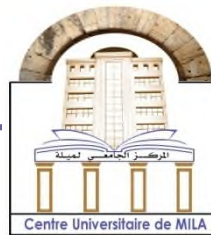


.. 0 . 0 . 0 0 . 0
République Algérienne Démocratique et Populaire
0 . 0 0 0 0

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Ref :.....

Centre Universitaire de Mila

Institut des Sciences et de Technologie

Département de sciences et Technique

**Projet de Fin d'Etude préparé En vue de l'obtention du diplôme
LICENCE ACADEMIQUE
En Hydraulique
Spécialité : Sciences Hydrauliques**

Étude de réseau d'assainissement des logements participatifs de DRAA- BABOUCHE GRAREM GOUGA

Préparé par :

Dirigé par :

ALLIA .Z

**BOUZRAIB Manel
NAMOUS Souheyr
BOUGHABA Rima
NAMOUS Manel**

Année universitaire: 2013/2014

Remerciements

*Nous remercions dieu tout puissant qui nous a donné le courage et la volonté
et de nous avoir bénie jusqu'à la réalisation de ce travail.*

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à :

Madame CHEBBAH ALLIA, notre consultant pour notre encadrement

*Les travailleurs de l'ONA, ADE et BEM qui nous a accompagnés pendant notre
recherche et pour tous les efforts fournis.*

*Nous tiendrons également à remercier M^{de} BEN YACOUB AIDA, et tous les gents
de la mairie de Graram Gouga en particulier le personnels du service d'aménagement.*

Nous tiendrons aussi à remercier tous les enseignants du centre universitaire de

Mila qui ont contribué de près ou de loin à notre étude durant toutes les trois

années en précise : Mrs : KAMOUKHE, GATICHE, et BEN SUISSI

Nous profitant de l'occasion pour remercier tous ceux qui

ont collaboré de près ou de loin à la réalisation

de ce mémoire.

Dédicaces

Je remercie dieu de m'avoir donné le courage et la force pour accomplir ce modeste travail, fruits de trois années d'études dans le centre universitaire de Mila que je dédie

A mes parents, avec toute mon affectation et mes remerciements, pour leur soutien moral, leur compréhension, leur aide et leur soutien tout au long de mes études, leur amour et leur sacrifices pour m'avoir réussi, qu'ils trouvent en ce travail le témoignage de mes reconnaissances et de mon dévouement

A mes sœurs ASSMA et SONIA, mon petit cher frère MOHEYIDDIN qui ont toujours été à mes cotés pour ma soutenir

A tous mes amies SAMIHA, NABIHA, SALIMA, MERIEM, LOUBNA

Aussi je dédie ce mémoire

A tous les étudiants de mon étude spécialement le groupe G3 (YACOUB SAIFI, AHMED YAHYA WAFYA, BENCHAWI MERIEM...)

À qui je souhaite une pleine réussite

Manel.B

Dédicaces

Je remercie dieu de m'avoir donné le courage et la force pour accomplir ce modeste travail, fruits de trois ans d'études.

Je voudrais dédie ce modeste travail à la lumière de mes jours, la flamme de mon cœur maman que j'adore, à l'homme de ma vie, mon exemple éternel, source de joie et de bonheur mon père. Qui ont veillé à ce que je sois ce que je suis devenu maintenant, surtout pour réaliser ce mémoire.

A mes chers sœurs : Khouloud et Nour elhouda, qui ont toujours été à mes cotés.

A ma tante Souad la plus proche de moi et son mari Rabeh.

A mes chers grands parents.

A mes cousines spécialement Ibtissem, sans oublier mes cousins chacun à son nom.

A mon binôme Manel et sa famille.

A tous mes amis : Rima, Manel, Samiha, Nabihia, Asma, Salima et Meriem.

A tous ceux qui m'aiment.

Et à tous ce qui ont enseigné moi au long de ma vie scolaire.

Enfin, je dédie ce mémoire à tous mes collègues du groupe 03.

Souheyr

DEDICACES

Au deux être les plus chères au monde :

A ma très chère mère et mon très cher père qui ont toujours là pour moi, qui m'ont encouragé tout au long des mes études et qui m'ont données une magnifique modèle de labeur et persévérance.

A mes chers sœurs : Fouzia, Souad, Sabrina ,et leur maris, Nor eldin, Abd elaziz et Mohamed yazide.

A soi tendre cœur ma sœur : Hayat.

A jumeau de vars : Salima, pour leur appuis, et leur soutien moral.

A mes chers frères : Radouane, Abd eljalile, Hamza, Lamin, Ala.

Aux les gemmations : Soumia, Wiame, Rokia, Amani, Kotayba, Hodayfa.

A le couronne de famille mes grands-parents.

A mes oncles et mes tentes.

A mes chères amies chacune de son nom et en particulier : Manel, Souheyr, Manel, Samiha, et Nabihha, Meriem.

A tous qui mont encouragé et aidé tout au long de ma formation.

A tous mes collègues de la promotion.

A tous qui partage avec moi l'amour de la science.

A tous que j'aime et m'aime.

Je dédier ce modeste travail.

