour leurs aides et supports dans les moments difficiles.

A toute ma promo 2ème année Master Hydraulique 2022 et mes enseignants qui nous donnent le maximum durant nos études.

Zaimi Dounia

Résumé :

L'objectif humain est de protéger l'environnement des eaux usées, nous devons donc les traiter avant d'être rejeté dans le milieu naturel.

Dans ce travail, nous avons dimensionné et estimé les stations de relevage des deux communes Sidi Ben Adda et Chaabat Elham qui achemine les eaux usées vers la station d'épuration à Ain Temouchent de l'horizon 2051. Au même temps ; nous avons estimé le cout de la station d'épuration des deux communes afin de les comparer et de choisir la solution approprier en terme de cout.

Les mots clés : station d'épuration, station de relevage, déversoirs d'orage, eaux usées, assainissement.

الملخص

الهدف البشري هو حماية البيئة من مياه الصرف الصحي، لذلك يجب معالجتها قبل تصريفها في البيئة الطبيعية. في هذا العمل، قمنا بحساب وتقدير ابعاد محطات الرفع في بلديتي سيدي بن عدة وشعبة اللحم التي تنقل مياه الصرف الصحي إلى محطة المعالجة في عين تموشنت الى غاية 2051. وفي نفس الوقت؛ قمنا بتقدير محطة المعالجة للبلديتين من أجل المقارنة بينهما واختيار الحل المناسب من حيث التكلفة. الكلمات المفتاحية: الصرف الصحي. محطة الرفع. محطة المعالجة.

Abstract:

The human objective is to protect the environment from wastewater, so we must treat it before being discharged into the natural environment.

In this work, we have sized and estimated the lifting stations of the two communes Sidi Ben Adda and Chaabat Elham, which conveys wastewater to the treatment plant in Ain Temouchent by 2051. At the same time, we estimated the treatment plant of the two municipalities in order to compare them and choose the appropriate solution in terms of cost

key words : Sewage , lifting station ,Treatment plant

Liste des tableaux :

Tableau 1: Avantages et inconvénients des différents systèmes d'évacuation [1].....	5
Tableau 2: Estimation De La Population.....	16
Tableau 3 : Equipement De La Commune De Sidi Ben Adda	17
Tableau 4 : : Les Equipements De Chaabat El Ham(APC)	27
Tableau 5 : estimation de la population	29
Tableau 6 : Estimation De Débit Des Eaux Usées	29
Tableau 7 : Estimation De Débit Total Des Eaux Usées	30
Tableau 8 : estimation de la population actuelle	47
Tableau 9 : Estimation Des débits Des Eaux Usées.....	47
Tableau 10 : estimation des équipements	48
Tableau 11 : tableau récapitulant les résultats de HMT	59
Tableau 12 : tableau récapitulant les résultats des dimensionnements	59
Tableau 13 : Estimation De Déversoirs D'orage	63
Tableau 14 : Estimation De Dessableur	65
Tableau 15 : estimation de fosse de relevage	67
Tableau 16 : Estimation De La Chambre Des Pompes.	68
Tableau 17 : Estimation de salle de commande et salle de groupe électrogène.....	69
Tableau 18 : Estimation de log gardien.	70
Tableau 19 : Estimation de la mure de clôture.....	71
Tableau 20 : Estimation de la voirie.	72
Tableau 21 : estimation de bassin de dissipation	74
Tableau 22 : Estimation de la conduite DVO-SR.....	76
Tableau 23 : Estimation de la conduite Dessableur-Fosse de relevage	77
Tableau 24 : Estimation de la conduite de refoulement.....	79
Tableau 25 : Estimation de la conduite gravitaire	81
Tableau 26 : Estimation de cout de la station de relevage de la commune de chaabat elham	81
Tableau 27 : Estimation De Cout De La Première Station De Relevage De Sidi Ben Adda	83
Tableau 28: Estimation De Cout De La Deuxième Station De Relevage De Sidi Ben Adda.....	83

Listes des figures :

Figure 1: les étapes d'assainissement.	3
Figure 2: Système séparatif	4
Figure 3: système pseudo séparatif	4
Figure 4: système mixte	5
Figure 5 : déversoir d'orage	9
Figure 6: bassin de retenue d'eau pluviale	10
Figure 7: Limite administrative de la ville de SIDI BEN ADDA	13
Figure 8 :Localisation de SIDI BEN ADDA sur carte d'état-major au 1/50.000 ieme	14
Figure 9 : Réservoirs Jumelles 2*1000 M3	20
Figure10 : Château D'eau Jumelles(500)M ³ +(250)3	21
Figure 11 : Carte Du Réseau Routier De Sidi Ben Adda	23
Figure 12 : Carte de découpage administratif de chbat-el ham (1984)	24
Figure 13 : Localisation de Chaabat-El Ham sur carte d'état-major au 1/50.000 ieme	25
Figure 14 : Abaque Ab5	32
Figure 15 : La Hauteur Manométrique De Sr1	42
Figure 16 : hauteur manométrique de SR2	45
Figure 18 : La Hauteur Manométrique De Sr	57

Liste des abréviations

POS : Plan d'Occupation des Sols

STEP : Station d'Épuration

SR : Station de relevage

DRE : Direction des ressources en eaux

APC : Assemblée populaire communale

DPSB : Direction De Planification Et Du Suivi Budgétaire.

DPAT : Direction De Planification Et De L'aménagement De Territoire

PEHD : Polyéthylène Haute Densité

PVC : Polyvinyle Chloride

PDAU : Plan Directeur D'aménagement Urbain

LPA : Logement Promotionnelles Aidée

LSP : Logement Social Participatif

LPC : Logement Populaire Conventionnel

ABH : Agence Des Bassins Hydrographiques

Table des matières

Résumé

الملخص

Abstract

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction générale	1
Chapitre I : Conception générale de l'Assainissement	3
1 Définition d'assainissement :.....	3
2 Type d'assainissement :.....	3
2.1 L'assainissement collectif :	3
2.2 L'assainissement non collectif :	3
3 Les différents systèmes d'évacuation :.....	4
3.1 Système unitaire :.....	4
3.2 Système séparatif :	4
3.3 Système pseudo séparatif :	4
3.4 Système mixte :	5
4 Différents schéma d'évacuation :	6
4.1 Schéma perpendiculaire :	6
4.2 Schéma par déplacement latéral :	6
4.3 Schéma de collecteur par zones étagées :.....	6
4.4 Schéma radial :	7
4.5 Schéma à collecteur transversal ou oblique :	7
5 Le choix du système d'évacuation :	7
6 Les éléments constitutifs au réseau :	7
6.1 Les ouvrages principaux :.....	7
6.2 Les ouvrages annexes :	8
6.2.1 Les ouvrages normaux :	8
6.2.2 Les branchements :.....	8
6.2.3 Les fossés :.....	8
6.2.4 Les caniveaux :.....	8
6.2.5 Les bouches d'égout :	8
6.2.6 Les regards :.....	8
6.3 Les ouvrages spéciaux :	9
6.3.1 Les déversoirs d'orages :.....	9
6.3.2 Bassin de dissipation d'énergie :.....	10

6.3.3	Les bassins de retenue d'eau pluviale :	10
6.3.4	Station de relevage :	11
6.3.5	Brise charge :	11
7	Les vidanges :	11
8	Les ventouses :	11
Chapitre II : Présentation de la Zone d'étude.....		13
1	Présentation De La Commune De Sidi Ben Adda.....	13
1.1	Situation Géographique :	13
1.2	Habitat :	14
1.3	Topographie :	15
1.4	Hydrographie :	15
1.5	Démographie :	16
1.6	Estimation de la population future :	16
1.7	Equipements :	17
1.8	Climat :	17
1.8.1	Température :	17
1.8.2	L'ensoleillement :	18
1.8.3	L'évaporation :	18
1.8.4	Les vents :	18
1.8.5	L'humidité :	19
1.8.6	Les Précipitations :	19
1.9	Alimentation En Eau Potable :	19
1.9.1	Adduction :	19
1.9.2	Distribution :	20
1.9.3	Stockage :	20
1.10	Assainissement :	22
1.11	Réseau routier :	23
2	Présentation de la commune de Chaabat ElHam :	24
2.1	Situation géographique de la ville de Chaabat-Elham :	24
2.2	Habitat :	25
2.3	Topographie :	25
2.4	Hydrographie :	25
2.5	Démographie :	26
2.6	Equipements :	26
2.7	Climat :	27
2.8	Réseau Routier :	27

Chapitre III : Estimation des débits et dimensionnement des stations de relevage.	28
1 Sidi Ben Adda :.....	29
1.1 Estimation de la population actuelle :	29
1.2 Estimation des débits des eaux usées pour ces horizons :	29
1.3 Estimation des débits des équipements :	30
1.4 Estimation des débits des eaux pluviales :	30
1.5 Dimensionnement Des Ouvrages Hydrauliques.	31
1.5.1 Dimensionnement De Déversoir D'orage :	31
1.5.2 Dimensionnement De La Station De Relevage :	38
1.6 Choix de type de pompe :	46
2 Chaabat Elham :	47
2.1 Estimation de la population actuelle :	47
2.2 Estimation des débits des eaux usées pour ces horizons :	47
2.3 Estimation des débits des équipements :	48
2.4 Estimation des débits des eaux pluviales :	48
2.5 Dimensionnement Des Ouvrages Hydraulique :	49
2.5.1 Dimensionnement De Déversoir D'orage :	49
2.5.2 Dimensionnement De Station De Relevage de Chaabat El Ham :	54
2.6 Choix de type de pompe :	60
Chapitre IV : Etude technico-économique du projet.	61
1 Cout des stations de relevage (variante 1)	62
1.1 Cout de la station de relevage de chaabat elham.....	62
1.1.1 Exécution des travaux pour le déversoir d'orage :.....	62
1.1.2 L'exécution Des Travaux Pour Le Dessableur :	64
1.1.3 Exécution des travaux pour la fosse de relevage et chambre de pompe :	65
1.1.4 Chambre de pompe :	67
1.1.5 Salle de commande et salle de groupe électrogène :	68
1.1.6 Log gardien :	69
1.1.7 Mure de clôture :	70
1.1.8 La voirie :	72
1.1.9 Bassin de dissipation :	73
1.1.10 Exécution des travaux pour les conduites.	74
1.1.11 Conduite Dessableur-fosse de relevage :	76
1.1.12 Conduite de refoulement :	78
1.1.13 Conduite gravitaire :	79
1.2 Cout des stations de relevage de sidi ben adda.....	82

2	Projet De Réalisation Des Stations D'épurations (Variante 2)	84
2.1	Cout De Projet De La Station D'épuration De Sidi Ben adda.....	84
2.2	Cout de projet de la station d'épuration de chaabat el ham.	86
3	Etude comparative des variantes :	88
	Conclusion générale.....	90
	Bibliographie	92

Introduction générale

Un environnement de vie sain dépend nécessairement d'un assainissement adéquat. Sans systèmes d'assainissement, les déchets humains pénètrent dans les eaux souterraines et les eaux de surface. Les fèces déposées en déféquant à l'air libre contaminent les sols. Les accumulations d'excrément déchargés de seaux ou de latrines dans des champs et des cours d'eau présentent un risque pour l'environnement. De telles accumulations sont dues fréquemment à une mauvaise évacuation par des canalisations ou à des suintements à partir de latrines à fosse. [1]

Ainsi donc un réseau d'assainissement a pour rôle principales l'acheminement des eaux usées et pluviales polluées, aux stations d'épuration, avant de les rejetées dans le milieu récepteur. Ce qui permet de préserver la santé publique d'une part et de protéger l'environnement d'autre part, en évitant de polluer les cours et les sources d'eau ainsi que les nappes souterraines. [2]

Au cours de ce travail, nous somme intéressé à dimensionner les stations de relevage de les communes de Chaabat Elham et Sidi Ben Adda à l'horizon 2051, et étudier la partie économique dans le but de l'estimation de coût global de ce projet, au meme temps nous avons estimé les stations d'épurations des deux communes afin de les comparer et de choisir la solution approprier au terme de cout.

Pour atteindre cet objectif, nous avons subdivisé notre mémoire en quatre chapitres à savoir :

Chapitre I : Conception Général Sur L'assainissement.

Chapitre II : Présentation De La Zone D'étude.

Chapitre III : Estimation Des Débits Et Dimensionnement Des Stations De Relevage.

Chapitre IV : Etude Technico-Economique Du Projet.

Chapitre I : Conception générale de l'Assainissement

1 Définition d'assainissement :

L'assainissement des agglomérations désigne l'ensemble des moyens de collecte de transport des eaux usées et pluvial avant leurs rejets dans le milieu récepteur.

L'assainissement a pour objectif d'assurer l'évacuation et le traitement des EU et EP ; et minimisé les risques pour la santé et l'environnement.

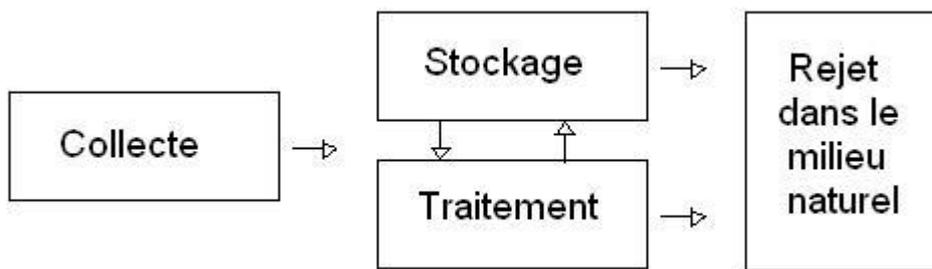


Figure 1: les étapes d'assainissement. [3]

2 Type d'assainissement :

Il existe deux types d'installation d'assainissement :

2.1 L'assainissement collectif : est le mode d'assainissement constitué d'un réseau public destiné à collecter les eaux usées domestiques. Ce mode concerne généralement les logements situés en milieu urbain.

2.2 L'assainissement non collectif : désigne les installations individuelles de traitement des eaux domestiques qui ne sont pas desservies par un réseau public de collecte des eaux usées et qui doivent en conséquence traiter elles-mêmes leurs eaux usées avant de les rejeter dans le milieu naturel.

3 Les différents systèmes d'évacuation :

3.1 Système unitaire : les eaux usées et les eaux de ruissèlement est collectés par un réseau unique.

3.2 Système séparatif : contient deux réseaux l'un pour collecter les eaux usées vers la station D'épuration et l'autre pour collecter les eaux pluviales vers un point de rejet dans le milieu récepteur.

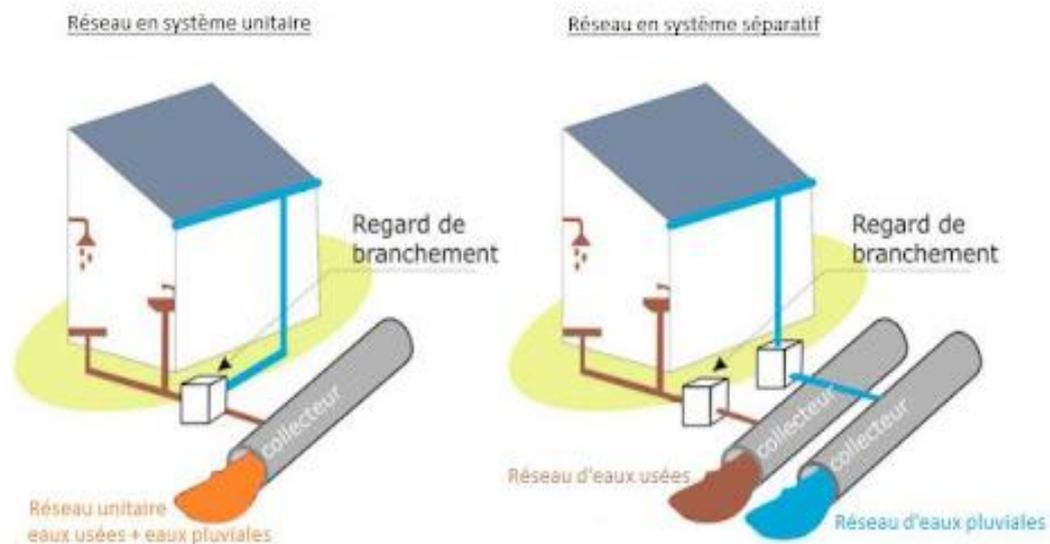


Figure 2: Système séparatif [4]

3.3 Système pseudo séparatif : pour lequel une partie des eaux usées, il s'agit notamment des eaux des terrasses et des cours.

Les eaux de ruissellement sont évacuées directement dans la nature par des fossés.

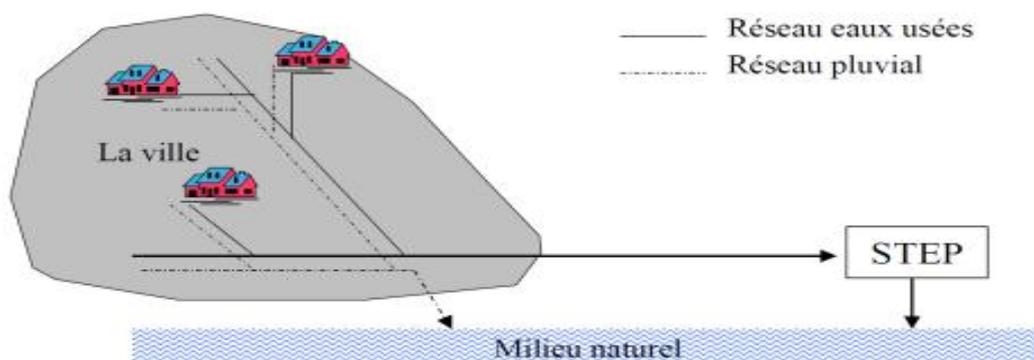


Figure 3: système pseudo séparatif [5]

3.4 Système mixte : c'est un réseau constitué suivant les zones d'habitation une partie en système unitaire et une partie en système séparatif. [1]

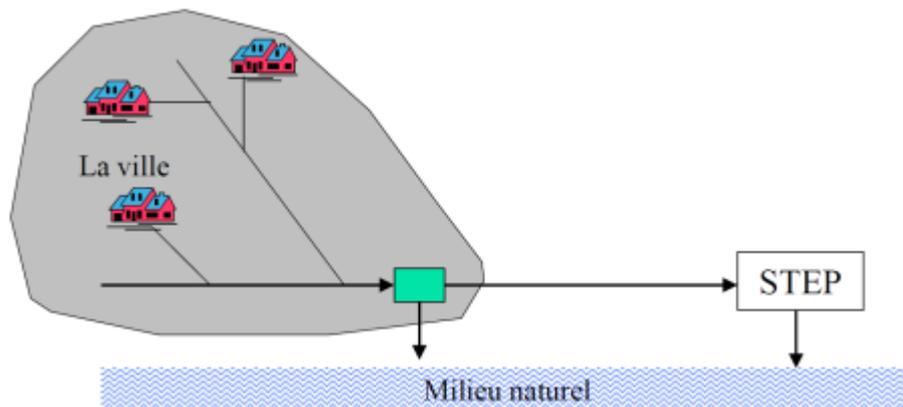


Figure 4: système mixte [6]

Tableau 1: Avantages et inconvénients des différents systèmes d'évacuation [1]

Système	Domaine d'utilisation	Avantages	Inconvénients	Contraintes d'exploitation
Unitaire	<ul style="list-style-type: none"> - milieu récepteur éloigné des points de collecte - topographie à faible relief - débit d'étiage du cours d'eau récepteur important. 	<ul style="list-style-type: none"> - conception simple - encombrement réduit du sous-sol - à priori économique - pas de risque d'inversion de branchement. 	<ul style="list-style-type: none"> - débit à la STEP très variable - la dilution des eaux usées est variable - apport de sable important à la station d'épuration ; - rejet direct vers le milieu récepteur du mélange " eaux usées eaux pluviales " au droit des déversoirs d'orage. 	<ul style="list-style-type: none"> - entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage. - difficulté d'évaluation des rejets directs vers le milieu récepteur.

Séparatif	<ul style="list-style-type: none"> -petites et moyennes agglomérations ; - extension des villes. - faible débit d'étiage du cours d'eau récepteur. 	<ul style="list-style-type: none"> - diminution des sections des collecteurs - exploitation plus facile de la STEP - meilleure nature préservée. 	<ul style="list-style-type: none"> -encombrement important du sous-sol - coût d'investissement élevé - risque important d'erreur de branchement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance accrue des branchements - entretien d'un linéaire important de collecteurs (eaux usées et Pluviales)
Pseudo séparatif	<ul style="list-style-type: none"> -petits et moyennes agglomération. - présence d'un milieu récepteur proche. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le problème est éliminé. - Le plus gros des eaux pluviales étant acheminées en d'heure de la ville, ce qui nous donne des collecteurs traversant la ville de moindre dimension. 	<ul style="list-style-type: none"> - le fonctionnement de la station d'épuration est perturbé, la charge polluante est variable en qualité et en quantité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien régulier des déversoirs d'orage et des bassins de stockage ; - Surveillance accrue des branchements

4 Différents schéma d'évacuation :

Les réseaux d'assainissement fonctionnent essentiellement en écoulements gravitaires, donc dépendant du relief et de la topographie du terrain nature.

Nous distinguons divers schémas :

4.1 Schéma perpendiculaire :

L'écoulement se fait directement dans le cours d'eau, il est utilisable que pour les réseaux d'eaux Pluviales dans les systèmes séparatifs. [7]

4.2 Schéma par déplacement latéral :

On a utilisé quand il y a obligation de traitement des eaux usées, on a tout intérêt à transporter les eaux vers une station unique.

4.3 Schéma de collecteur par zones étagées :

C'est un réseau de collecteurs à déplacement latéral avec des collecteurs secondaire longitudinaux. [7]

4.4 Schéma radial :

Il est utilisé les terrains plats, ou les eaux sont collectées en un point bas, pour ensuite être relevées vers : [1]

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

4.5 Schéma à collecteur transversal ou oblique :

Le schéma à collecteur transversal ou oblique, permet plus aisément que le précédent, le transit de l'effluent en aval de l'agglomération.

5 Le choix du système d'évacuation :

Les paramètres prépondérants pour le choix du système d'assainissement sont : [8]

- L'aspect économique : une étude comparative de plusieurs variantes est nécessaire.
- Il faut tenir compte des conditions de rejet.
- S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant La topographie du terrain naturel.

6 Les éléments constitutifs au réseau :

6.1 Les ouvrages principaux :

Correspondent aux ouvrages d'évacuation des effluents vers le point de rejet ou vers la station d'épuration comprend les conduites et les rejets. [8]

Il existe plusieurs types de conduites qui sont différents suivants leurs diamètres et leurs matériaux :

- Conduites en béton armé.
- Conduites en béton non armé.
- Conduites en amiante-ciment.
- Conduites en grés.
- Conduites en chlorure de polyvinyle(PVC) non plastifié.

6.2 Les ouvrages annexes :

Les ouvrages annexes sont considérés selon deux groupes :

6.2.1 Les ouvrages normaux :

Ils assurent la fonction de recette des effluents ou d'accès au réseau.

6.2.2 Les branchements :

Leur rôle est de collecter les eaux usées et les eaux pluviales d'immeubles.

Un branchement comprend trois parties essentielles :

- Un regard de façade qui doit être disposé en bordure de la voie publique et au plus près de la façade de la propriété raccordée pour permettre un accès facile aux personnels chargés de l'exploitation et du contrôle du bon fonctionnement.

- Des canalisations de branchement qui sont de préférence raccordées suivant une oblique inclinée à 45° ou 60° par rapport à l'axe général du réseau public.

- Les dispositifs de raccordement de la canalisation de branchement qui sont liés à la nature aux dimensions du réseau public. [9]

6.2.3 Les fossés :

Les fossés sont destinés à la recueille des eaux provenant des chaussées en milieu rural. Ils sont soumis à un entretien périodique. [9]

6.2.4 Les caniveaux :

Sont destinés au recueil des eaux pluviales ruisselant sur le profil transversal de la chaussée et trottoirs et au transport de ces eaux jusqu'aux bouches d'égout. [1]

6.2.5 Les bouches d'égout :

Elles servent à l'absorption de l'eau de surface (pluviale et de lavage des chaussées). Elles sont utilisées au point bas des caniveaux, soit dans le trottoir (absorption du côté latéral, soit dans les chaussées adsorption par le haut). La distance entre les bouches d'égout est en moyenne de 50m. La section d'entrée est fonction de l'écartement entre les deux bouches afin d'absorber le flot d'orage venant de l'amont. [7]

6.2.6 Les regards :

Les regards sont en fait des fenêtres par lesquelles le personnel d'entretien pénètre pour assurer le service et la surveillance du réseau. Ce regard varie en fonction de l'encombrement et de la pente du terrain ainsi que du système d'évacuation. [1]

6.2.6.1 Regard simple : Pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètres différents.

6.2.6.2 Regard latéral : En cas d'encombrement du V.R.D ou collecteurs de diamètre important.

6.2.6.3 Regard double : pour un système séparatif.

6.2.6.4 Regard toboggan : en cas d'exhaussement de remous.

6.2.6.5 Regard de chute : à forte pente.

La distance entre deux regards est variable :

- ✓ 35 à 50 m en terrain accidenté.
- ✓ 50 à 80 m en terrain plat.

6.3 Les ouvrages spéciaux :

6.3.1 Les déversoirs d'orages :

C'est un ouvrage qui permet de rejeter un débit supérieur des eaux pluviales directement dans le milieu naturel. Pour garantir l'écoulement gravitaire et pour éviter les problèmes de reflux, le déversoir de la STEP, au lieu du dernier regard existant de l'égout.

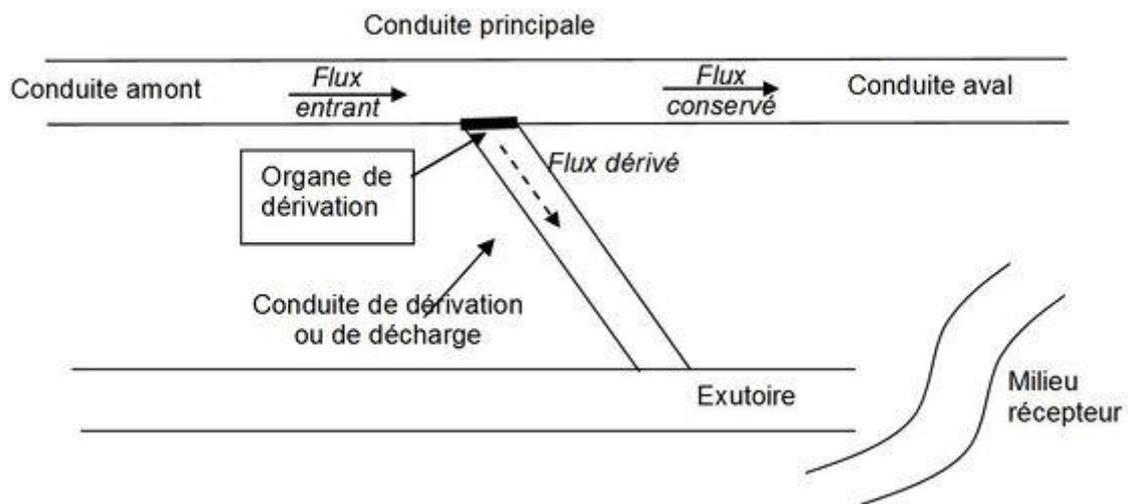


Figure 5 : déversoir d'orage [10]

6.3.1.1 Déversoir à seuil latéral : Dans le cas du déversoir à seuil latéral pur, le seuil est rectiligne et strictement parallèle à l'écoulement. [2]

6.3.1.2 Déversoir à seuil frontal :

Le seuil est alors rectiligne et perpendiculaire à l'écoulement. Parmi les déversoirs à seuils frontaux, on peut encore établir une sous-catégorie selon la présence ou non d'une contraction au niveau du seuil, selon la mise en charge de la conduite aval et selon l'orientation de cette même conduite par rapport à la crête. [2]

6.3.1.3 Déversoir by-pass : Ce type de déversoir permettant d'évacuer vers le milieu naturel les pointes de ruissellement de manière à dégager le réseau aval ; assurer le partage du flux polluant entre le milieu naturel et collecteur aval ; envoyer les eaux excédentaires lors des orages vers un autre collecteur en assurant un rôle de maillage du réseau pour avoir la capacité de transports ; prélever les eaux de temps sec pour les envois vers un égout des eaux, transformation de la partie aval du collecteur unitaire en collecteur semi-pluvial, possible qu'avec un vannage. [2]

6.3.2 Bassin de dissipation d'énergie : Est un ouvrage installé sur une rivière ou sur un gros collecteur pour absorber l'énergie dissipée à la transition d'un écoulement torrentiel et d'un écoulement fluvial dans le but de prévenir l'érosion à l'aval.

6.3.3 Les bassins de retenue d'eau pluviale :

Un bassin de rétention des eaux pluviales est une zone de stockage et de collecte des eaux pluviales, qu'elles soient souterraines ou aériennes, pour éviter les crues du cours d'eau. Cette eau peut être progressivement infiltrée vers la nappe phréatique, libérée lentement lors des périodes d'étiage, ou utilisée pour répondre aux besoins du développement humains.

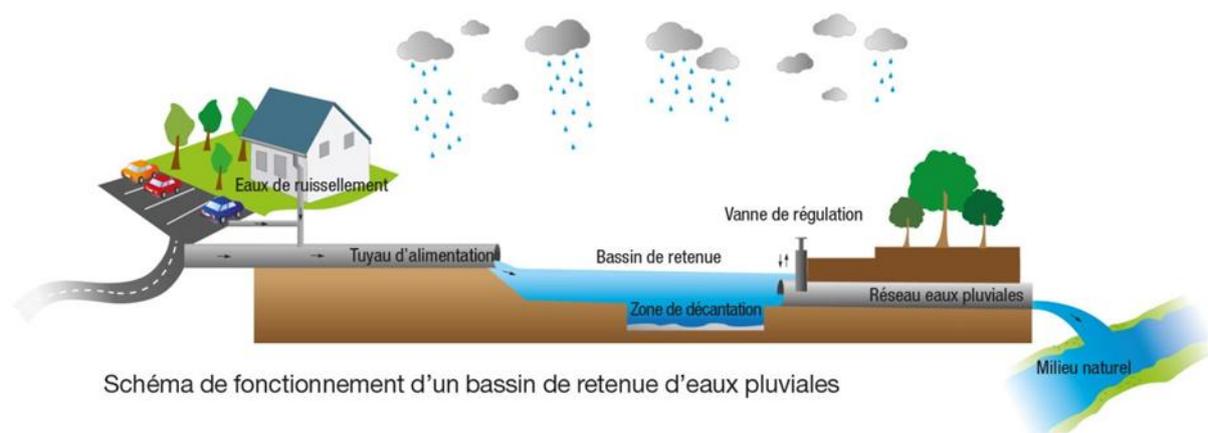


Figure 6: bassin de retenue d'eau pluviale [11]

6.3.4 Station de relevage :

Les stations de relevages ou stations de relèvement des eaux usées sont des systèmes de pompage qui fonctionnent automatiquement et sont utilisées pour relever le niveau des eaux qui s'accumulent sous le niveau de refoulement. Les eaux qui s'écoulent sous ce niveau ne peuvent pas s'écouler gravitairement vers l'exutoire.

6.3.5 Brise charge :

Le brise charge est un ouvrage indispensable de la chaîne de régulation dans le canal, la cheminée d'équilibre, les vannes de régulation et le bassin de dissipation permettent de casser la pression de l'eau à la sortie d'une galerie. [12]

7 Les vidanges :

Lorsque les usées arrivent dans la station, elles se déversent dans un premier compartiment, le décanteur. Ici, les matières solides en suspension dans les eaux usées se décantent et forment des boues ou fond de la cuve. Il faut donc périodiquement intervenir pour vider ces boues.

8 Les ventouses :

Le rôle principal de la ventouse est de réguler l'admission ou l'extraction de l'air dans les réseaux sous pression pour préserver l'intégrité du réseau. Les interventions techniques telles que les vidanges, les démarrages intempestifs des pompes de relevage génèrent des coups béliers pouvant détériorer le réseau. L'installation de ventouse avec système de limitation du coup de bélier en sortie de pompe et sur le réseau protège l'installation.

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

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, Parmi ces facteurs nous citons :

1 Présentation De La Commune De Sidi Ben Adda

1.1 Situation Géographique :

L'agglomération de **SIDI BEN ADDA**, anciennement les trois marabouts, est de création coloniale dont les origines remonte à **1880**, située sur des axes importantes à environ **4 km** de la ville de **Ain Témouchent**. Elle occupe une superficie de **72,88 km²**.

Elle est limitée par les communes :

- **AU NORD** : par la commune de Ouled el kihal.
- **AU SUD** : par la commune de Ain tolba et Ain el kihal
- **AU L'EST** : par la commune de Ain temouchent et Chaabat elham.
- **AU L'OUEST** : par la commune de Sidi Safi.



Figure 7: Limite administrative de la ville de SIDI BEN ADDA

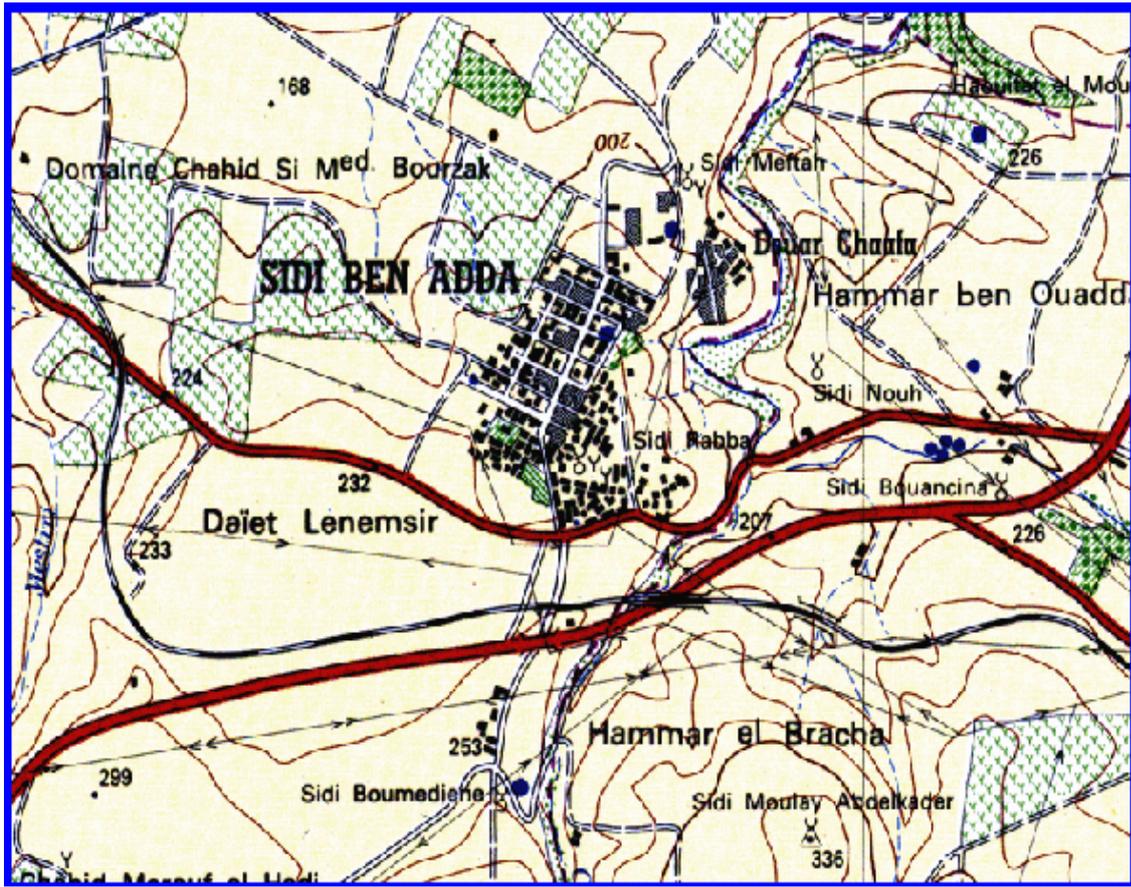


Figure 8 : Localisation de SIDI BEN ADDA sur carte d'état-major au 1/50.000 ieme

1.2 Habitat :

La structure urbaine de l'agglomération se distingue par trois unités bien distinctes :[13]

- Le noyau colonial reconnaissable à sa trame orthogonale, ses voies hiérarchisées et la concentration des équipements au centre.
- Douar Cheffa qui n'est l'appendice du noyau colonial, reconnaissable à sa trame confuse et son sous-équipement. L'opération de renouvellement de l'habitat précaire actuellement en cours et la restructuration de ce site prévue par le POS conduiront à sa requalification.
- Les extensions récentes se présentent sous deux formes définies par la typologie du bâti : le lotissement d'habitat individuel (urbain et rural) et le collectif qui constitue la structure de l'occupation des sols montre clairement la prédominance de l'habitat avec

plus de 52 %. La voirie paraît disproportionnée par rapport aux normes admises (30% au lieu de 25%). Les équipements avec moins de 10% sont les moins lotis.