Rima

Dédicaces

Ma chère mère

J'offre les fruits de mes efforts aux yeux aux quelles je voie avec

Les clés qui les protégés à la personne que j'aime aussi

Je trouve de la tranquillité et le bonheur avec sa souffrance

Et sa misère

Cher père

A la personne qui s'est sacrifier tout qui possède pour que me faire

heureuse et ouvre devant moi l'espoir de la culture et la

connaissance

A la personne que je le voie une bougie qui flamme auxquelles

M'éclaircis ma route pour une belle vie

Frères et sœurs

Aux personnes qui mon partager le mise corde de notre chère mère

Mes frères : DALEL ; sœur et amis FERIEL ;HALA ;CHAIMA ;

Et mon frère AYMEN

A les personnes qui je respecte, et je leurs donne du respect

Et une bonne amitié mes collègues d'étude

Enfin j'offre mes sentiment les chaleureux aux personne qui ont

Etaients a mon aide durant ms étude et surtout l'ami le plus proche

FARES

MANEL .N

SOMMAIRE

Introduction générale

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

I-1. Situation géographique	(1)
I-2. Situation topographique	(4)
I-3. La climatologie de la zone d'étude.....	(5)
I-3-1. La température	(6)
I-3-2. Les précipitations	(7)
I-3-3. L'humidité	(8)
I-3-4. Le vent.....	(8)
I-4. Situation géologique	(9)
Conclusion	(10)

Chapitre II : Technique d'assainissement

II-1. Origine des eaux d'évacuation.....	(11)
II-2. Etude du schéma d'assainissement	(12)
II -2-1. Choix du système d'évacuation.....	(12)
II-2- 2. Choix du schéma d'évacuation.....	(13)
II-3. Elément constitutifs des réseaux d'égouts	(14)
II-3-1. Ouvrages principaux.....	(14)
II-3-2. Ouvrages annexes	(15)
II.3.3 Regards De Chasse	(16)
Conclusion.....	(17)

Chapitre III : Evaluation du débit

III-1. L'évaluation des débits d'eaux usée.....	(18)
III-1-1. Situation démographique.....	(21)
III-1-2. Estimation des besoins en eau de consommation	(23)
III-2. Estimation du débit moyen journalier des (E . U).....	(26)
III-2-1. Estimation du débit de point des eaux usées.....	(26)
III-2-2. Calcul du débit spécifique.....	(28)
III-3. Description technique du réseau.....	(29)
Conclusion.....	(29)

Chapitre IV : Calcul hydraulique

IV-1. Calcul de la cots projet du réseau	(30)
IV-2. Conception du réseau d'assainissement	(31)
IV-3. Mode de calcul	(31)
IV- 4. Condition d'écoulement dans le réseau	(33)
Conclusion.....	(34)

Conclusion général.

INTRODUCTION

L'eau c'est la vie sur terre, c'est un bien connu pour tout l'humanité, depuis leur origine, les êtres humains ont été très sensible à la qualité de l'eau, c'est l'un des besoins les plus fondamentaux de notre physiologie ton que l'humanité ne sait sédentarisée.

« **De l'eau par tous, de l'eau pour tous** » est l'objectif de la politique algérienne de l'eau à l'horizon des vingt (20) années qui viennent. Mais le problème de l'eau se limitait à la recherche d'un endroit d'approvisionnement facile d'accès : **ressources** tels que (rivière, chute, source, puits, nappes souterraines, cours d'eau...) cependant , en éloignant la population du milieu naturel et limitant la diversité des sources d'approvisionnement, le besoin d'offrir cette eau et la maintenir à la disponibilité des populations a engendré la naissance d' une science de l'eau appelée **Hydraulique** .ce terme vient du **Grec** qui se compose de deux termes " **Hydros** " : **Eau** et " **Aulos** " : **Tuyau** .

Avec l'augmentation accrue des populations ; et avec la mauvaise utilisation de ce bien économique, social et même patrimonial qui pourra déclencher tout une guerre. De ce fait ; le devoir de chacune de nous est de protéger et de veiller à une utilisation plus rationnelle de cette ressource vitale et vulnérable. A cet égard, dans le domaine d'hydraulique, diverses techniques urbaines se proposent entre autre : **L'alimentation en eau potable et l'assainissement.**

Par ailleurs, l'assainissement des eaux est une question de santé publique qui intéresse les collectivistes locales .les eaux usées et les eaux pluviales véhiculent de plus en plus de pollutions, il s'agit de savoir comment les traité de manière efficace, sans dégrader l'environnement, il existe deux types d'installations d'assainissement :

Collectif et non collectif (individuel).

Notre but dans ce modeste travail est :

- Etude du réseau d'assainissement des logements participatifs, nommée **POS N° 1** située dans le cadre du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (**PDAU**) commune de **GRAREM GOUGA**) en eau douce.
- Dimensionner en conséquence le système d'assainissement.

Nous allons représenter dans le premier chapitre une présentation de la zone d'études.

Dans le deuxième chapitre les différents systèmes et techniques d'assainissement.

Dans le troisième et quatrième chapitres nous allons donner la procédure de calcul qui va nous permettre de définir et calculer les paramètres du réseau d'assainissement.

**C
H
A
P
I
T
R
E
I**

présentation

de la

zone

d'étude

Introduction

La wilaya de Mila est située dans le nord-est algérien, elle est délimitée: au nord par les wilayas de Jijel et de Skikda , à l'est par la wilaya de Constantine , au sud, par les wilayas de Batna et d'Oum el Bouaghi , à l'ouest par la wilaya de Sétif.

La wilaya se caractérise par un relief varié et présente deux grandes zones distinctes: au nord, des montagnes et des collines et au sud les plaines et les hauts plateaux.

Notre étude consiste en une zone dans la commune de GRARAM –GOUGA, dans ce chapitre nous essayerons de donner une brève présentation en ce qui concerne cette commune de GRAREM-GOUGA.





I.1 Situation géographique

La commune se situe :

à cheval entre les massifs telliens au Nord et les piedmonts au Sud sur la R.N 27(route nationale) reliant Constantine Jijel et distance de Constantine 47 Km et de Mila 15 Km.