Il faut signaler la présence d'une cinquantaine de caves, héritage d'une époque où le vignoble était le seul fondement économique de l'agglomération. Ces caves sont utilisées aussi bien pour l'habitat que les activités de services.

1.3 Topographie :

La topographie générale correspond à un grand plan incliné du sud au nord avec des pentes générales allant de 5% dans les parties basses à plus de 10 % dans les piémonts. Les altitudes dans les parties sud sur le piémont sont variables avec une moyenne de 300 m, sur le haut des versants elles dépassent parfois les 600 mètres.

Ces altitudes descendent à moins de 200 mètres à la limite dans la commune Chaabat Elham, et à moins de 50 mètres dans le littoral. La topographie n'est marquée que par quelques petites buttes à peine aussi hautes que larges. [13]

1.4 Hydrographie :

Le réseau hydrographique est marqué par une indigence, caractéristique des espaces de collines. Les plus importants axes hydrographiques sont : [13]

- **Oued Sennane** qui prend sa source dans les monts de **Tessala** au sud et qui coule vers le nord. Son cours est parallèle à la RN2 au sud-est, passant à la limite de l'agglomération de Ain Témouchent. A la sortie de l'agglomération il prend une direction Ouest vers **SIDI BEN ADDA** pour se diriger au nord pour rejoindre **Oued El Mlah** qui se jette dans la Méditerranée à Terga plage
- **Oued El malah** qui traverse l'est de la commune de chentouf
- **Oued, Chaabat** qui a été à l'origine de cas d'inondation de la ville
- **Oued Hallouf** ou convergent les eaux usées de plusieurs Agglomération et se rejettent dans la mer.

Le reste des eaux superficielles est drainé par des oueds secondaires et petites chaabats à peine dans le paysage qui se rendent dans la plaine.

1.5 Démographie :

D'après la direction de Planification et de l'aménagement de territoire (DPAT), La commune de **Sidi Ben Adda** compte **16255 habitants** depuis le dernier recensement de la population en **2021** avec un taux d'accroissement **1,05 %**. [14]

1.6 Estimation de la population future :

Le calcul se fait par la formule de l'évolution de la population suivante :

$$P = P_0(1 + x)^n$$

Avec :

- **P** : nombre de la population à l'horizon.
- **P₀** : nombre de la population à l'année de référence.
- **X** : taux d'accroissement
- **n** : nombre d'années compris dans l'intervalle de temps considéré.

On fixe le taux d'accroissement **X=1,05%** pour différents horizons d'études.

Tableau 2: Estimation De La Population.

ANNEE	2021	2031	2041	2051
POPULATION	16255	18044	20030	22235

1.7 Equipements :

Sidi ben adda est une ville caractérisé par les équipements suivants : [15]

Tableau 3 : Equipement De La Commune De Sidi Ben Adda

Equipment publique	Nature d'équipement	Nombre
Scolaire	Ecole	09
	Cem	02
	Lycée	01
	C .F.P.A	00
Administratif	APC	01
	Police	01
	Gendarmerie	01
	Sureté urbaine	00
	Bureau de PTT	01
	Cadastre	00
Sanitaire	Polyvalente sale	00
	Centre de santé	01
	Salle du soin	02
Socioculturel	Mosquée	05
	Stade de foot	01
	Maison des jeunes	00
	Jardin	00
Commerciaux	Douche	02
	Marché	01

1.8 Climat :

Le climat est un facteur important à considérer pour un projet de schéma directeur d'assainissement et par conséquent déversoir d'orage, station de relevage, station d'épuration.

Comme la région de SIDI BEN ADDA est dépourvue d'une station météorologique, l'analyse des paramètres climatiques est bas e sur les données de la station la plus proche, celle de BENI SAF. [13]

1.8.1 Température :

Nous illustrons dans le tableau ci-dessous les données sur les températures moyennes enregistr es pour la période : 1950 – 2005. [13]

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Moy
Tmoy(�c)	30,4	25,8	20,5	17,2	15,9	16,5	18,30	20,3	23,9	28,6	32,5	33,4	23,6

On remarque que la température diminue pendant les trois mois d'Hiver (Décembre, Janvier, Février) et atteint le minimum de 15,9°C en Janvier, elle augmente pendant les trois mois d'été (Juin, Juillet, Août) et atteint le maximum de 33,4°C en Août. La moyenne annuelle est de 23,6°C.

1.8.2 L'ensoleillement :

Le tableau qui suit donne les moyennes mensuelles d'ensoleillement (en heures entières) pour la période 1994-2005. [13]

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Moy
Insolation (H)	246,8	247,0	199,8	205,7	195,8	195,0	242,8	267,4	277,9	302,5	298,7	296,0	440,8

Les valeurs d'insolation les plus importantes sont enregistrées du mois d'Avril jusqu'au mois d'Aout.

1.8.3 L'évaporation :

Les moyennes mensuelles d'évaporation pour la période 1950-2005 sont indiquées dans le tableau qui suit : [13]

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Moy
Evap (mm)	127,8	86,9	58,4	43,8	47,3	58,4	87,3	110,6	129,1	152,5	169,4	153,8	1225,3

L'évaporation atteint son maximum au mois de Juillet, et le minimum est atteint au mois de Décembre.

1.8.4 Les vents :

Les vents dominants, surtout à partir de 1000m d'altitude, sont les vents d'ouest. Les mesures du tableau qui suit sont données en km/h pour la station de Beni Saf.[13]

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Moy
V(m/s)	17,9	16,8	22,5	22,2	21,7	23,4	22,0	27,4	19,5	19,8	15,2	16,8	21,64

1.8.5 L'humidité :

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Moy
Humidité (mm)	65,3	74,0	76,9	76,9	76,9	78,9	74,0	69,2	64,5	62,5	60,7	65,3	69,1

Moyennes mensuelles de l'humidité pour la période 1950-2005. [13]

- Une saison humide et longue s'étale du mois septembre au mois de mai dont l'indice d'aridité atteint le maximum (°C) au mois de Décembre.
- Une saison sèche et courte s'étale de Juin à Aout dont la valeur minimale est celle du mois d'Août (°C).

1.8.6 Les Précipitations :

Précipitation moyennes mensuelles annuelles de période de 2000-2011. [16]

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Moy
P (mm)	10,44	42,41	53,43	38,55	50,64	42,33	27,67	24,53	24,13	4,38	0,04	2,28	319,83

Pour la suite de nos calculs on prend une pluviométrie moyenne annuelle de 320mm. A partir des données de Blair et de Gasparin, et la pluviométrie moyenne annuelle, nous pouvons conclure que cette région a un climat semi-aride avec une influence maritime plus que continental.

1.9 Alimentation En Eau Potable :

1.9.1 Adduction :

La commune de Sidi Ben Adda souffrait d'un manque apparent en eau potable. L'alimentation était assurée à partir d'un forage N°108 et à partir du cratère de Dzioua-

Les débits prélevés sont :[13]

- Forage 108 de coordonnées $x = 146,300$ et $y = 231,400$ mis en service en Mai 2003, donne un débit de 12 l/s ce forage alimente deux réservoirs de capacités de 500m³ et 250m³

- A partir de Dzioua avec un débit de 9l/s

Un appoint était assuré par citerne dans les périodes de sécheresse.

A partir de la mise en marche de la station de dessalement d'El Hillal un apport important est assuré à partir de la conduite 1600mm (basse tafna) reliant Dzioua à Oran par un piquage en DN200mm en fonte assurant l'alimentant d'un réservoir de 2*1000m3 avec un débit de 35l/s.

1.9.2 Distribution :

Le réseau d'eau potable de la commune de type mixte est réalisé en fonte et en PEHD de différents diamètres : DN400, DN 300, DN200, DN150. [13]

1.9.3 Stockage :

Parmi les ouvrages de stockage alimentant sidi Ben Adda sont : [13]

R (2X 1000) m3 :

Lieu : ZONE RURALE

Commune : SIDI BEN ADDA

Coordonnées géographiques

Longitude : 35°17'08'' et Latitude : 1°11'04'' Z= 298 m

Capacité : (2x1000) m3.

Type : Semi-enterré.

Forme géométrique : circulaire



*Figure 9 : Réservoirs Jumelles 2*1000 M3*

C.E (500) m3 :

Lieu : tissu urbain de sidi ben adda

Commune : SIDI BEN ADDA

Coordonnées géographiques :

Longitude : 35°18'21'' et Latitude : 1°11'05'' Z= 250 m

Capacité : 500 m3.

Type : château d'eau

Forme géométrique : circulaire



Figure10 : Château D'eau Jumelles(500)M³+(250)3

C.E (250) m3 :

Lieu : tissu urbain de sidi ben adda

Commune : SIDI BEN ADDA

Coordonnées géographiques :

Longitude : 35°18'20'' et Latitude : 1°11'04'' Z= 252 m

Capacité : 500 m3.

Type : château d'eau

Forme géométrique : circulaire

1.10 Assainissement :

Le centre de Sidi Ben Adda dispose d'un réseau d'assainissement de type unitaire qui couvre la totalité de l'agglomération. A la fin des années 2002, le BE HPO a procédé au diagnostic du réseau et à l'élaboration de l'étude de sa rénovation. Ce diagnostic montre que le réseau de la ville est réalisé en béton de différents diamètres : soit Ø300, Ø400, Ø500, Ø600 et Ø900.

Cette étude prévoit 3 rejets :

- Rejet des collecteurs A et B dans l'oued Sennane
- Rejet des collecteurs C et D partie Nord dans l'oued Sennane
- Rejet du collecteur E dans une Chaabat.

En 2011 un collecteur de rejet longeant Oued Senane sur la rive gauche en DN1000 mm en béton armé classe 135 A a été réalisé pour récupérer les eaux de ces trois rejets du bassin versant EST de la ville Sidi Ben Adda, avec des déversoirs d'orages permettant d'évacuer en période de crue les eaux pluviales directement dans l'oued au niveau de chaque rejet.

En 2015 un collecteur de rejet faisant une ceinture de la partie basse de Sidi Ben Adda contournant le centre d'enfouissement technique de la ville en DN1000 mm en PEHD ondulé a été réalisé pour la prise en charge de l'assainissement du bassin versant Ouest de sidi ben adda.

Ces deux(02) collecteurs continus leurs chemin vers le déversoir d'orange qui se trouve à l'entrée de la Station de relevage objet de notre étude pour orienter les eaux usées vers la station d'épuration de Ain Témouchent qui a été réalisé en 2014 et en cours d'exploitation par l'ONA.[13]

1.11 Réseau routier :

Pour le réseau routier de Sidi Ben Adda est caractérisé par la N101 pour rejoindre la ville de Ain Témouchent et la N96 pour la destination vers Tlemcen et le chemin Wilaya W67 pour rejoindre la ville de Beni-saf comme est illustré dans la carte suivante . [13]



Figure 11 : Carte Du Réseau Routier De Sidi Ben Adda

2 Présentation de la commune de Chaabat ElHam :

2.1 Situation géographique de la ville de Chaabat-ELham :

La commune de **Chaabat-El-Leham** est située à **5km** au Nord-EST de la wilaya de **Ain-Temouchent**. Elle est limitée par :

- ❖ Les communes d'El Mellah et Hammam Bouhdjar au **Nord-Est**.
- ❖ Les communes d'Ain-Temouchent et Sidi Ben Adda au **Sud-Ouest**.
- ❖ Les communes de Terga et Ouled Kihal.
- ❖ La commune de Chentouf au **sud**.



Figure 12 : Carte de découpage administratif de chbat-el ham (1984)

La commune Chaabat-El-Leham est issue du découpage territorial de 1984. Elle occupe une superficie de **66.62 km²** et comprend : [13]

- agglomération chef-lieu ;
- agglomération Secondaire ;
- zone éparsé.

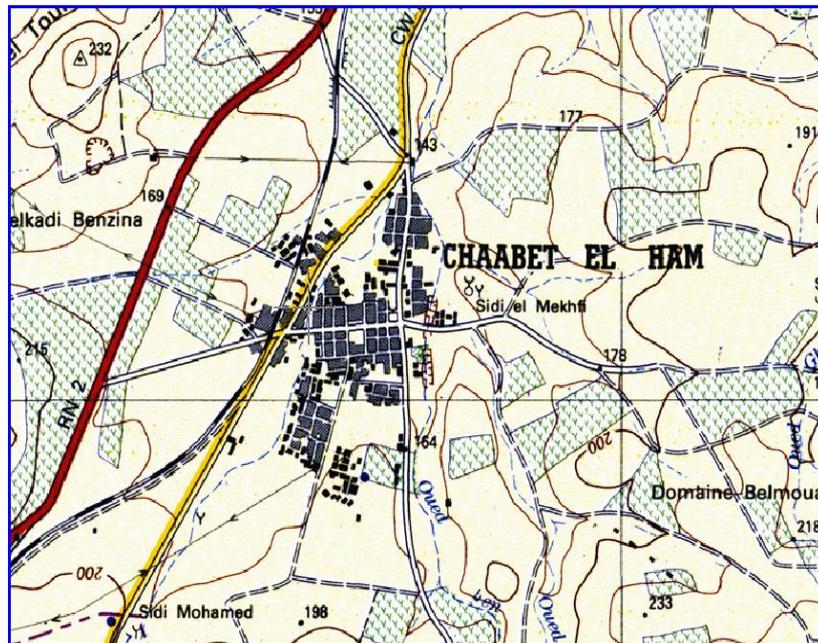


Figure 13 : Localisation de Chaabat-El Ham sur carte d'état-major au 1/50.000 ieme

2.2 Habitat :

La ville de chaabat elham est caractérisée par 03 types de construction à savoir :

- Construction coloniale qui est caractérisé par des villas ou des maisons de maitre en toiture inclinée et une selle forme architecturale.
- Nouveaux lotissement, réalisé depuis les années 80 généralement en R+1.
- Logements en R+4 avec toutes les formes (LPA, LSP, LPC) ou niveau de (POS) de chaabat elham contient après révision du (PDAU).

2.3 Topographie :

- Chaabat elham est caractérisé par un relief homogène et une pente moyenne.
- L'altitude maximal est 233m et minimal au niveau de l'exutoire 143 m (oued chabat)

2.4 Hydrographie :

- Chaabat elham est traversé par deux oued principaux : oued chabat et oued Sarf TEI.
- Les deux cours d'eau traversant le tissu urbaine de chaabat elham et rejoindre leur exutoire oued el malah.
- Les eaux usées de chaabat elham déversant au niveau de oued chabat après par le bassin de décantation avant son déchessement et son restitution par la nouvelle station de relevage.

2.5 Démographie :

D'après la direction de Planification et de l'aménagement de territoire (DPAT), La commune de **Chaabat-el ham** compte **16995 habitants** depuis dernière estimation de la population en **2021** avec un taux d'accroissement **0,67 %**. [14]

La répartition de la population de la commune de Chaabet el Ham estimé en 31/12/2021 est comme suit :

Commune	Population estimée au 31/12/2021		Superficie Totale (Km ²)	Densité Moyenne (Hab/km ²)
	Nombre	%		
Chaabet el Leham	16995	0.67	66,62	255

Source DPSB AIN TEMOUCHENT

L'estimation de la population future se fait par la formule de l'évolution de la population suivante :

$$P = P_0(1 + x)^n$$

Avec :

P : nombre de la population à l'horizon ;

P₀ : nombre de la population a l'année de référence.

X : taux d'accroissement ;

n : nombre d'années compris dans l'intervalle de temps considéré.

On fixe le taux d'accroissement X=0.67% pour différents horizons d'études.

ANNEE	2021	2031	2041	2051
POPULATION	16995	18866	20943	23249

2.6 Equipements :

Chabat-el ham est une ville caractérisé par les équipements suivants :

Tableau 4 : : Les Equipements De Chaabat El Ham(APC)

Equipment publique	Nature d'équipement	Nombre
Scolaire	Ecole	7
	Cem	2
	Lycée	1
	C .F.P.A	1
Administratif	APC	1
	Police	1
	Gendarmerie	1
	Sureté urbaine	1
	Bureau de PTT	1
	Cadastre	1
Sanitaire	Polyvalente sale	1
	Centre de santé	1
	Salle du soin	2
Socioculturel	Mosquée	4
	Stade de foot	1
	Maison des jeunes	1
	Jardin	1
Commerciaux	Douche	6
	Marché	1

2.7 Climat :

Les données climatiques de chaabat el ham sont identiques à celles de Sidi ben adda, du moment ces deux localités sont  loign es environ de 07 km.[13]

2.8 Réseau Routier :

La commune de Chaabet el Leham est distante de 05 km du chef-lieu de wilaya d'Ain Témouchent, elle est travers e par le chemin de wilaya N 34. [13]

Chapitre III : Estimation des débits et dimensionnements des stations de relevage

Chapitre III : Estimation des débits et dimensionnement des stations de relevage.

1 Sidi Ben Adda :

1.1 Estimation de la population actuelle :

Le calcul se fait par la même formule de l'évolution de la population citée en amont

D'après **DPSB**, le taux d'accroissement **X=1.05%** pour différents horizons d'études.

Tableau 5 : estimation de la population

horizons	X	1+X	N	populations
2021	0.0105	1.0105		16255
2025	0.0105	1.0105	4	16948
2030	0.0105	1.0105	5	17856
2035	0.0105	1.0105	5	18813
2040	0.0105	1.0105	5	19821
2045	0.0105	1.0105	5	20883
2051	0.0105	1.0105	6	22233

1.2 Estimation des débits des eaux usées pour ces horizons :

Pour l'estimation du débit des eaux usées urbaines, le taux de rejet des eaux de consommation est de **80%**.

$$Q_{eu} = 80\% \times Q_{cons}$$

$$Q_{cons} = D \times P$$

Avec :

Q_{eu} : débit des eaux usées **m³/j**

Q_{cons} : débit des consommations moyen **m³/j**

P : nombre d'habitant.

D : consommation journalière moyenne d'eau par personne (**d=200 l/hab/j**)

Tableau 6 : Estimation De Débit Des Eaux Usées

Horizons	Populations	Dotation	Q _{cons} (m ³ /j)	Q _{eu} (m ³ /j)
----------	-------------	----------	---------------------------------------	-------------------------------------

2021	16255	200	3251	2600.8
2025	16948	200	3389.6	2711.68
2030	17856	200	3571.2	2856.96
2035	18813	200	3762.6	3010.08
2040	19821	200	3964.2	3171.36
2045	20883	200	4176.65	3341.32
2051	22233	200	4446.6	3557.28

1.3 Estimation des débits des équipements :

Le débit total des eaux usées de la ville de **sidi ben adda** est donné par la formule suivante :

$$Q_{total} = Q_{eu} + Q_{eq}$$

Pour calculer les débits des équipements, on prend **15%** des débits des eaux usés urbain.

Tableau 7 : Estimation De Débit Total Des Eaux Usées

Horizons	Populations	Q _{eu} (m ³ /j)	Q _{eq} (m ³ /j)	Q _{total} (m ³ /j)
2021	16255	2600.8	390.12	2990.92
2025	16948	2711.68	406.75	3118.43
2030	17856	2856.96	428.54	3285.5
2035	18813	3010.08	451.51	3461.59
2040	19821	3171.36	475.7	3646.36
2045	20883	3341.32	501.19	3842.51
2051	22233	3557.28	533.59	4090.87

1.4 Estimation des débits des eaux pluviales :

La méthode plus utilisé dans l'Algérie est la **méthode rationnelle (KCIA)** :

$$Q_{ep} = K . C . i . A$$

Avec :

Q_{ep} : débit des eaux pluvial.

C : coefficient de ruissellement **0.6**.

i: intensité pluvial (**117 l/s/ha**).

K : coefficient de conversion des $k=1/S^{1/6}$.

A : surface de bassin versant (km², ha) **A=124ha**.

$$Q_{ep} = 1/S^{1/6} \times 0.6 \times 0.117 \times 124$$

$$Q_{ep} = 3.89 \text{ m}^3/\text{s}$$

1.5 Dimensionnement Des Ouvrages Hydrauliques.

Après la détermination des débits, on passe au dimensionnement de déversoirs d'orage en respectant certain normes d'écoulement.

1.5.1 Dimensionnement De Déversoir D'orage :

a- Calcul de diamètre :

Les diamètres théoriques des collecteurs sont calculés par la formule de Manning Strickler, qui s'écrit comme suit :

$$V = KRh^{2/3}\sqrt{I}$$

D'où on déduit le diamètre théorique **D** permettant de faire transiter ce débit :

$$D_{th} = 4^{5/8} \left(\frac{Q}{\pi k I^{0.5}} \right)^{3/8}$$

D_{th} : le diamètre théorique en (mm).

K : coefficient du matériau de la conduite.

I : la pente hydraulique.

Q : Débit véhiculé par la conduite circulaire en (m³/s).

b- Les rapports

- ✓ Rapport des débits : $R_q = \frac{Q}{Q_{ps}}$
- ✓ Rapport des vitesses : $R_v = \frac{V}{V_{ps}}$
- ✓ Rapport des hauteurs : $R_h = \frac{H}{D}$

Avec le rapport du débit **R_q** et l'abaque **Ab5**, on tire le rapport de vitesse et le rapport de hauteur.

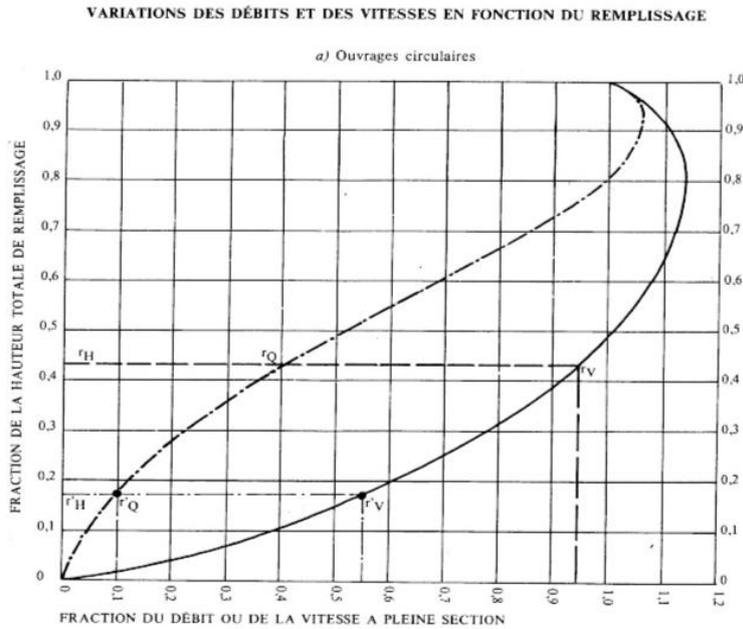


Figure 14 : Abaque Ab5 [17]

c- Les Composantes des rapports :

- ❖ la vitesse en plein section : $V_{ps} = \frac{KD^{2/3}\sqrt{I}}{4^{2/3}}$
- ❖ le débit en plein section : $Q_{ps} = \frac{\pi D^2 V_{ps}}{4}$

Avec

K : coefficient du matériau de la conduite

D : diamètre normalisé dans la conduite en (mm).

I : Pente du déversoir

Q_{ps}: Débit à pleine section en (m³/s).

V_{ps}: Vitesse à pleine section en (m/s).

d-Conditions d'auto-curage :

Les conditions de satisfaction de l'auto-curage sont :

- ❖ **Condition 1:**
La vitesse à pleine section doit être **V_{ps} > 1,00m/s**.
- ❖ **Condition 2:**
La Vitesse doit être **supérieure à 0.60 m/s** pour **1/10** du débit à pleine section.

❖ **Condition 3 :**

La Vitesse doit être **supérieure à 0.30 m/s** pour **1/100** du débit à pleine section.

Mode De Calcules :

1.5.1.1 Entrée de déversoir d'orage :

➤ **Calcul de diamètre :**

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{Q}{\pi k I^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$Q_{total} = Q_{eu} + Q_{eq} = 0,0483 + 3,89$$

$$Q_{total} = 3,938 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dans notre cas la conduite à l'entrée en béton armé, on prendra **K=70**

Et la pente **I=0.005**

Donc :

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{3.938}{\pi \times 70 \times 0.005^{0.5}} \right)^{3/8}$$
$$D_{th} = 1,421 \text{ mm}$$

Le diamètre normal (commercial) doit être supérieur au diamètre théorique

Dont :

$$D_{nor1} = 1500 \text{ mm}$$

➤ **calcul de vitesse en plein section du collecteur de ramené :**

$$V_{ps} = \frac{70 \times 1.5^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{0.005}}{4^{2/3}} = 2,57 \text{ m/s}$$

➤ **calcul de débit en plein section du collecteur de ramené :**

$$Q_{ps} = \frac{\pi \times 1.5^2 \times 2.57}{4} = 4,54 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ **calcul le rapport de débit du collecteur de ramené :**

$$R_q = \frac{3.938}{4.54} = 0,86$$

Avec le rapport du débit **Rq** et l'abaque **Ab5**, on tire le rapport de vitesse et le rapport de hauteur

On trouve :

$$R_h = 0.71 \quad , \quad R_v = 1.11$$

➤ **la hauteur de remplissage :**

$$H = D \times R_h = 0,71 \times 1,5$$

$$H = 1,065 \text{ m}$$

➤ **vérification des conditions d'auto-curage :**

$$1) V (Q_{ps}/10) = 0.55 \times 2.57 = 1.41 \text{ m/s} > 0.6 \text{ m/s}$$

$$2) V (Q_{ps}/100) = 0.25 \times 2.57 = 0.64 \text{ m/s} > 0.3 \text{ m/s}$$

Les conditions sont vérifiées

1.5.1.2 Déversoir d'orage vers la station de relevage :

➤ **Calcul de diamètre :**

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{Q_{dilué}}{\pi k l^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$Q_{dilué} = (2 \text{ à } 3) Q_{EU} = 2 \times 0.0483$$

$$Q_{dilué} = 0.0966 \text{ m}^3/\text{s}$$

➔ La conduite en **PVC**, donc **K= 100**.

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{0.0966}{\pi * 100 * 0.005^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$D_{th} = 0,309 \text{ mm}$$

$$D_{nor} = 315 \text{ mm}$$

➤ **calcul de vitesse en plein section :**

$$V_{ps} = \frac{100 * 0.315^{\frac{2}{3}} * \sqrt{0.005}}{4^{2/3}} = 1,299 \text{ m/s}$$

➤ **calcul de débit en plein section :**

$$Q_{ps} = \frac{\pi \cdot 0.315^2 \cdot 1.299}{4} = 0,10 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ **calcul le rapport de débit :**

$$R_q = \frac{0.0966}{0.10} = 0,966$$

Avec le rapport du débit **R_q** et l'**abaque Ab5**, on tire le rapport de vitesse et le rapport de hauteur

On trouve :

$$R_h = 0.77 \quad , \quad R_v = 1.14$$

➤ **la hauteur de remplissage :**

$$H = D \times R_h = 0,315 \times 0,77$$
$$H = 0,242 \text{ m}$$

➤ **vérification des conditions d'auto-curage :**

1) - $v (Q_{ps}/10) = 0.55 \times 1.299 = 0.714 \text{ m/s} > 0.6 \text{ m/s}$

2) - $v (Q_{ps}/100) = 0.25 \times 1.299 = 0.325 \text{ m/s} > 0.3 \text{ m/s}$

Les conditions sont vérifiées

1.5.1.3 Déversoir d'orage vers le Milieu naturel :

➤ **Calcul de diamètre :**

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{Q_{diversé}}{\pi k I^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$Q_{EUT+EPLU} = Q_{diversé} + Q_{dilué}$$

$$Q_{déversé} = Q_{(EUT+EPLU)} - Q_{dilué}$$

$$Q_{déversé} = 3.938 - 0.0966$$

$$Q_{déversé} = 3.841 \text{ m}^3/\text{s}$$

La conduite en béton armé $K = 70$.

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{3.841}{\pi * 70 * 0.005^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$D_{th} = 1,408 \text{ mm}$$

$$D_{nor} = 1500 \text{ mm}$$

➤ **calcul de vitesse en plein section :**

$$V_{ps} = \frac{70 * 1.5^{\frac{2}{3}} * \sqrt{0.005}}{4^{2/3}} = 2,57 \text{ m/s}$$

➤ **calcul de débit en plein section**

$$Q_{ps} = \frac{\pi * 1.5^2 * 2.57}{4} = 4,54 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ **calcul le rapport de débit :**

$$R_q = \frac{3.841}{4.54} = 0,85$$

Avec le rapport du débit **Rq** et l'**abaque Ab5**, on tire le rapport de vitesse et le rapport de hauteur

On trouve :

$$R_h = 0.7 \quad , \quad R_v = 1.12$$

➤ **La hauteur de remplissage :**

$$H = D \times R_h = 1,5 \times 0,7$$

$$H = 1,05 \text{ m}$$

➤ **vérification des conditions d'auto-curage :**

1)- $v (Q_{sp}/10) = 0.55 \times 2.57 = 1.41 \text{ m/s} > 0.6 \text{ m/s}$

2)- $v (Q_{sp}/100) = 0.25 \times 2.57 = 0.64 \text{ m/s} > 0.3 \text{ m/s}$

Les conditions sont vérifiées

1.5.1.4 Calcul de la longueur de lame déversant :

Le principe de dimensionnement est basé sur le calcul de la longueur du lame-déversoir mais avant, on doit calculer la hauteur déversant.

***La hauteur déversant H_d :**

$$H_d = H_1 - H_2 = 1,065 - 0,242$$

$$H_d = \mathbf{0,823\ M}$$

$$Q_{\text{deversé}} = m \times L_d \times H_d \times \sqrt{2ghd}$$

$$L_d = \frac{Q_{\text{deversé}}}{m * hd * \sqrt{2ghd}}$$

$$L_d = \frac{3.841}{0.5 * 0.841 * \sqrt{2 * 9.81 * 0.841}}$$

$$L_d = 2,24\ m$$

1.5.2 Dimensionnement De La Station De Relevage :

Principe de dimensionnement :

Pour le dimensionnement d'une station de relevage, il nous faut, dans un premier temps, connaître deux valeurs :

- Le débit diluée $Q_{diluée}$
- La hauteur manométrique **HMT**

1.5.2.1 Dimensionnement de dessableur-deshuilleur :

a- Volume de dessableur :

$$V = Q_{diluée} \times T_s$$

Avec :

T_s : le temps de séjour (**5min**)

$$V = 0.0966 * 5 * 60 \rightarrow V = 28.98 \text{ m}^3$$

b- Surface de dessableur :

$$S = \frac{V}{H_e}$$

Avec :

H_e : est la hauteur d'eau égale **3m**

$$S = \frac{28.98}{3} \rightarrow S = 9.66 \text{ m}^2$$

c- Longueur de dessableur :

Le dessableur a une forme rectangulaire avec une largeur de **2m** ;

$$S = 2 \times Long \rightarrow Long = \frac{S}{2}$$

$$Long = 4,83 \text{ m}$$

1.5.2.2 Dimensionnement de la bache :

➤ le volume de bache :

$$V_{bache} = V_{utile} + V_{mort}$$

➤ **Le volume mort :**

Le volume de réservoir de stockage de la station est adopté égale au débit total qui arrive dans un temps déterminé

$$V_{mort} = Q_{diluée} \times T$$

Avec :

- **Q_{diluée}** : le débit total qui arrivé à la station de relevage **m³/s**
- **T** : temps de remplissage (**2 min**)

$$V_{mort} = 0.0966 \times 2 \times 60$$

$$V_{mort} = 11.592 \text{ m}^3$$

Le volume utile :

Volume de marnage dans la bache d'eau entre le niveau haut de démarrage et le niveau bas d'arrêt.

Le volume utile doit être toujours supérieur au volume mort.

$$V_{utile} = \frac{Q \times T}{4 \times (N-1)}$$

Avec

- **Q_{diluée}** : débit dilue (**m³/h**) ;
- **N** : nombre de pompe identique et **N-1** excluant la pompe de secours ;
- **T** : temps de remplissage de la bache, (**T=20min**)

$$V_{utile} = \frac{0.0966 \times 20 \times 60}{4 \times (3-1)}$$

$$V_{util} = 14.49 \text{ m}^3$$

$$V_{bache} = 11,592 + 14,49$$

$$V_{bache} = \mathbf{26,082 \text{ m}^3}$$

➤ **surface de la bache**

$$S = \frac{VT}{H}$$

Avec :

- **S** : la surface de la bête en (m^2) ;
- **V** : le volume de la bête en (m^3).
- **H** : la hauteur d'eau en (**m**), on fixe cette hauteur à **H =3 m**.

$$S = \frac{26.082}{3} = 8,694 m^2$$

➤ **longueur et largeur de la bête**

La forme de la bête est carrée :

$$S=B^2$$

Avec :

B : la cote de la bête (**m**). ; $B = \sqrt{S}$

$$B = 2,94 m$$

➤ **la hauteur de volume mort**

$$H_{mort} = \frac{Vmort}{S}$$

Avec :

V: volume morte (m^3);

S : surface de la bête (m^2)

$$H_{mort} = \frac{11.592}{8.694} = 1,33 m$$

1.5.2.3 Diamètre de refoulement :

Le diamètre théorique de refoulement est calculé d'après la formule suivante :

$$D_{th} = \sqrt{Q_p}$$

Le diamètre économique retenu sera le diamètre commercialisé le plus proche du diamètre théorique

$$D_{th} = \sqrt{0.0966} = 0.311 m$$

$$D_{norm} = 315 mm$$

1.5.2.4 La hauteur manométrique :

La hauteur manométrique totale à fournir par la pompe se compose : de la hauteur géométrique **Hg** et la somme des pertes de charges de conduite de refoulement **Δht**

$$H_{mt} = H_g + \Delta h_t$$

$$\Delta h_t = \Delta h_L + \Delta h_s$$

$$\Delta h_s = 15\% \Delta h_L$$

D'après la formule de **Darcy-Weisbach** :

$$\Delta H_L = L \times \frac{\lambda}{D} \times \frac{v^2}{2g}$$

Avec :

L: Linéaire de la conduite de refoulement (**m**) ;

λ: Coefficient de perte de charge ;

v: Vitesse moyenne du fluide dans la section considérée, en **m/s**.