La commune de GRAREM-GOUGA est issue du découpage administratif de 1888 ; elle est composée de six (06) communes .compte une surface totale 139.07 km² et une population globale 32900 habitants au 2010.

Les communes limitrophes sont :

-  La commune de Hamala au nord,
-  Béni hamidéne (Wilaya de Constantine) à l'est.
-  La commune de boudjeriou Massoud et Mila au sud
-  Sidi Merouane et Chigara a l'ouest.

Notre travaille concerne le POS N° 1 secteur d'urbanisation future dans le cadre du (PDAU), GRAREM-GOUGA.



Fig. I.1 : La carte de situation géographique de GRAREM-GOUGA (photo Google earth).

- **Limites administratives**

La commune de Grarem Gouga a été promue de rang de chef lieu de daïra depuis la réorganisation du territoire national de 1984 m qui est composée de six (06) communes. Grarem Gouga chef lieu de daïra .Hamala, Chigara, sidi merouane, Ain Tinn et Sdi Khelifa Elle dépend admirativement de la Wilaya de Mila.

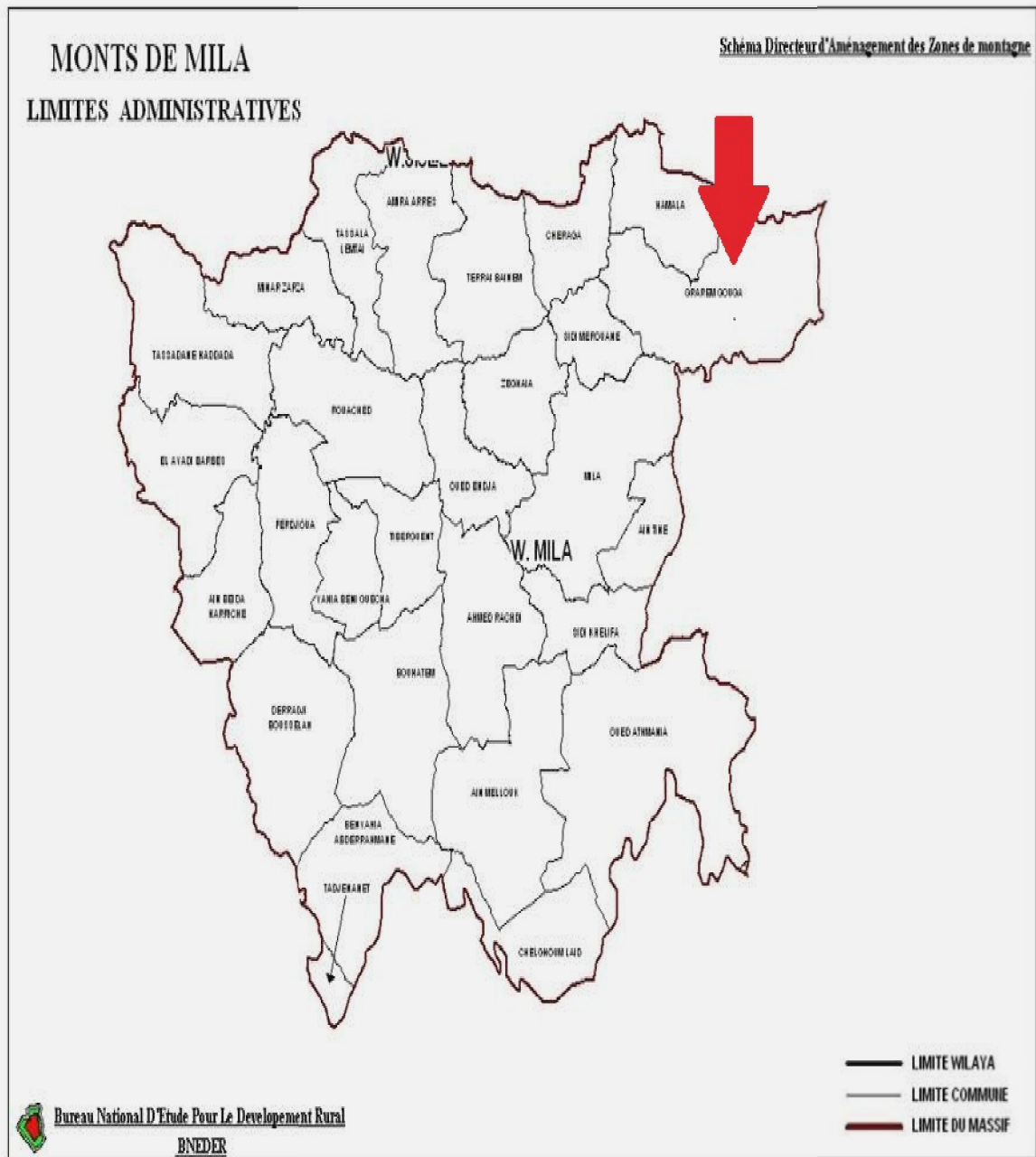


Fig. I.2 : Carte des limites administratives.