D : Diamètre de tuyau en (**m**)

La valeur de **λ** est calculée d'après la formule de **Coolbrook** tel que :

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \times \log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \times D} + \frac{2,51}{Re \times \sqrt{\lambda}} \right)$$

Où : $Re = v \times D / \nu$

Avec :

ε: Rugosité équivalente de la paroi en m (= 0,1 à 1 mm) ;

Re: Nombre de Reynolds ;

ν: Viscosité cinématique de l'eau en **m²/s**,

ν = 1,3.10⁻⁶ m²/s .

$$Re = 1 \times 0,315 / 1,3 \cdot 10^{-6}$$

$$Re = 310000 > 2300 \rightarrow \text{régime turbulent}$$

Pour calculer le coefficient de perte de charge en fixe **λ₀=0.02**

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \times \log_{10} \left(\frac{0,1}{3,7 \times 315} + \frac{2,51}{310000 \times \sqrt{0,02}} \right)$$

$$\lambda = 0,016$$

➤ **les pertes de charge linéaire :**

$$\Delta H_L = 500 \times \frac{0.016}{0.315} \times \frac{1^2}{2 \times 9.81}$$

$$\Delta H_L = 1.29m$$

➤ **Les pertes de charge singulière :**

$$\Delta h_s = 0.15 * 1.29$$

$$\Delta h_s = 0.19 \text{ m}$$

$$\Delta h_t = 1.29 + 0.19 = 1.49 \text{ m}$$

Donc : $HMT = 40 + 1.49 = 41.49 \text{ m}$

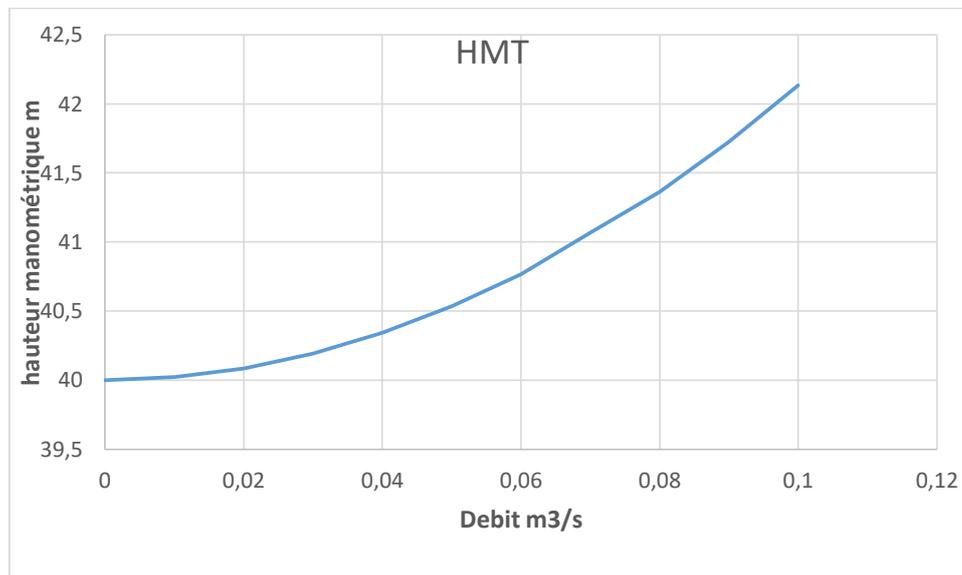


Figure 15 : La Hauteur Manométrique De Sr1

1.5.2.5 La puissance de pompe :

$$P_{ui} = \frac{Q \times HMT}{\eta}$$

Avec :

- **P_{ui}** : puissance totale consommée (**wh**)
- **Q** : débit (**m³/s**)
- **HMT** : hauteur manométrique totale
- **η** : Rendement global **75%**

$$P_{ui} = \frac{0.0966 \times 41.49}{0.75}$$

$$P_{ui} = 5,34 \text{ Wh}$$

1.5.2.6 Dimensionnement de la conduite gravitaire :

On dimensionne la conduite gravitaire avec la même méthode de dimensionnement de déversoir d'orage

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{Qf}{\pi k l^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{0.966}{3.14 \times 100 \times 0.01^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$D_{th} = 0,272 \text{ m}$$

$$D_{norm} = \mathbf{315 \text{ mm}}$$

On calcule le débit **Q_{ps}** et la vitesse **V_{ps}** en pleine section pour vérifier les conditions d'auto curage.

$$V_{ps} = \frac{KD^{2/3}\sqrt{I}}{4^{2/3}} = \frac{100 \times 0.315^{2/3} \sqrt{0.01}}{4^{2/3}}$$

$$V_{ps} = \mathbf{1,84 \text{ m/s}}$$

$$Q_{ps} = \frac{\pi D^2 V_{ps}}{4} = \frac{3.14 \times 0.315^2 \times 1.84}{4}$$

$$Q_{ps} = \mathbf{0,14 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$R_q = \frac{Qf}{Qps} = \frac{0.0966}{0.14}$$

$$R_q = 0,68$$

Les conditions d'auto curage :

1/- $v (Qsp/10) = 0.55 \times 1.84 = 1.01\text{m/s} > 0.6\text{m/s}$

2) - $v (Qsp/100) = 0.25 \times 1.84 = 0.46\text{m/s} > 0.3\text{m/s}$

Les conditions sont vérifiées.

1.5.2.7 Dimensionnement de bassin de dissipation :

Le bassin de dissipation est une installation hydraulique après la station de relevage pour le bon fonctionnement de la station d'épuration de Ain temouchent ; dont le rôle d'un bassin de stockage.

Les eaux usées sera transporter gravitairement vers la station d'épuration.

Le bassin de dissipation sera dimensionné de la façon suivante :

D'où le volume sera :

$$V = Q * T$$

Avec :

V : volume du bassin (**m³**)

Q : débit arrivant dans le bassin (**m³/ s**)

T : temps de remplissage de bassin (**10 mn**)

$$V = 0.09660 * 10 * 60 \wedge$$

$$V = 57.96 \text{ m}^3$$

➤ **La surface de bassin de dissipation :**

On prend la hauteur d'eau **3m** :

$$S = \frac{V}{h} = \frac{57.96}{3}$$

$$S = 19,32 \text{ m}^2$$

➤ **Les cotes de bassin :**

La forme du bassin est carrée donc :

$$S = B^2 \rightarrow B = 4.4\text{m}$$

Remarque :

On a deux stations de relevage dans cette commune ; la deuxième station de relevage a le même dimensionnement que la première parce que le débit qui sort est le même débit qui coule dans la deuxième station, donc cette dernière ne contient pas de déversoir d'orage et de déssableur. La hauteur manométrique est le seul variable qui sera changé.

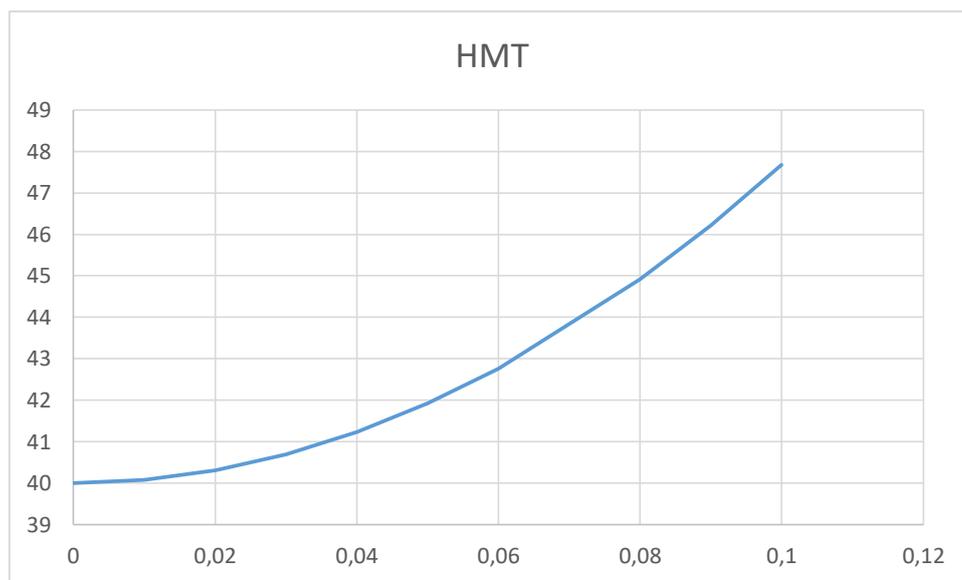


Figure 16 : hauteur manométrique de SR2

1.6 Choix de type de pompe :

Le choix de type de pompe dépend sur plusieurs normes à savoir :

- La hauteur manométrique HMT
- Les débits Q
- Le rendement de pompe η
- La puissance Pui

Le choix de nombre de pompe : [8]

- Nombre de pompe minimal
- Meilleur rendement
- Charge nette d'aspiration requise minimal
- Vitesse de rotation élevée
- Puissance absorbé minimale

Les pompes les plus utilisées sont :

- pompe KSB – Allemagne
- Pompe FLYGT- France
- Pompe Caprari - Italie

Dans ce projet on a utilisé le type de pompe submersible **KSB – Allemagne.**

On a besoin de refouler un débit total des eaux usée de **96.6 l/s** et une hauteur manométrique **41.46m** dans la première station **SR1** et **45.36m** dans la deuxième station **SR2** ;

Les deux stations doit être équiper par trois pompes submersibles (deux fonctionne et l'autre secoure) de type KSB **Sewatec K 100-401G 3EN 225M 04** fonctionnant en parallèle. Chaque pompe refoule la moitié du débit total.

2 Chaabat Elham :

2.1 Estimation de la population actuelle :

D'après **DPSB**, le taux d'accroissement **X=0.67%** .

Tableau 8 : estimation de la population actuelle

horizons	X	1+X	N	Populations
2021	0.0067	1.0067		16995
2025	0.0067	1.0067	4	17455
2030	0.0067	1.0067	5	18047
2035	0.0067	1.0067	5	18659
2040	0.0067	1.0067	5	19292
2045	0.0067	1.0067	5	19947
2051	0.0067	1.0067	6	20762

2.2 Estimation des débits des eaux usées pour ces horizons :

Tableau 9 : Estimation Des débits Des Eaux Usées.

horizons	Populations	Dotation	Qcons (m ³ /j)	Qeu (m ³ /j)
2021	16995	200	3399	2719.2
2025	17455	200	3484.4	2787.52
2030	18047	200	3609.4	2887.52
2035	18659	200	3731.8	2985.44
2040	19292	200	3858.4	3086.72
2045	19947	200	3989.4	3191.52
2051	20762	200	4152.4	3321.92

2.3 Estimation des débits des équipements :

Tableau 10 : estimation des équipements

horizons	Populations	Qeu (m ³ /j)	Qeq (m ³ /j)	Q _{EUT}
2021	16995	2719.2	407.88	3127.08
2025	17455	2787.52	418.128	3205.648
2030	18047	2887.52	433.128	3320.348
2035	18659	2985.44	447.816	3433.256
2040	19292	3086.72	463.008	3549.728
2045	19947	3191.52	478.728	3670.248
2051	20762	3321.92	498.288	3820.208

2.4 Estimation des débits des eaux pluviales :

Les eaux pluviales présentes le majeure partie dans le réseau d'assainissement.

Le débit des eaux pluviales utilisant **la méthode rationnelle** :

$$Q_{ep} = K . C . i . A$$

Avec :

- **K** : le coefficient d'homogénéité (**k=1/s^{1/6}**)
- **C** : coefficient de ruissellement **c=0.6**
- **i** : l'intensité pluviale (**117 l/s/ha**).
- **A** : la surface de bassin versant. **A= 169ha**.

	K	C	I (m³/s/ha)	A (ha)	Q_{EP} (m³/s)
Chaabat Elham	0.425	0.6	0.117	169	2.059

2.5 Dimensionnement Des Ouvrages Hydraulique :

2.5.1 Dimensionnement De Déversoir D'orage :

2.5.1.1 Entrée de Déversoir d'orage :

➤ Calcul de diamètre :

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{Qt}{\pi k I^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$Q_{total} = Q_{EU} + Q_{pl} = 0,04421 + 5,04$$

$$Q_{total} = 5,09 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dans notre cas la conduite à l'entrée en béton armé, on prendra **K=70**
Et la pente **I=0.005**

Donc :

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{5.09}{\pi * 70 * 0.005^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$D_{th} = 1,56 \text{ m}$$

Le diamètre normal (commercial) doit être supérieur au diamètre théorique
Dont

$$D_{nor1} = 1600 \text{ mm}$$

➤ calcul de vitesse en plein section du collecteur de ramené :

$$V_{ps} = \frac{70 \times 1.6^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{0.005}}{4^{2/3}} = 2,69 \text{ m/s}$$

➤ calcul de débit en plein section du collecteur de ramené :

$$Q_{ps} = \frac{\pi * 1.5^2 * 2.69}{4} = 5,4 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ calcul le rapport de débit du collecteur de ramené :

$$R_q = \frac{5.09}{5.4} = 0,45$$

Avec le rapport du débit **Rq** et l'**abaque Ab5**, on tire le rapport de vitesse et le rapport de hauteur

On trouve :

$$\{R_h = 0.45 , R_v = 0.96\}$$

➤ **la hauteur de remplissage :**

$$H = D \times R_h = 1.6 \times 0.76$$

$$H = 1.216 \text{ m}$$

➤ **vérification des conditions d'auto-curage :**

$$1) - v (Q_{sp}/10) = 0.55 \times 2.69 = 1.48 \text{ m/s} > 0.6 \text{ m/s}$$

$$2) - v (Q_{sp}/100) = 0.25 \times 2.69 = 0.67 \text{ m/s} > 0.3 \text{ m/s}$$

Les conditions sont vérifiées

2.5.1.2 Déversoir d'orage vers la station de relevage :

➤ **Calcul de diamètre :**

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{Q_{dilué}}{\pi k I^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$Q_{dilué} = (2 \text{ à } 3) Q_{EU} = 2 \times 0.04421$$

$$Q_{dilué} = 0.08842 \text{ m}^3/\text{s}$$

La conduite en **PVC**, donc **K= 100**.

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{0.08842}{\pi * 100 * 0.005^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$D_{th} = 0,3 \text{ m}$$

$$D_{norm} = 315 \text{ mm}$$

➤ **calcul de vitesse en plein section**

$$V_{ps} = \frac{100 * 0.315^{\frac{2}{3}} * \sqrt{0.005}}{4^{2/3}} = 1,3 \text{ m/s}$$

➤ **calcul de débit en plein section**

$$Q_{ps} = \frac{\pi \cdot 0.315^2 \cdot 1.3}{4} = 0,10 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ **calcul le rapport de débit :**

$$R_q = \frac{0.08842}{0.10} = 0,87$$

Avec le rapport du débit R_q et l'abaque Ab5, on tire le rapport de vitesse et le rapport de hauteur

On trouve :

$$\{R_h = 0.71 \text{ , } R_v = 1.12\}$$

➤ **la hauteur de remplissage :**

$$H = D \times R_h = 0,315 \times 0,71$$
$$H = 0,22$$

➤ **vérification des conditions d'auto-curage :**

1)- $v (Q_{sp}/10) = 0.55 \cdot 1.3 = 0.71 \text{ m/s} > 0.6 \text{ m/s}$

2)- $v (Q_{sp}/100) = 0.25 \cdot 1.3 = 0.32 \text{ m/s} > 0.3 \text{ m/s}$

Les conditions sont vérifiées

2.5.1.3 Déversoir d'orage vers le Milieu naturel :

➤ **Calcul de diamètre :**

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{Q_{diversé}}{\pi k l^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$Q_{EUT+EPLU} = Q_{déversé} + Q_{dilué}$$

$$Q_{\text{déversé}} = Q_{\text{EUT+EPLU}} - Q_{\text{dilué}} = 5.09 - 0.08842$$

$$Q_{\text{déversé}} = 5 \text{ m}^3/\text{s}$$

La conduite en béton armé $K=70$.

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{5}{\pi * 70 * 0.005^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$D_{th} = 1,55 \text{ m}$$

$$D_{norm} = 1600 \text{ mm}$$

➤ calcul de vitesse en plein section

$$V_{ps} = \frac{70 * 1.6^{\frac{2}{3}} * \sqrt{0.005}}{4^{2/3}} = 2,69 \text{ m/s}$$

➤ calcul de débit en plein section

$$Q_{ps} = \frac{\pi * 1.6^2 * 2.57}{4} = 5,4 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ calcul le rapport de débit

$$R_q = \frac{5}{5.4} = 0,93$$

Avec le rapport du débit R_q et l'abaque Ab5, on tire le rapport de vitesse et le rapport de hauteur

On trouve :

$$\{ R_h = 0.73 , R_v = 1.13 \}$$

➤ la hauteur de remplissage :

$$H = D \times R_h = 1,6 \times 0,73$$

$$H = 1,168 \text{ m}$$

➤ vérification des conditions d'auto-curage :

1)- $v (Q_{sp}/10) = 0.55 * 2.57 = 1.41 \text{ m/s} > 0.6 \text{ m/s}$

2)- $v (Q_{sp}/100) = 0.25 * 2.57 = 0.64 \text{ m/s} > 0.3 \text{ m/s}$

Les conditions sont vérifiées

2.5.1.4 Calcul de la longueur de lame déversant :

Le principe de dimensionnement est basé sur le calcul de la longueur du lame-déversoir mais avant, on doit calculer la hauteur déversant.

- **La hauteur déversant H_d :**

$$H_d = H_1 - H_2 = 1,216 - 0,22$$

$$H_d = 0,99 \text{ M}$$

$$Q_{deversé} = m \times L_d \times H_d \times \sqrt{2ghd}$$

$$L_d = \frac{Q_{diversé}}{m * hd * \sqrt{2ghd}}$$

$$L_d = \frac{5}{0.5 * 0.99 * \sqrt{2 * 9.81 * 0,99}}$$

$$L_d = 2,29 \text{ m}$$

2.5.2 Dimensionnement De Station De Relevage de Chaabat El Ham :

2.5.2.1 Dimensionnement de dessableur-déshuileur :

a- Volume de dessableur :

$$V = Q_{diluée} \times T_s$$

Avec :

- T_s : le temps de séjour (5min)
- $V=0.08842*5*60 \rightarrow V= 26.526 \text{ m}^3$

b- Surface de dessableur :

$$S = \frac{V}{He}$$

Avec He est la hauteur d'eau égale **3m**

$$S = \frac{26.528}{3} \rightarrow S= 8.842 \text{ m}^2$$

c- Longueur de dessableur :

Le dessableur a une forme rectangulaire avec une largeur de **2m** ;

$$S = 2 \text{ Long} \rightarrow \text{Long} = \frac{S}{2}$$

$$\text{Long} = 4,42 \text{ m}$$

2.5.2.2 Dimensionnement de la bache :

➤ Le volume mort :

$$V_{mort} = Q_{diluée} \times T_s = 0,08842 \times 2 \times 60$$

$$V_{mort} = 10,61 \text{ m}^3$$

➤ Le volume utile :

$$V_{utile} = \frac{Q \times T}{4 \times (N - 1)} = \frac{0.08842 * 20 * 60}{4 \times (3 - 1)}$$

$$V_{utile} = 13,263 \text{ m}^3$$

- Le volume de la bache :

$$V_{bache} = V_{utile} + V_{mort} = 13,263 + 10,61$$

$$V_{bache} = 23,873 \text{ m}^3$$

- La surface de la bache :

$$S = \frac{VT}{H} = \frac{23.873}{3}$$
$$S = 7,95 \text{ m}^2$$

- La longueur et largeur de la bache :

$$B = \sqrt{S} = \sqrt{12.378}$$

$$B = 2,82 \text{ m}$$

- La hauteur mort :

$$H_{mort} = \frac{V_{mort}}{S} = \frac{10.61}{7.95}$$

$$H_{mort} = 1,33 \text{ m}$$

2.5.2.3 Le diamètre de refoulement :

$$D_{th} = \sqrt[4]{Q_p} = \sqrt[4]{0.08842}$$

$$D_{th} = 0.30 \text{ m}$$

$$D_{nor} = 315 \text{ mm}$$

2.5.2.4 La hauteur manométrique HMT :

- Le régime d'écoulement :

$$Re = v \times D / \nu = 1 \times 0.315 / 1,3 \cdot 10^{-6}$$

$$Re = 310000 > 2300 \rightarrow \text{régime turbulent}$$

- le coefficient de pertes de charge λ :

On fixe $\lambda_0=0.02$:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \times \log_{10} \left(\frac{0.1}{3,7 \times 315} + \frac{2,51}{310000 \times \sqrt{0.02}} \right)$$

$$\lambda = 0.0168$$

➤ **les pertes de charge linéaire :**

$$\Delta H_L = 3200 \times \frac{0.0168}{0.315} \times \frac{1^2}{2 \times 9.81}$$

➤ **les pertes de charge singulières :**

$$\Delta H_s = 15 \% \Delta H_L$$

$$\Delta H_s = 0,15 \times 8,75$$

$$\Delta H_s = 1,311 \text{ m}$$

➤ **les pertes de charge totales :**

$$\Delta H_t = \Delta H_L + \Delta H_s = 8,75 + 1,311$$

$$\Delta H_t = 10,06 \text{ m}$$

➤ **la hauteur manométrique :**

$$HMT = H_g + \Delta H_t = 45 + 10,06$$

$$HMT = 55,06 \text{ m}$$

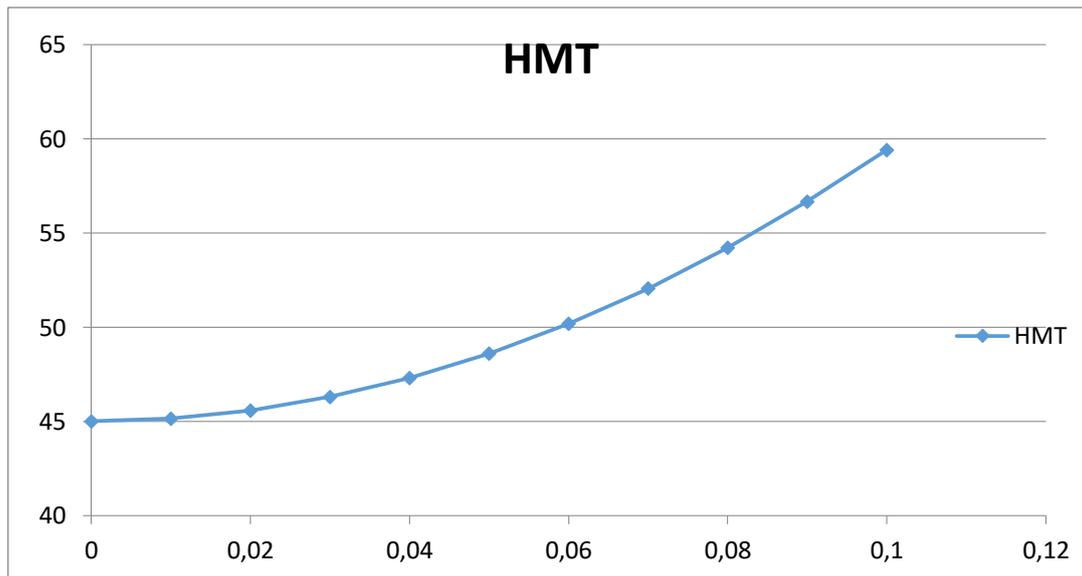


Figure 17 : La Hauteur Manométrique De Sr.

2.5.2.5 La puissance de la pompe

$$P_{ui} = \frac{Q \times HMT}{\eta} = \frac{0.08842 \times 55.06}{0.75}$$

$$P_{ui} = 6,49 \text{ Wh}$$

2.5.2.6 Dimensionnement de la conduite gravitaire :

➤ **Le diamètre théorique :**

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{Qf}{\pi k l^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$D_{th} = 4^{\frac{5}{8}} \left(\frac{0.08842}{3.14 \times 100 \times 0.01^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$D_{th} = 0.263 \text{ m}$$

$$D_{nor} = 315 \text{ mm}$$

➤ **Calcul de Vps et Qps :**

$$V_{ps} = \frac{KD^{2/3} \sqrt{I}}{4^{2/3}} = \frac{100 \times 0.315^{2/3} \sqrt{0.01}}{4^{2/3}}$$

$$V_{ps} = 1.837 \text{ m/s}$$

$$Q_{ps} = \frac{\pi D^2 V_{ps}}{4} = \frac{3.14 * 0.315^2 * 1.837}{4}$$

$$Q_{ps} = 0.143 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Rq = \frac{Q_f}{Q_{ps}} = \frac{0.08842}{0.143}$$

$$Rq = 0.618$$

➤ **Vérification des conditions d'auto curage :**

$$1/- v (Q_{sp}/10) = 0.55 \times 1.837 = 1.010 \text{ m/s} > 0.6 \text{ m/s}$$

$$2) - v (Q_{sp}/100) = 0.25 \times 1.837 = 0.474 \text{ m/s} > 0.3 \text{ m/s}$$

Les conditions sont vérifiées.

2.5.2.7 Dimensionnement de bassin de dissipation :

➤ **Volume de bassin :**

$$V = Q * T$$

$$V = 0.08842 * 10 * 60$$

$$V = 53.052 \text{ m}^3$$

➤ **La surface de bassin de dissipation :**

On prend la hauteur d'eau **3m** :

$$S = \frac{V}{h} = \frac{53.052}{3}$$

$$S = 17.684 \text{ m}^2$$

➤ **Les cotes de bassin :**

La forme du bassin est carrée donc :

$$S = B^2 \rightarrow B = 4.21 \text{ m}$$

Tableau 11 : tableau récapitulant les résultats de HMT

		L(m)	Hg(m)	D(mm)	Re	λ	Δh_L(m)	Δh_s(m)	Δh_t(m)	HMT
Sidi ben adda	SR1	500	40	315	310000	0.016	1.29	0.19	1.49	41.49
	SR2	1800	40	315	310000	0.016	4.66	0.70	5.36	45.36
SR chaabat Elham	SR	3200	45	315	310000	0.0168	8.75	1.311	10.06	55.06

Tableau 12 : tableau récapitulant les résultats des dimensionnements

		V (m3)	S (m2)	He (m)	Larg (m)	Long (m)
Sidi ben adda SR1-SR2	dessableur	28.98	9.66	3	2	4.83
	La bâche	26.082	8.694	3	2.94	2.94
	Bassin dissipation	57.96	19.32	3	4.4	4.4
Chaabat El Ham	Dessableur	26.526	8.842	3	2	4.42
	La bâche	23.873	7.95	3	2.82	2.82
	Bassin de dissipation	53.052	17.684	3	4.21	4.21

2.6 Choix de type de pompe :

Le relevage des eaux usées est assuré par des pompes submersible d'un débit total de **88.42 l/s** et une hauteur manométrique de **55.06 m** ;

On doit équiper la station par trois pompes submersible en parallèle **KSB Sewatec K 100-400G 3EN 250M 04**

(Deux fonctionne et l'autre secours) ; chaque pompe refoule la moitié des débits total.

Chapitre IV : Etude technico-économique du projet

Chapitre IV : Etude technico-économique du projet

Dans ce chapitre on a dimensionné et estimée les stations de relevage pour le but de l'étude technico-économique et comparative de projet.

1 Cout des stations de relevage (variante 1)

1.1 Cout de la station de relevage de chaabat elham

1.1.1 Exécution des travaux pour le déversoir d'orage :

1.1.1.1 Volume de terrassement :

$$V_t = (l + 2 e_v + 2 E) * (L + 2 e_v + 2 E) * (H + e_r)$$

Avec :

L : la longueur de terrassement (3.15m)

l : la largeur de terrassement (2m)

H : la hauteur (2.5 m)

e_v : épaisseur de voiles (0.3m)

e_r : épaisseur de radier (0.3m)

E : espace de circulation (0.5m)

$$V_t = (3.15 + 0.3 * 2 + 1) * (2 + 0.3 * 2 + 1) * (2.5 + 0.3)$$

$$V_t = 47.88 \text{ m}^3$$

1.1.1.2 Volume De Béton Armé

Volume du béton armé du radier

$$V_{B.A.R} = e_r (L + 2e_v + 2E) (l + 2e_v + 2E)$$

$$V_{B.A.R} = 4.75 * 3.6 * 0.3$$

$$V_{B.A.R} = 5.13 \text{ m}^3$$

Volume du béton armé du voile

$$V_{B.A.V} = [2 (e_v \times H \times (L + 2e_v))] + [2(e_v \times H \times l)]$$

$$V_{B.A.V} = [2 * (0.3 * 2.5 * (3.15 + 2 * 0.3))] + [2 * (0.3 * 2.5 * 2)]$$

$$V_{B.A.V} = 8.62 \text{ m}^3$$

Volume de la dalette

$$V_D = e_d \times (L + 2 * e_v) \times (l + 2 * e_v)$$

Avec :

e_d: épaisseur du béton armé de la dalette (0.3 m)

$$VD = 0.3 * 3.75 * 2.6$$

$$VD = 2.93 \text{ m}^3$$

Volume de béton armé de seuil déversant :

$$V_{sd} = e_{sd} * H_d * l_d$$

Avec :

e_{sd} : épaisseur de seuil déversant (0.2m)

H_d : la hauteur de seuil déversant (1m)

l_d : la longueur de seuil déversant (2.29)m

$$V_{sd} = 0.2 * 1 * 2.29$$

$$V_{sd} = 0.46 \text{ m}^3$$

1.1.1.3 Volume Des Remblais

$$V_R = V_t - V_{dvo}$$

$$V_{dvo} = (l + 2e_v) * (L + 2e_v) * (H + e_r)$$

$$V_{dvo} = (2 + 0.6) * (3.15 + 0.6) * (2.5 + 0.3)$$

$$V_{dvo} = 27.3 \text{ m}^3$$

$$V_R = 47.88 - 27.3$$

$$V_R = 20.58 \text{ m}^3$$

1.1.1.4 Volume D'évacuation

$$V_E = V_{dvo} = 27.3 \text{ m}^3$$

Tableau 13 : Estimation De Déversoirs D'orage

	Volume (m3)	PU	Montant
Terrassement	47.88	500.00	23.940,00

Béton Armé	17.14	50.000,00	857.000,00
Remblaiement	20.58	400,00	8.232,00
Evacuation	27.3	250,00	6.825,00
		THT	895.997,00

1.1.2 L'exécution Des Travaux Pour Le Dessableur :

Suivre de la méthode de déversoir d'orage, le calcule pour le dessableur est le même.

1.1.2.1 Volume de Terrassement :

$$V_t = (l + 2 e_v + 2 E) * (L + 2 e_v + 2 E) * (H + e_r)$$

Avec :

L : la longueur de dessableur (4.5m)

l : la largeur de dessableur (2m)

H : la hauteur de dessableur (3.5 m)

$$V_t = (2 + 0.6 + 1) * (4.5 + 0.6 + 1) * (3.5 + 0.3)$$

$$V_t = 83.45 \text{ m}^3$$

1.1.2.2 Volume de Béton armé :

Volume du béton armé du radier

$$V_{B.A.R} = e_r (L + 2e_v + 2E) (l + 2e_v + 2E)$$

$$V_{B.A.R} = 0.3 (4.5 + 0.6 + 1) * (2 + 0.6 + 1)$$

$$V_{B.A.R} = 6.59 \text{ m}^3$$

Volume du béton armé du voile

$$B_{B.A.V} = [2 (e_v \times H_v \times L)] + [2(e_v \times H_v \times l)] + [2(e_{v2} * l * H)] + (e_v * (L - 2) * H)$$

$$B_{B.A.V} = 2 * 5.36 + 2 * 2.1 + 2 * 1.4 + 2.63$$

$$B_{B.A.V} = 20.34 \text{ m}^3$$

1.1.2.3 Volume des remblais :

$$V_R = V_t - V_{\text{dess}}$$

$$V_{\text{dess}} = (1 + 2e_v) * (L + 2e_v) * (H + e_r)$$

$$V_{\text{dess}} = (2 + 0.6) * (4.5 + 0.6) * (3.5 + 0.3)$$

$$V_{\text{dess}} = 50.39 \text{ m}^3$$

$$V_R = 83.45 - 50.39$$

$$V_R = 33.06 \text{ m}^3$$

1.1.2.4 Volume d'évacuation :

$$V_E = V_{\text{dess}} = 50.39 \text{ m}^3$$

Tableau 14 : Estimation De Dessableur

	Volume (m3)	PU	Montant
Terrassement	83.45	500,00	41.725,00
Béton Armé	26.92	50.000,00	1.346.000,00
Remblaiement	33.06	400,00	13.224,00
Evacuation	50.39	250,00	12.597,00
		THT	1.413.546,00

1.1.3 Exécution des travaux pour la fosse de relevage et chambre de pompe :

1.1.3.1 Volume de terrassement :

$$V_t = (b + 2e_v + 2E) * (b + b + 3e_v + 2E) * (H + e_r)$$

b : largeur de fosse égale a 3 m (la forme de fosse et la chambre est carrée

H : la hauteur de fosse (4 m)

$$V_t = (3+0.6+1)*(3+3+0.9+1)*(4+0.3)$$

$$V_t = 156.26 \text{ m}^3$$

1.1.3.2 Volume de Béton armé :

Volume du béton armé du radier

$$V_{B.A.R} = e_r (b+2 e_v +2 E) * (b+b+3 e_v+2 E)$$

$$V_{B.A.R} = 0.3 (3+0.6+1)*(3+3+0.9+1)$$

$$V_{B.A.R} = 10.90 \text{ m}^3$$

Volume du béton armé du voile

$$V_{B.A.V} = [3 (e_v \times H \times (b+3e_v))] + [4(e_v \times H \times b)]$$

$$V_{B.A.V} = [3*(0.3*4*3.9)] + [4*(0.3*4*3)]$$

$$V_{B.A.V} = 27.36 \text{ m}^3$$

Volume du béton armé du dalette :

$$V_D = e_d \times (b+2*e_v) \times (b+2*e_v)$$

$$V_D = 0.3*(3+0.6)*(3+0.6)$$

$$V_D = 3.89 \text{ m}^3$$

Volume du béton armé du socks :

$$V_{sokcs} = (0.6*0.6*1)*3$$

$$V_{sokcs} = 1.08 \text{ m}^3$$

1.1.3.3 Volume des remblais :

$$V_R = V_t - V_{\text{fosse}}$$

$$V_{\text{fosse}} = (b+2 e_v) * (b+b+3 e_v) * (H+er)$$

$$V_{\text{fosse}} = (3+0.6)*(3+3+0.9)*(4+0.3)$$

$$V_{\text{fosse}} = 106.81 \text{ m}^3$$

$$V_R = 156.26 - 106.81$$

$$V_R = 49.45 \text{ m}^3$$

1.1.3.4 Volume d'évacuation :

$$V_E = V_{\text{fosse}} = 106.81 \text{ m}^3$$

Tableau 15 : estimation de fosse de relevage

	Volume (m3)	PU	Montant
Terrassement	156.26	500,00	78.130,00
Béton Armé	43.23	50.000,00	2.161.500,00
Remblaiement	49.45	400,00	19.780,00
Evacuation	106.81	250,00	26.703,00
		THT	2.286.114.00

1.1.4 Chambre de pompe :

1.1.4.1 Construction des murs en brique :

Surface des murs :

$$S = 4(b*b)$$

$$S = 4(3*3) = 36 \text{ m}^2$$

1.1.4.2 Volume du béton armé de la dalle :

$$V_{\text{dalle}} = S_{\text{dalle}} * e_{\text{Dalle}}$$

$$S_{\text{dalle}} = 3*3 = 9 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{dalle}} = 9 \times 0.1$$

$$V_{\text{dalle}} = 0.9 \text{ m}^3$$

Tableau 16 : Estimation De La Chambre Des Pompes.