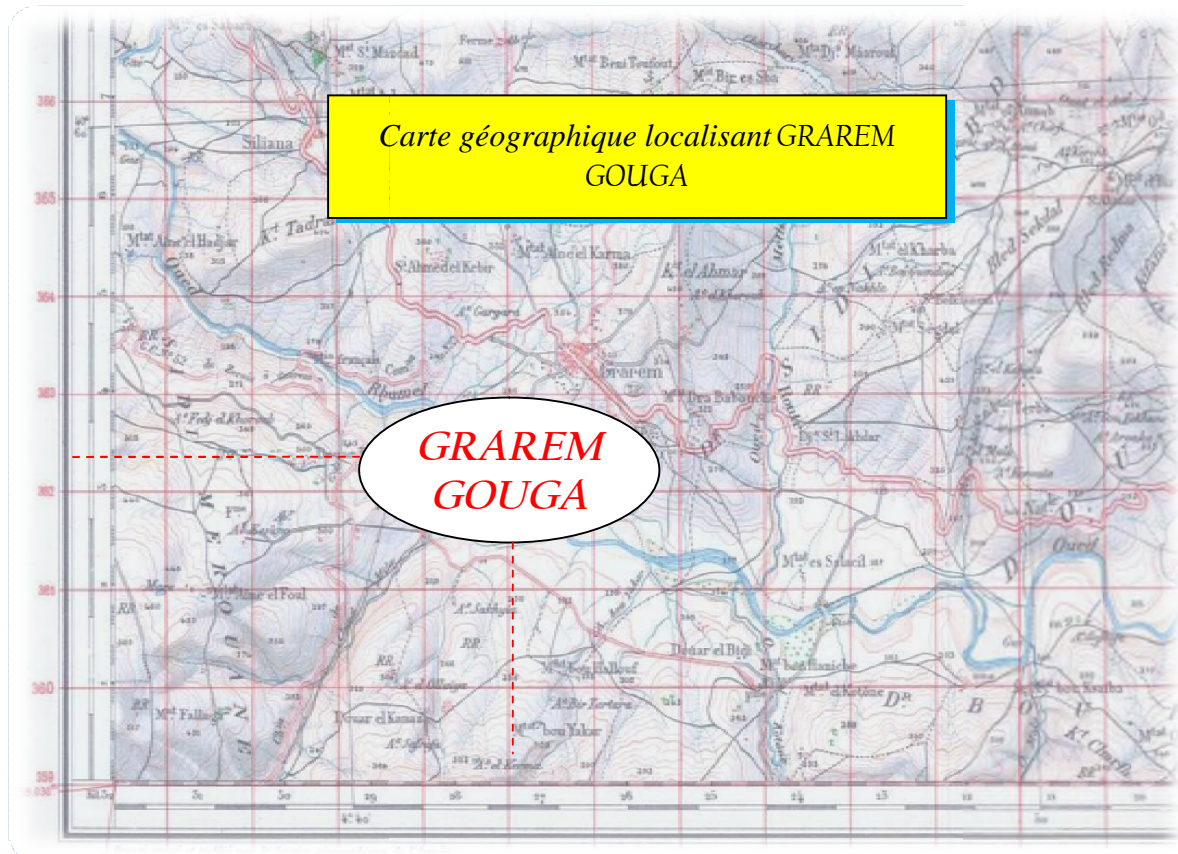


Fig. I.3: Extrait de (PDAU).

Notre zone d'intervention dit POS N° 1 au nord est de la Située à l'est de la ville de Grarem Gouga à une distance de 500 mètres du centre ville le développement du site (POS N°01) a connu une urbanisation plus ou moins rapide, spontanée et peu cohérente .Il est limité par :

au Nord : Le chemin vicinale de hamala au Sud :

La route nationale N°27 (Constantine – Jijel) a l'Est : une chaaba a l'Ouest : Habitat spontané. L'aire d'étude du P.O.S s'étend sur une superficie de 79.08 ha.

Les coordonnées Lambert suivantes :

X= 825 Y= 364

I.2 Situation topographique

Morphologiquement le terrain de notre étude présente un relief hétérogène d'ou la majorité des terres a des pentes qui varient entre 10 % et 25 % sont susceptibles de recevoir des constructions. Il est à noter, que les terrains présentant une bonne disponibilité d'aménagement se trouve dans la partie Nord , au Sud –Est et sur le plateau .Le reste des

terrains est par contre accidenté avec des fortes pentes supérieures à 30 % avec par endroits des escarpements, ces terrains sont localisés à l'Est et au Sud-Est .Le terrain d'assiette de l'étude est traversé par deux chaaba importantes situées à la limite du périmètre d'étude au Sud -Est Et sud Ouest une troisième chaaba traverse le terrain en son milieu le partageant en deux parties distinctes .Il est à signaler que la partie la plus basse du terrain longeant la chaaba est constitué de terrain inondables .

- **Les pentes**

Catégories des pentes	Situation	Surface	%	Observations
25 à 36 %	Au Nord de l'agglomération	84.99	2.34	Défavorables à la construction
17 à 24	Nord et Nord Est	374.75	10.32	Favorable à la construction mai coûteuses
4 à 16 %	Nord et Sud	2169.74	59.65	Favorable à la construction (4-8)
0 à 3 %	Sud tout le long d'Oued rhumel	1007.41	27.58	Favorable à la construction mais les endroits pré de l'oued sont défavorables
TOTAL	-----	3636.89	99.89	---

Tableau 01 : Catégories des pentes.

Pour ce qui est des pentes de la zone d'extension de l'agglomération de Grarem Gouga, elles sont moyennes à fortes par endroits .D'après la carte topographique Sidi Driss échelle 1/25000 on a pu dégager les catégories des pentes suivantes :

I.3 La climatologique de la zone d'étude

La région de grade fait parties du bassin de Mila, qui lui forme la partie occidentale du grand bassin néogène de Constantine. est limité au Nord par l'arête montagneuse du Mcid Aïcha –une partie de ces dominants la rive droites de oued rhumel lequel se particularise par deux saisons très contrastées Cette région se caractérise par un climat semi-aride de type méditerranéen lequel se particularise par deux saisons très contrastées

- ▶ Un hiver frais et relativement humide.
- ▶ Un été chaud et sec les données pluviométriques sur la région indiquent que les précipitations annuelles peuvent atteindre 900 à 1000 mm par an.

NB : Le microclimat de GRAREM-GOUGA peut varier avec la construction du barrage de Béni-Haroun ce que peut influencer sur le taux d'humidité de la région.

I.3.1 La température

En ce qui concerne les températures, le minimum moyen est de 7° c'est-à-dire que la douceur du climat vient du fait de la situation de bassin intramontagnard dans une zone sabellienne ou l'influence de la mer n'est pas à exclure et ce malgré la barrière montagneuse du tell. (Source : station de Météo du Ain –Tinn-Mila).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	AOUT	S	O	N	D	Moy intr-ann
T(°c)	7,1	8,6	10,6	13,1	16,8	25,3	25,3	25,5	15,7	22,8	17	11,9	14,53

Tableau02: Variations mensuelles de la température.

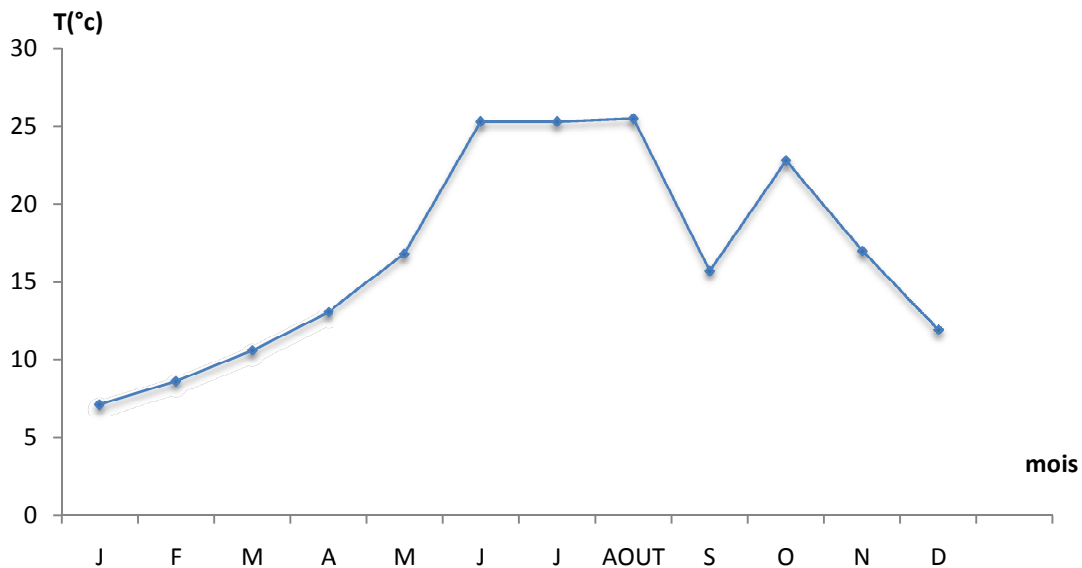


Fig. I.4 : courbe de variation de T.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	AOUT	S	O	N	D	Moy
T (°c)min	2,9	3,6	5,4	7,3	10,5	15,1	17,9	12,1	15,4	11,8	6,8	3,4	9,9
T(°c)max	11	13,6	15,8	18,9	23,1	28	32,8	32,8	29,2	22,7	17	12,1	21,4

Tableau03: Les températures maximales et les températures minimales.

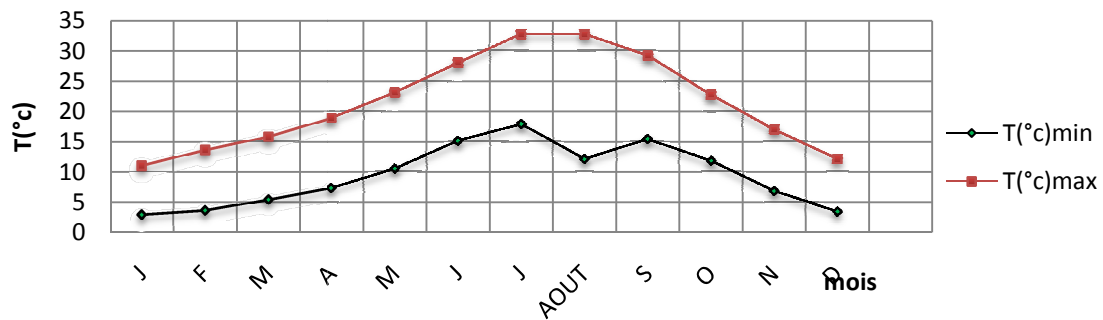


Fig. I.5 : courbe de variation de T (min et max).

I.3.2 Les précipitations

Elles se caractérisent par l'importance et irrégularités à travers. L'espace et le temps. Elles atteignent 900mm par an sur les régions montagneuses et 500mm sur les plaines (variations en relation avec l'altitude)

NB :

- ▶ Le caractère torrentiel des précipitations sur cette région accentue le phénomène de l'érosion sur les reliefs pas trop accidentés.
- ▶ station Mila (série ancienne).
- ▶ hauteur des pluies tombées (1913-1938).

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Aout	Total
Hauteur en mm	29	54	59	32	100	79	59	49	52	28	8	1	306

Tableau 04 : Précipitation maximale mensuelle.