	Cubature	PU	Montant
Construction en brique	36	1.000,00	36.000,00
Enduit intérieur	36	300,00	10.800,00
Enduit extérieur	36	300,00	10.800,00
Volume du B.A de dalle	0.9	50.000,00	45.000,00
		THT	102.600,00

1.1.5 Salle de commande et salle de groupe électrogène :

Données de base :

L : longueur de la salle (5m)

l : largeur de la salle (4m)

P_{poteau} : profondeur du poteau (1m)

e_{poteau} : épaisseur du poteau (0.3m)

H : la hauteur (3m)

1.1.5.1 Construction des murs en brique :

Surface des murs :

$$S = 3(l \times H) + 2(L \times H)$$

$$S = 3(4 \times 3) + 2(5 \times 3)$$

$$S = 66 \text{ m}^2$$

1.1.5.2 Volume du béton armé de la dalle

$$V_{\text{dalle}} = S_{\text{dalle}} \times e_{\text{Dalle}}$$

$$S_{\text{dalle}} = 2(L \times l) = 2(5 \times 4)$$

$$S_{\text{dalle}} = 40 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{dalle}} = 40 * 0.1$$

$$V_{\text{dalle}} = 4 \text{ m}^3$$

1.1.5.3 Volume du béton armé des poteaux :

$$V_{\text{poteau}} = 6 (e_{\text{poteau}} * e_{\text{poteau}} * (H + P_{\text{poteau}}))$$

$$V_{\text{poteau}} = 6 (0.3 * 0.3 * (3 + 1))$$

$$V_{\text{poteau}} = 2.16 \text{ m}^3$$

Tableau 17 : Estimation de salle de commande et salle de groupe électrogène.

	Volume (m3)	PU	Montant
Construction en brique	66	1.000,00	66.000,00
Enduit intérieur	66	300,00	19.800,00
Enduit intérieur	66	300,00	19.800,00
Volume du B.A de dalle	4	50.000,00	200.000,00
Volume du B.A des poteaux	2.16	50.000,00	108.000,00
		THT	413.600,00

1.1.6 Log gardien :

1.1.6.1 Construction en brique :

$$S = 2(B * H)$$

Avec :

B : la largeur qui égale a 3m.

$$S=2(3*3) = 18 \text{ m}^2$$

1.1.6.2 volume du béton armé de la dalle :

$$V_{\text{dalle}} = S_{\text{dalle}} * e_{\text{Dalle}}$$

$$S_{\text{dalle}} = B^2 = 3^2$$

$$S_{\text{dalle}} = 9 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{dalle}} = 9 * 0.1$$

$$V_{\text{dalle}} = 0.9 \text{ m}^3$$

1.1.6.3 Volume du béton armé des poteaux :

$$V_{\text{poteau}} = 2 (e_{\text{poteau}} * e_{\text{poteau}} * (H + P_{\text{poteau}}))$$

$$V_{\text{poteau}} = 2 (0.3 * 0.3 * (3 + 1))$$

$$V_{\text{poteau}} = 0.72 \text{ m}^3$$

Tableau 18 : Estimation de log gardien.

	Volume (m3)	PU	Montant
Construction en brique	18	1.000,00	18.000,00
Enduit intérieur	18	300,00	5.400,00
Enduit intérieur	18	300,00	5.400,00
Volume du B.A de dalle	0.9	50.000,00	45.000,00
Volume du B.A des poteaux	0.72	50.000,00	36.000,00
		THT	109.800,00

1.1.7 Mure de clôture :

1.1.7.1 Construction En Perpan :

$$S = 4 (B * H)$$

Avec :

B : la largeur de mure (30m)

H : la hauteur de mure (4m)

$$S = 4 (30 * 4)$$

$$S = 480 \text{ m}^2$$

1.1.7.2 Volume Du Béton Armé Des Poteaux :

$$V_{\text{poteau}} = 25 (e_{\text{poteau}} * e_{\text{poteau}} * (H + P_{\text{poteau}}))$$

$$V_{\text{poteau}} = 25 (0.3 * 0.3 * (4 + 1))$$

$$V_{\text{poteau}} = 11.25 \text{ m}^3$$

1.1.7.3 Volume Du Béton Armé De Ceinture En Bas :

$$V_{\text{Ceinture bas}} = 4B * e_{\text{ceinture bas}} * e_{\text{ceinture bas}}$$

Avec :

$e_{\text{ceinture bas}}$: épaisseur de la ceinture en bas (0.25m)

$$V_{\text{Ceinture bas}} = 4 * 30 * 0.25 * 0.25$$

$$V_{\text{Ceinture bas}} = 7.5 \text{ m}^3$$

1.1.7.4 Volume Du Béton Armé De Ceinture En Haut :

$$V_{\text{Ceinture haut}} = 4B * e_{\text{ceinture bas1}} * e_{\text{ceinture bas2}}$$

Avec :

$e_{\text{ceinture bas1}}$: épaisseur de la ceinture en bas (0.2m),

$$e_{\text{ceinture bas2}} = 0.15 \text{ m}$$

$$V_{\text{Ceinture bas}} = 4 * 30 * 0.2 * 0.15$$

$$V_{\text{Ceinture bas}} = 3.6 \text{ m}^3$$

Tableau 19 : Estimation de la mure de clôture.

	Cubature	PU	Montant
Construction en perpan	480	1.000,00	480.000,00

volume du B.A de poteaux	11.25	50.000,00	562.500,00
Volume du B.A de ceinture en bas	7.5	50.000,00	375.000,00
Volume du B.A en ceinture en haut	3.6	50.000,00	180.000,00
Enduit interieur	480	300,00	144.000,00
Enduit extérieur	480	300,00	144.000,00
		THT	1.885.500,00

1.1.8 La voirie :

1.1.8.1 La Surface De La Voirie :

La surface totale de la station de relevage :

$$S_T = B^2$$

$$S_T = 30^2 = 900 \text{ m}^2$$

La surface de la voirie :

$$S_{\text{voirie}} = S_T - S_{\text{dess}} - S_{\text{fosse}}$$

$$S_{\text{dess}} = (1 + 2e_v) * (L + 2e_v)$$

$$S_{\text{dess}} = (2 + 0.6) * (4.5 + 0.6) = 13.26 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{fosse}} = (b + 2e_v) * (b + b + 3e_v)$$

$$S_{\text{fosse}} = (3 + 0.6) * (3 + 3 + 0.9) = 24.84 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{voirie}} = 900 - 13.26 - 24.84$$

$$S_{\text{voirie}} = 861.59 \text{ m}^2$$

1.1.8.2 Volume du Béton Armé de la voirie :

$$V_{\text{voirie}} = 861.59 * 0.3$$

$$V_{\text{voirie}} = 258.57 \text{ m}^3$$

Tableau 20 : Estimation de la voirie.

	Cubature	PU	Montant
Volume du B.A de la voirie	258.57	28.000,00	7.239.960,00

1.1.9 Bassin de dissipation :

1.1.9.1 Volume de terrassement :

$$V_t = (1 + 2 e_v + 2 E) * (L + 2 e_v + 2 E) * (H + e_r)$$

Avec :

L : la longueur de terrassement (4.3m)

l : la largeur de terrassement (4.3m)

H : la hauteur (4 m)

e_v : épaisseur de voiles (0.3m)

e_r : épaisseur de radier (0.3m)

E : espace de circulation (0.5m)

$$V_t = (4.3 + 0.3 * 2 + 1) * (4.3 + 0.3 * 2 + 1) * (4 + 0.3)$$

$$V_t = 149.68 \text{ m}^3$$

1.1.9.2 Volume de béton armé

Volume du béton armé du radier

$$V_{B.A.R} = e_r (L + 2e_v + 2E) (1 + 2e_v + 2E)$$

$$V_{B.A.R} = 0.3 * 5.9 * 5.9$$

$$V_{B.A.R} = 10.44 \text{ m}^3$$

Volume du béton armé du voile

$$V_{B.A.V} = [2 (e_v \times H \times (L + 2e_v)) + [2(e_v \times H \times l)]$$

$$V_{B.A.V} = [2 * (0.3 * 4 * (4.3 + 2 * 0.3))] + [2 * (0.3 * 4 * 4.3)]$$

$$V_{B.A.V} = 22.08 \text{ m}^3$$

Volume de la dalette

$$V_D = e_d \times (L + 2 * e_v) \times (1 + 2 * e_v)$$

Avec

e_d : épaisseur du béton armé de la dalette (0.3 m)

$$VD = 0.3 * 4.9 * 4.9$$

$$VD = 7.2 \text{ m}^3$$

1.1.9.3 Volume des remblais

$$V_R = V_t - V_{\text{bassin}}$$

$$V_{\text{bassin}} = (1 + 2e_v) * (L + 2e_v) * (H + e_r)$$

$$V_{\text{bassin}} = (4.3 + 0.6) * (4.3 + 0.6) * (4 + 0.3)$$

$$V_{\text{bassin}} = 103.24 \text{ m}^3$$

$$V_R = 149.68 - 103.24$$

$$V_R = 46.44 \text{ m}^3$$

1.1.9.4 Volume d'évacuation :

$$V_E = V_{\text{bassin}} = 103.24 \text{ m}^3$$

Tableau 21 : estimation de bassin de dissipation

	Volume (m3)	PU	Montant
Terrassement	149.68	500,00	74.840,00
Béton Armé	39.69	50.000,00	1.984.500,00
Remblaiement	46.44	400,00	18.576,00
Evacuation	103.24	250,00	25.810,00
		THT	2.103.726,00

1.1.10 Exécution des travaux pour les conduites.

1.1.10.1 Conduite déversoir d'orage vers la station de relevage :

1.1.10.1.1 Volume de Terrassement :

$$V_T = H * l * L$$

Avec :

H : la hauteur de terrassement (2.5m).

L : la longueur de tranchés (100 m).

l : la largeur de terrassement (1m).

$$V_T = 2.5 * 1 * 100$$

$$V_T = 250 \text{ m}^3$$

1.1.10.1.2 Volume de sable :

$$V_s = l * L * e$$

Avec :

e : Epaisseur de la couche de sable au-dessous de la conduite (0.2m)

$$V_s = 1 * 0.2 * 100$$

$$V_s = 20 \text{ m}^3$$

1.1.10.1.3 Volume De Remblai De Terre Expurgé Pierre :

$$V_r = V_t - V_{\text{cond}}$$

$$V_t = (D+0.5) * l * L$$

$$V_t = (0.315 + 0.5) * 1 * 100$$

$$V_t = 81.5 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{cond}} = L * \pi * D^2 / 4$$

$$V_{\text{cond}} = 100 * \pi * 0.315^2 / 4$$

$$V_{\text{cond}} = 7.79 \text{ m}^3$$

$$V_r = 81.5 - 7.79$$

$$V_r = 73.71 \text{ m}^3$$

1.1.10.1.4 Volume De Remblai :

$$V_R = V_T - V_s - V_t$$

$$V_R = 250 - 20 - 81.5$$

$$V_R = 148.5 \text{ m}^3$$

1.1.10.1.5 Volume D'évacuation

$$V_E = V_s + V_t$$

$$V_E = 20 + 81.5$$

$$V_E = 101.5 \text{ m}^3$$

Tableau 22 : Estimation de la conduite DVO-SR

	Volume (m3)	PU	Montant
Terrassement	250	500,00	125.000,00
Volume de sable	20	1.000,00	20.000,00
Volume de terre expurgé en pierre	73.71	500,00	36.855,00
Volume de remblai	148.5	400,00	59.400,00
Evacuation	101.5	250,00	25.375,00
		THT	266.630,00

1.1.11 Conduite Dessableur-fosse de relevage :

1.1.11.1 Volume de Terrassement :

$$V_T = H * l * L$$

Avec :

H : la hauteur de terrassement (2.5m).

L : la longueur de tranchés (20 m).

l : la largeur de terrassement (1m).

$$V_T = 2.5 * 1 * 20$$

$$V_T = 50 \text{ m}^3$$

1.1.11.2 Volume de sable :

$$V_s = l * L * e$$

Avec

e : Epaisseur de la couche de sable au-dessous de la conduite (0.2m)

$$V_s = 1 * 0.2 * 20$$

$$V_s = 4 \text{ m}^3$$

1.1.11.3 Volume de Remblai de terre expurgé pierre :

$$V_R = V_t - V_{\text{cond}}$$

$$V_t = (D+0.5) * 1 * L$$

$$V_t = (0.315 + 0.5) * 1 * 20$$

$$V_t = 16.3 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{cond}} = L \cdot \pi \cdot D^2 / 4$$

$$V_{\text{cond}} = 20 * \pi \cdot 0.315^2 / 4$$

$$V_{\text{cond}} = 1.56 \text{ m}^3$$

$$V_R = 16.3 - 1.56$$

$$V_R = 14.74 \text{ m}^3$$

1.1.11.4 Volume De Remblai :

$$V_R = V_T - V_S - V_t$$

$$V_R = 50 - 4 - 16.3$$

$$V_R = 29.7 \text{ m}^3$$

1.1.11.5 Volume D'évacuation

$$V_E = V_S + V_t$$

$$V_E = 4 + 16.3$$

$$V_E = 20.3 \text{ m}^3$$

Tableau 23 : Estimation de la conduite Dessableur-Fosse de relevage

	Volume (m3)	PU	Montant
Terrassement	50	500,00	25.000,00
Volume de sable	4	1.000,00	4.000,00

Volume de terre expurgé en pierre	14.74	500,00	7.370,00
Volume de remblai	29.7	400,00	11.880,00
Evacuation	20.3	250,00	5.075,00
		THT	53.325,00

1.1.12 Conduite de refoulement :

1.1.12.1 Volume de Terrassement :

$$V_T = H * l * L$$

Avec :

H : la hauteur de terrassement (2.5m).

L : la longueur de tranchés (3200m).

l : la largeur de terrassement (1m).

$$V_T = 2.5 * 1 * 3200$$

$$V_T = 8000 \text{ m}^3$$

1.1.12.2 Volume de sable :

$$V_S = l * L * e$$

Avec :

e : Epaisseur de la couche de sable au-dessous de la conduite (0.2m)

$$V_S = 1 * 0.2 * 3200$$

$$V_S = 640 \text{ m}^3$$

1.1.12.3 Volume de Remblai de terre expurgé pierre :

$$V_r = V_t - V_{\text{cond}}$$

$$V_t = (D+0.5) * l * L$$

$$V_t = (0.315 + 0.5) * 1 * 3200$$

$$V_t = 2608 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{cond}} = L * \pi * D^2 / 4$$

$$V_{\text{cond}} = 3200 * \pi * 0.315^2 / 4$$

$$V_{\text{cond}} = 249.37 \text{ m}^3$$

$$V_r = 2608 - 249.37$$

$$V_r = 2358.63 \text{ m}^3$$

1.1.12.4 Volume De Remblai :

$$V_R = V_T - V_S - V_t$$

$$V_R = 8000 - 640 - 2608$$

$$V_R = 4752 \text{ m}^3$$

1.1.12.5 Volume D'évacuation

$$V_E = V_S + V_t$$

$$V_E = 640 + 2608$$

$$V_E = 3248 \text{ m}^3$$

Tableau 24 : Estimation de la conduite de refoulement.

	Volume (m3)	PU	Montant
Terrassement	8000	500,00	4.000.000,00
Volume de sable	640	1.000,00	640.000,00
Volume de terre expurgé en pierre	2358.63	500,00	117.931,00
Volume de remblai	4752	400,00	1.900.800,00
Evacuation	3248	250,00	812.000,00
		THT	7.470.731,00

1.1.13 Conduite gravitaire :

1.1.13.1 Volume De Terrassement :

$$V_T = H * l * L$$

Avec :

H : la hauteur de terrassement (2m).