A partir de tableau, on constate qu'il pleut en moyenne 87jours, soit environ 3mois/12mois. la saison pluvieuse s'établit du mois d'octobre au mois de Mai. la période estivale s'étale du mois de juin au mois de septembre. (Source : station de Météo du Ain –Tinn –Mila).

I.3.3 L'humidité

La variation annuelle de l'humidité relative est moyennement faible, de Mai en Septembre, la moyenne n'atteindre pas 70%. (Source : station de Météo du Ain Tinn-Mila).

Mois	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Août
Hum Moye	66%	70%	70%	65%	76%	72%	76%	78%	67%	61%	49%	53%

Tableau 05 : variation annuelle de l'humidité.

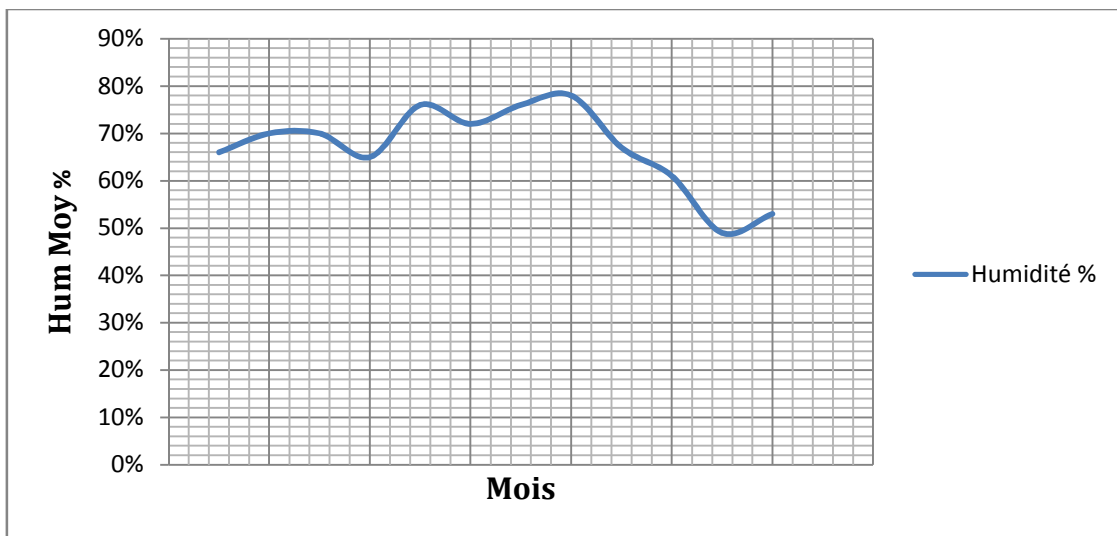


Fig.I.6 : Courbe de variation mensuelle d'humidité.

NB : Le bassin GRAREM –GOUGA a probablement changé avec d'humidité du barrage Beni –Haroun.

I.3.4 Le vent

La vitesse moyenne annuelle est de 3.8 m/s. Il vente en moyenne 111jours/an, les plus venteuse sont : Décembre (20jours) Juin (13jours)

Les vents dominants :

- Est 29jours/an. Vent du Nord 20jours/an. Vitesse de pointe 15Km/H (hiver-printemps)
- Le sirocco souffle en moyenne 25jours/an. La période la plus affectée s'étale de Juin à septembre. Le mois de juillet à lui seul 7jours. La vitesse de 10 à 23Km/H.

I.4 Situation géologique

La reconnaissance géologie et géotechnique des sols constitue une donnée fondamentale pour le choix et la conception des infrastructures de toute construction, elle permettrait de se prémunir des éventuels risque de désordres dans les constructions occasionnée par des tassements axeccifs ou des affaissements et des glissements superficiels des terres le cas de fondations non adaptées aux contraintes locales des sols.

Consistance au rapport géotechnique

Un rapport géotechnique comprend en effet, presque toujours les rubriques suivantes :

- ▶ (essai in situ ou essai au laboratoire)
- ▶ Hydrogéologie (éventuellement)
- ▶ Morphologie et reconnaissance des terrains
- ▶ Nature géologique des terrains
- ▶ Caractères physiques et mécaniques Conclusions et recommandations diverses
- ▶ Une carte géotechnique fournissant des renseignements d'ordre général les composant d'un environnement géologique ayant une importance sur l'aménagement du site :

Grâce à des nombreuses informations accumulées lors des reconnaissances tell que :

- Observations de surfaces présentées sous formes de carte géologique et fond topographique.
- Grandeurs mesurée sur le terrain lors d'essai par procédés pénétrométrique
- Observations réalisées au sien même du site grâce à des essais au pénétromètre et sandages mécaniques. A partir des ces informations, notre bureau d'études de Mila a pu dégager clairement l'essentiel de ce qui est nécessaire pour l'aménagement du P.O.S ainsi que toutes les particularités du sous –sol susceptible d'influer sur la conception, la sécurité ou le prix de revient de l'ouvrage.

- **Aperçu géologique général de la région**

La région de Grarem fait partie des hautes plaines constantinoises, dominé par le massif de m cid- aicha au nord et la rive droite de oued ruhmel cette région a subi des formations importantes :

- le quaternaires sont bien développés
- miocène
- les terrains tertiaires et crétacés

Aperçu sismique

Le facteur sismique est assez conséquent dan la Wilaya de Mila qui est située ans une zone de sismicité moyenne dan la carte des zones sismiques de l'Algérie.

Conclusion

Ayant définit des données concernant notre agglomération du point de vue géologique, topographique, géographique climatique ainsi que d'urbanisation, nous aboutissions a l'élaboration de notre étude de réseau d'assainissement des logements participatifs.

C
H
A
P
I
T
R
E

I
I

Technique
d'assaini-
ssement

Introduction

En s'évaluant, l'homme avait toujours des problèmes de se débarrasser des quantités des eaux qu'ils utilisent (plus que 80% de la dotation est rejetée). D'où il a conçu des systèmes d'évacuation des eaux usées, surtout il y a des contraintes écologiques et sanitaires qui imposent un choix précis du mode et du cheminement d'évacuation, et pourquoi pas réutiliser ces eaux pour d'autres besoins (Irrigation, industrie...) car il y a des consommations énormes des eaux et les sources sont surexploitées. Nous allons discuter dans ce chapitre les techniques d'assainissement.

II.1 Origine des eaux d'évacuation

Les eaux usées se composent essentiellement des eaux d'origines domestique, industrielle et pluviale. La composition de celles ci est fonction de l'organisation du tissu urbain.

II.1.1 Eau pluvial

Les eaux pluviales susceptibles d'être reçues dans un réseau d'égouts comprennent, outre les eaux météoriques recueillies directement sur la surface concernée surfaces imperméables d'une agglomération (trottoirs, voiries, parkings...), les eaux qui, du fait de la topographie ou de la main de l'homme, transitent par cette surface, soit qu'elles ruissellent sur le terrain, soit qu'elles y soient amenées par d'autres canalisations souterraines (eaux de pluie, de drainage ou de source).

II.1.2 Eau domestique



Les eaux domestiques proviennent des activités de tous les jours, ce sont les eaux d'entraînement des déchets domestiques, évier, salles d'eau, WC, ainsi que les eaux des services publics, lavage des rues et des caniveaux.

II.1.3 Les eaux industrielles

Comme son nom l'indique, ces eaux proviennent du rejet des industries elles comprennent toutes les eaux susceptibles d'être rejetées par les industries, c'est-à-dire, les eaux de fabrication et les eaux de refroidissement. Elles sont le plus souvent polluées par des produits chimiques. Bien qu'un traitement particulier soit requis avant tout rejet.

II.2 Etude du schéma de l'assainissement

L'établissement d'un réseau d'assainissement d'une agglomération doit répondre à deux préoccupations, à savoir :

-  assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées.
-  assurer l'élimination des eaux usées ménagères et des eaux vannes.


II.2.1 Choix du système d'évacuation

Quatre systèmes d'évacuation sont susceptibles d'être mis en service, en application des dispositions contenues dans l'instruction technique n° 77 284 du 22 juin 1977.

- a) systèmes fondamentaux,
- b) système pseudo-séparatif,
- c) système composite.
- d) systèmes spéciaux.

a) systèmes fondamentaux

On distingue :

-  le système séparatif

Il consiste à réserver un réseau à l'évacuation des eaux usées domestiques (eaux vannes et eaux ménagères) et sous certaines réserves de certains effluents industriels alors que l'évacuation de toutes les eaux météoriques (eaux pluviales) est assurée par un autre réseau.

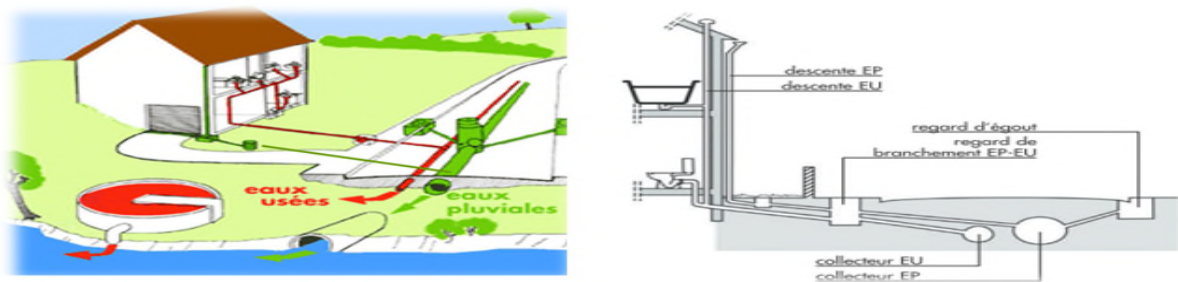



Fig. II.1 : Schéma d'un système séparatif.

-  système unitaire

L'évacuation de l'ensemble des eaux usées et pluviales est assurée par un seul réseau généralement pourvu de déversoirs d'orages permettant en cas d'orage le rejet direct, par surverse, d'une partie des eaux dans le milieu naturel.

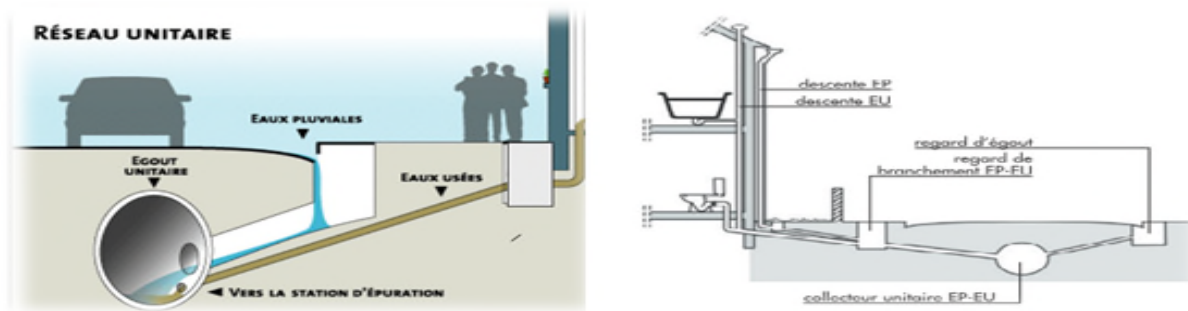


Fig. II.2: Schéma d'un système unitaire

- ▶ le système mixte

On appelle communément système mixte, un réseau constitué suivant les zones en partie d'un système unitaire et d'un système séparatif.

b) système pseudo-séparatif

L'usage a prévalu de désigner sous ce vocable des réseaux séparatifs où le réseau d'eaux usées peut recevoir certaines eaux pluviales provenant des propriétés riveraines.

c) système composite

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

d) systèmes spéciaux

- ▶ système sous pression sur la totalité du parcours

Le réseau fonctionne en charge de façon permanente sur la totalité du parcours.