L : la longueur de tranchés (920m).

l : la largeur de terrassement (1m).

$$V_T = 2 * 1 * 920$$

$$V_T = 1840 \text{ m}^3$$

1.1.13.2 Volume de sable :

$$V_S = 1 * L * e$$

Avec e : Epaisseur de la couche de sable au-dessous de la conduite (0.2m)

$$V_S = 1 * 920 * 0.2$$

$$V_S = 184 \text{ m}^3$$

1.1.13.3 Remblai de terre expurgé pierre :

$$V_R = V_t - V_{\text{cond}}$$

$$V_t = (D+0.5) * 1 * L$$

$$V_t = (0.315 + 0.5) * 1 * 920$$

$$V_t = 749.8 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{cond}} = L * \pi * D^2 / 4$$

$$V_{\text{cond}} = 920 * \pi * 0.315^2 / 4$$

$$V_{\text{cond}} = 71.66 \text{ m}^3$$

$$V_R = 749.8 - 71.66$$

$$V_R = 678.14 \text{ m}^3$$

1.1.13.4 Volume De Remblai :

$$V_R = V_T - V_S - V_t$$

$$V_R = 1840 - 184 - 326.6$$

$$V_R = 906.2 \text{ m}^3$$

1.1.13.5 Volume D'évacuation

$$V_E = V_s + V_t$$

$$V_E = 184 + 749.8$$

$$V_E = 933.8 \text{ m}^3$$

Tableau 25 : Estimation de la conduite gravitaire

	Volume (m3)	PU	Montant
Terrassement	1840	500,00	920.000,00
Volume de sable	184	1.000,00	184.000,00
Volume de terre expurgé en pierre	678.14	500,00	339.069,00
Volume de remblai	906.2	400,00	362.480,00
Evacuation	933.8	250,00	233.450,00
		THT	2.038.999,00

Tableau 26 : Estimation de cout de la station de relevage de la commune de chaabat elham

	Montant
Déversoir dorage	895.897,00
Dessableur	1.413.546,00
Fosse de relevage et chambre de pompe	2.286.114,00

Bâtiments technique	626.000,00	
Mur de clôture	1.885.500,00	
La voirie	7.239.960,00	
Conduite DVO-DESSABLEUR	266.630,00	
Conduite DESSABLEUR-FOSSE DE POMPAGE	53.325,00	
Conduite de refoulement	7.470.731,00	
Conduite gravitaire	2.038.999,00	
Bassin dissipation	89.589.700,00	
PEHD (DN400)	32.000.000,00	
PVC	3.680.000,00	
F/P 3 pompes	12.000.000,00	
F/P groupe électrogène 250KVA	2.500.000,00	
F/P ARMOIRE de commande électrique	600.000,00	
F/P 3 lampadaire	1.200.000,00	
Electricité des bâtiments	150.000,00	
	THT	146.648.432,00
	TVA 19%	3.109.320,00
	TTC	149.757.752,00
	Arrondi	150.000.000,00

1.2 Cout des stations de relevage de sidi ben adda

La commune de Sidi Ben Adda et Chaabat Elham ont à peu près le même nombre d'habitants, c'est-à-dire elles ont le même dimensionnement des stations de relevage.

La commune de Sidi Ben Adda contient deux stations de relevage ; la première station a le même montant que la station de Chaabat Elham ; mais le montant de la deuxième station est différent car elle ne contient pas de déversoir dorage et dessableur.

Tableau 27 : Estimation De Cout De La Première Station De Relevage De Sidi Ben Adda

	Montant	
Déversoir dorage	895.897,00	
Dessableur	1.413.546,00	
Fosse de relevage et chambre de pompe	2.286.114,00	
Bâtiments technique	626.000,00	
Mur de clôture	1.885.500,00	
La voirie	7.239.960,00	
Conduite DVO-DESSABLEUR	266.630,00	
Conduite DESSABLEUR-FOSSE DE POMPAGE	53.325,00	
Conduite de refoulement	1.367.645,00	
Bassin dissipation	89.589.700,00	
PEHD (DN400)	5.000.000,00	
F/P 3 pompes	12.000.000,00	
F/P groupe électrogène 250KVA	2.500.000,00	
F/P ARMOIRE de commande électrique	600.000,00	
F/P 3 lampadaire	1.200.000,00	
Electricité des bâtiments	150.000,00	
	THT	70.574.317,00
	TVA 19%	4.289.120,00
	TTC	74.863.437,00
	Arrondi	75.000.000,00

Tableau 28: Estimation De Cout De La Deuxième Station De Relevage De Sidi Ben Adda

	Montant	
Fosse de relevage et chambre de pompe	2.286.114,00	
Bâtiments technique	626.000,00	
Mur de clôture	1.885.500,00	
La voirie	7.239.960,00	
Conduite de refoulement	4.723.515,00	
Conduite gravitaire	2.970.870,00	
Bassin dissipation	89.589.700,00	
PEHD (DN400)	18.000.000,00	
PVC	5.200.000,00	
F/P 3 pompes	12.000.000,00	
F/P groupe électrogène 250KVA	2.500.000,00	
F/P ARMOIRE de commande électrique	600.000,00	
F/P 3 lampadaire	1.200.000,00	
Electricité des bâtiments	150.000,00	
	THT	119.371.659,00
	TVA 19%	5.825.615,00
	TTC	124.197.274,00
	Arrondi	125.000.000,00

2 Projet De Réalisation Des Stations D'épurations (Variante 2)

2.1 Cout De Projet De La Station D'épuration De Sidi Ben adda

Système Epuratoire : Boue Activée A Faible Charge

Estimation du projet

N°	Désignation des travaux	U	Q	P/U	Montant
	I - LOT AMENEE	ENS	1	30 000 000,00	30 000 000,00
				TOTAL 1 =	30 000 000,00
	II - LOT STATION D'EPURATION				
	II-1 Ouvrage Génie-Civil				
	Prétraitement	ENS	1	10 000 000,00	10 000 000,00
	bassin biologique	ENS	2	60 000 000,00	120 000 000,00
	Clarificateurs	ENS	2	30 000 000,00	60 000 000,00
	bassin de chloration	ENS	1	2 000 000,00	2 000 000,00
	fosse à boue	ENS	1	500 000,00	500 000,00
	Epaississeur	ENS	1	30 000 000,00	30 000 000,00
	déshydratation mécanique	ENS	1	5 000 000,00	5 000 000,00
	lit de séchage	ENS	6	800 000,00	4 800 000,00
	canal venturi (débitmètre)	ENS	1	1 000 000,00	1 000 000,00
	Locaux	ENS	5	1 000 000,00	5 000 000,00
	logement de fonction	ENS	3	6 000 000,00	18 000 000,00
	Aménagement intérieur	ENS	1	40 000 000,00	40 000 000,00
	CLOTURE	ENS	1	20 000 000,00	20 000 000,00
				TOTAL 2 =	316 300 000,00
	Ii-2 Equipement Hydromécanique				
	Prétraitement	ENS	2	10 000 000,00	20 000 000,00
	bassin biologique	ENS	4	4 000 000,00	16 000 000,00
	Clarificateurs	ENS	2	12 000 000,00	24 000 000,00
	bassin de chloration	ENS	1	3 000 000,00	3 000 000,00
	fosse à boue	ENS	3	500 000,00	1 500 000,00
	Epaississeur	ENS	1	4 000 000,00	4 000 000,00
	déshydratation mécanique	ENS	1	30 000 000,00	30 000 000,00
	lit de séchage	ENS	1	4 000 000,00	4 000 000,00
	canal venturi (débitmètre)	ENS	1	3 000 000,00	3 000 000,00
				TOTAL 3 =	105 500 000,00
	II-3 Equipement Electromécanique				
	Prétraitement	ENS	1	3 000 000,00	3 000 000,00
	bassin biologique	ENS	1	2 000 000,00	2 000 000,00
	Clarificateurs	ENS	1	1 000 000,00	1 000 000,00
	bassin de chloration	ENS	1	300 000,00	300 000,00
	fosse à boue	ENS	1	300 000,00	300 000,00
	Epaississeur	ENS	1	500 000,00	500 000,00
	déshydratation mécanique	ENS	1	2 000 000,00	2 000 000,00
	Locaux	ENS	1	250 000,00	250 000,00
	lit de séchage	ENS	1	100 000,00	100 000,00
	Transformateur + Groupe électrogène	ENS	1	8 000 000,00	8 000 000,00

				TOTAL 4 =	17 450 000,00
	II-4 Inter-Réseau	ENS	1	10 000 000,00	10 000 000,00
				TOTAL 5 =	10 000 000,00
	III- LOT ECLAIRAGE INTERIEUR ET EXTERIEUR	ENS	1	4 000 000,00	4 000 000,00
				TOTAL 6 =	4 000 000,00
	IV- LOT AUTOMATISATION	ENS	1	30 000 000,00	30 000 000,00
				TOTAL 7 =	30 000 000,00
	V- LOT EXPLOITATION (24 mois)	ENS	2	80 000 000,00	160 000 000,00
				TOTAL 8 =	160 000 000,00
				THT	673 250 000,00
				TVA 19%	127 917 500,00
				TTC	801 167 500,00
				arrondi	1 000 000 000,00

Source : DRE AIN TEMOUCHENT.

Arrêté le présent devis estimatif à la somme de : Un milliard de dinars

2.2 Cout de projet de la station d'épuration de chaabat el ham.

N°	Désignation des travaux	U	Q	P/U	Montant
	I - LOT AMENEE	ENS	1	30 000 000,00	30 000 000,00
				TOTAL 1 =	30 000 000,00
	II - LOT STATION D'EPURATION				
	II-1- Ouvrage Génie-Civil				

	Prétraitement	ENS	1	10 000 000,00	10 000 000,00
	bassin biologique	ENS	2	60 000 000,00	120 000 000,00
	Clarificateurs	ENS	2	30 000 000,00	60 000 000,00
	bassin de chloration	ENS	1	2 000 000,00	2 000 000,00
	fosse à boue	ENS	1	500 000,00	500 000,00
	Epaississeur	ENS	1	30 000 000,00	30 000 000,00
	déshydratation mécanique	ENS	1	5 000 000,00	5 000 000,00
	lit de séchage	ENS	6	800 000,00	4 800 000,00
	canal venturi (débitmètre)	ENS	1	1 000 000,00	1 000 000,00
	Locaux	ENS	5	1 000 000,00	5 000 000,00
	logement de fonction	ENS	3	6 000 000,00	18 000 000,00
	Aménagement intérieur	ENS	1	40 000 000,00	40 000 000,00
	CLOTURE	ENS	1	20 000 000,00	20 000 000,00
				TOTAL 2 =	316 300 000,00
	II-2-Equipements Hydromécanique				
	Prétraitement	ENS	2	10 000 000,00	20 000 000,00
	bassin biologique	ENS	4	4 000 000,00	16 000 000,00
	Clarificateurs	ENS	2	12 000 000,00	24 000 000,00
	bassin de chloration	ENS	1	3 000 000,00	3 000 000,00
	fosse à boue	ENS	3	500 000,00	1 500 000,00
	Epaississeur	ENS	1	4 000 000,00	4 000 000,00
	déshydratation mécanique	ENS	1	30 000 000,00	30 000 000,00
	lit de séchage	ENS	1	4 000 000,00	4 000 000,00
	canal venturi (débitmètre)	ENS	1	3 000 000,00	3 000 000,00
				TOTAL 3 =	105 500 000,00
	II-3-Equipement Electromécanique				
	Prétraitement	ENS	1	3 000 000,00	3 000 000,00
	bassin biologique	ENS	1	2 000 000,00	2 000 000,00
	Clarificateurs	ENS	1	1 000 000,00	1 000 000,00
	bassin de chloration	ENS	1	300 000,00	300 000,00
	fosse à boue	ENS	1	300 000,00	300 000,00
	Epaississeur	ENS	1	500 000,00	500 000,00
	déshydratation mécanique	ENS	1	2 000 000,00	2 000 000,00
	Locaux	ENS	1	250 000,00	250 000,00
	lit de séchage	ENS	1	100 000,00	100 000,00
	Transformateur + Groupe électrogène	ENS	1	8 000 000,00	8 000 000,00
				TOTAL 4 =	17 450 000,00
	II-4 Inter-Réseau	ENS	1	10 000 000,00	10 000 000,00
				TOTAL 5 =	10 000 000,00
	III- LOT ECLAIRAGE INTERIEUR ET EXTERIEUR	ENS	1	4 000 000,00	4 000 000,00
				TOTAL 6 =	4 000 000,00
	IV- LOT AUTOMATISATION	ENS	1	30 000 000,00	30 000 000,00

				TOTAL 7 =	30 000 000,00
	V- LOT EXPLOITATION (24 mois)	ENS	2	80 000 000,00	160 000 000,00
				TOTAL 8 =	160 000 000,00
				THT	673 250 000,00
				TVA 19%	127 917 500,00
				TTC	801 167 500,00
				Arrondi	1 000 000 000,00

Source : DRE AIN TEMOUCHENT.

Arrêté le présent devis estimatif à la somme de : Un milliard de dinars

Cout globale du projet : 2 000 000 000.00 DA Deux milliard de dinars.

3 Etude comparative des variantes :

Cout global de la station de relevage de Chaabat El Ham : **cent cinquante millions Dinard (150.000.000,00) DA**

Cout global des deux stations de relevage de Sidi Ben Adda : **deux-cent millions Dinard (200.000.000,00) DA**

Cout global de la variante 1 : **trois cent cinquante millions Dinard (350.000.000,00 DA)**

Cout global de la variante 2 : **deux milliard dinars (2.000.000.000,00 DA)**

Après le dimensionnement et l'estimation des deux variantes, nous concluons que la première variante est la plus économique, et la différence entre les deux est **un milliard six cent cinquante millions Dinard (1.650.000.000,00 DA).**

Conclusion générale :

Durant ce mémoire, on a dimensionner et estimer les trois stations de relevage des communes de sidi ben adda et chaabat elham pour l'horizon 2051, en utilisant les données de bases nécessaires pour les calculs, (déversoirs d'orage, déssableur , fosse de relevage et conduite de refoulement..).

La problématique que nous avons étudiée dans notre mémoire est de trouver une solution appropriée pour traiter les eaux usées avant de les rejeter dans le milieu naturel.

C'est pourquoi nous avons proposé deux variantes :

- La première variante : est la mise en place des stations de relevage pour les deux communes qui effectuent le traitement primaire et le pompage vers la station d'épuration des eaux usées d'Ain temouchent déjà opérationnel .
- La deuxième variante : en raison de l'augmentation de la population à l'horizon 2051 et donc l'augmentation des débits des eaux usées, nous proposons la mise en place de nouvelles stations d'épurations pour les deux communes pour éviter la pression sur la station d'Ain temouchent.

L'objectif essentiel de notre travail est l'étude technico-économique entre deux variantes afin de trouver une solution appropriée au terme de coût et de bonne gestion.

Après les calculs et l'étude que nous avons faits, on a trouvé :

- Le Coût global de la variante 1 (projection des stations de relevages) : **quatre-cent-soixante-cinq millions dinars (465 000 000 .00 DA)**
- Le Coût global de la variante 2 (projection des stations d'épurations) : **deux milliard dinars. (2 000 000 000.00 DA)**

Nous avons optés pour la première variante du moment elle est la plus économique et n'engendre pas beaucoup de frais lors de son exploitation par l'ONA, dans le cas où la station actuelle permet de traiter l'ensemble des débits des trois villes (Ain temouchent, Sidi Ben Adda et Chaabat El Ham). Si non il faut prévoir de réalisation d'une nouvelle station.

Bibliographie

[1] : Tourabi Rahma 2015, Projet De Fin D'études Pour L'obtention Du Diplôme De Master En Hydraulique «Etude D'un Réseau D'assainissement De L'uc 08 Flanc Nord Chetouane-Tlemcen ».

[2] : Doukhane Elhadj Mouhammed Nabil Et Bensaïssa M'hamed Amir Amar 2015, Mémoire De Fin D'études Pour L'obtention Du Diplôme De Master En Hydraulique« Etude De Réseau D'assainissement De Village El Dbil Wilaya De M'sila ».

[3] : <https://lh3.googleusercontent.com/a5OezOD9Pn8JwNMZ1rPSwzHeAIGcjRmLlnj4rbZ35sMdPjTAp3Old6Nm58svt4jS3yU93g=s170>

[4] : https://lh3.googleusercontent.com/wn3SjkKzQA2_PtWSw39ZemmiAUCaf9NJa_GTtNhSOEJqSbjf0eMiLfn1-Yi7hscerrd7=s170

[5] : <https://lh3.googleusercontent.com/0QzdCuGThzcmjgAPjByTtnEGokr0-1Fo5VSmNg5TLJI5FGk1rs0JlaDfzN5xQsXj5liaLb0=s170>

[6] : https://lh3.googleusercontent.com/fz31BqX2mdyCmYBDOQMIOM_MHcafhtPr0xOuT4Fs3f908PE3OYuZ-TmQsbcNRRiKLiSbMko=s170 [2] : Cours Généralités Sur Assainissement.

[7] : Cours Généralités Sur Assainissement.

[8] : Felleh Tewfik Et Beghou Sami 2013, Mémoire De Fin D'études Pour L'obtention Du Diplôme Master En Hydraulique Urbain « Etude Diagnostic De Réseau D'assainissement De La Ville De Ain Fakroun Wilaya D'oum El Bouaghi ».

[9] : Ababsa Hassan 2013, Mémoire De Fin D'études Pour L'obtention Du Diplôme Master Rn Hydraulique « Diagnostic Et Réhabilitation D'un Réseau D'assainissement De La Ville De Bir Chouhada Wilaya Oum El Bouaghi ».

[10] : <https://lh3.googleusercontent.com/QOjGVikFfjZkxNMdEVbELlhqI5e1MIjjChaWII5n06Njph11uoEGqf-yFqY0pga1UIR=s170>

[11] : https://lh3.googleusercontent.com/XFILkUq_Zs869Rw4nmAVc3OefbAe748FGrdL-_lhVH_08rlZKe8Ei83mWu-uljG_ge3V4A=s170

[12] : Arar Salah 2016, Mémoire De Fin Etude Pour L'obtention Du Diplôme De Master En Hydraulique « Etude Comparative Sur Les Systèmes De Contrôle De Pression Dans Les Réseaux D'alimentation En Eau Potable ».

[13] : Direction Des Ressources En Eau D'Ain Témouchent (DRE)

[14] : Direction De Planification Et De L'aménagement De Territoire (**DPAT**).

[15] : APC Sidi Ben Adda .

[16] : Agence Des Bassins Hydrographiques (ABH).

[17] : <https://lh3.googleusercontent.com/qbo9f722akmSQ7IQMs7sZIGLMHHWtHQEgU-UQ3aXkzwwTixQJObmu0V920Kh6r47fUATDw=s97>