- ▶ système sous dépression.

Le transport de l'effluent s'effectue par mise des canalisations en dépression.

II.2.2. Choix du schéma d'évacuation

La plus souvent l'agglomération que l'on veut assainir est située à proximité d'une rivière ou d'un talweg qui permet d'assurer l'évacuation final, après traitement éventuel, et qui indique l'allure générale des reliefs commandant l'orientation des égouts.

a) Schéma Perpendiculaire

Ce schéma consiste à amener perpendiculairement à la rivière un certain nombre de collecteurs recevant à leur tour les eaux des égouts primaires. Il ne permet pas la concentration des eaux vers un point unique d'épuration, il convient lorsque l'épuration n'est pas jugée nécessaire, et aussi pour l'évacuation des eaux pluviales.

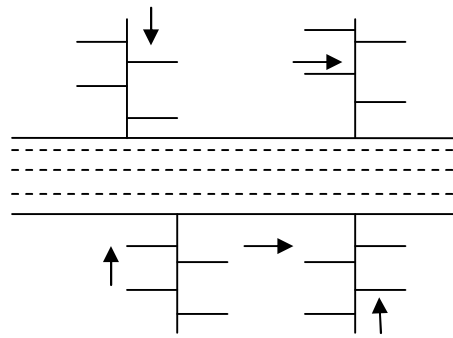


Fig. II.3: réseau perpendiculaire.

b) Schéma d'équipement à Déplacement Latéral

Ce type de schéma est utilisé lorsque l'épuration est jugée nécessaire, c' est le plus simple de ceux qui véhiculent l'eau usée à l'aval de l' agglomération en vue de son traitement .ce schéma peut être fait avec multiplication de collecteurs longitudinaux qui peuvent déboucher l' un dans l'autre et de haut en bas.

c) Schéma d'équipement à Collecteur Transversal ou Oblique

A fin profiter de la pente du terrain naturel vers le point du rejet , il est intéressant de tracer le collecteur obliquement.

d) Schéma d'équipement à Collecteur Etagé

Lorsqu'on veut éviter de rendre notre réseau en charge, et lorsque notre agglomération est étendue et notre pente est assez faible, il est nécessaire d'effectuer l'assainissement à plusieurs niveaux.

e)Schéma d'équipement radial

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

II.3. Eléments constitutifs des réseaux d'égouts

II.3.1. Ouvrages principaux

Ceux-ci comprennent les conduites elles-mêmes et certains ouvrages de visite.

► Les conduites

Les conduites constituant les collecteurs principaux, secondaires et primaires de l'ensemble du système, elles sont de section circulaire désignées par leur diamètre nominal extérieur exprimé en millimètres.

Matériaux utilisés

Les conduites à utiliser pour la conception de notre réseau sont en polyvinyle de chlorure non plastifié (p.v.c) et cela pour les avantages que présente ce type de matériaux :

- S'adapte au terrain.
- Subissent une résistance latérale de poussé.
- Résistance aux effets de l'écrasement.
- Résistance aux actions chimiques.
- Assemblage par joint.
- Bonne étanchéité.
- Relativement lisse.
- Manutention aisée.
- Disponibilité sur les marchés.
- Non coûteux.
- Longue durée de vie.

► Les Regards

Le rôle des regards est de permettre pour les ouvrages visitables l'accès au personnel pour les travaux d'entretien et de curage. Pour les ouvrages non visitables l'accès à ceux-ci par les engins de curage, ils servent aussi à la ventilation des ouvrages. Ils comprennent : un radier – une cheminée verticale – une dalle supérieure munie d'un dispositif de fermeture.

Matériaux utilisés

Les regards à utiliser pour la conception de notre réseau sont en béton armé avec ciment résistant aux sels (H.T.S).

La protection des ouvrages en béton contre les effets corrosifs de le H_2S peut se faire soit par l'addition de réactifs chimiques d'éliminer les sulfures présents ou éviter leur formation , soit par protection avec des revêtements intérieurs anti – acides.

Espacement et localisation des regards

Il convient en principe de les prévoir à des espacements convenables allant jusqu' à : 50 m et notamment aux jonction de canalisations, aux points de changement de direction, de la pente, du diamètre et toute fois aux carrefours.

II.3.2. Ouvrages Annexes

L'attention est attirée sur l'importance des ouvrages annexes tant des points de vue constructif qu' entretien pour l'exploitation rationnelle des réseaux d'égout .

► **Les branchements particuliers**

Ce sont des conduites de diamètres inférieurs a celui de la canalisation publique et sauf cas particuliers, au moins égal à : 110 mm avec une pent minimale de : 3% afin d'assurer un écoulement avec rinçage interne de la conduite (éviter l'obturation de la conduite par des matières en provenance de l'immeuble). (FigII.4)

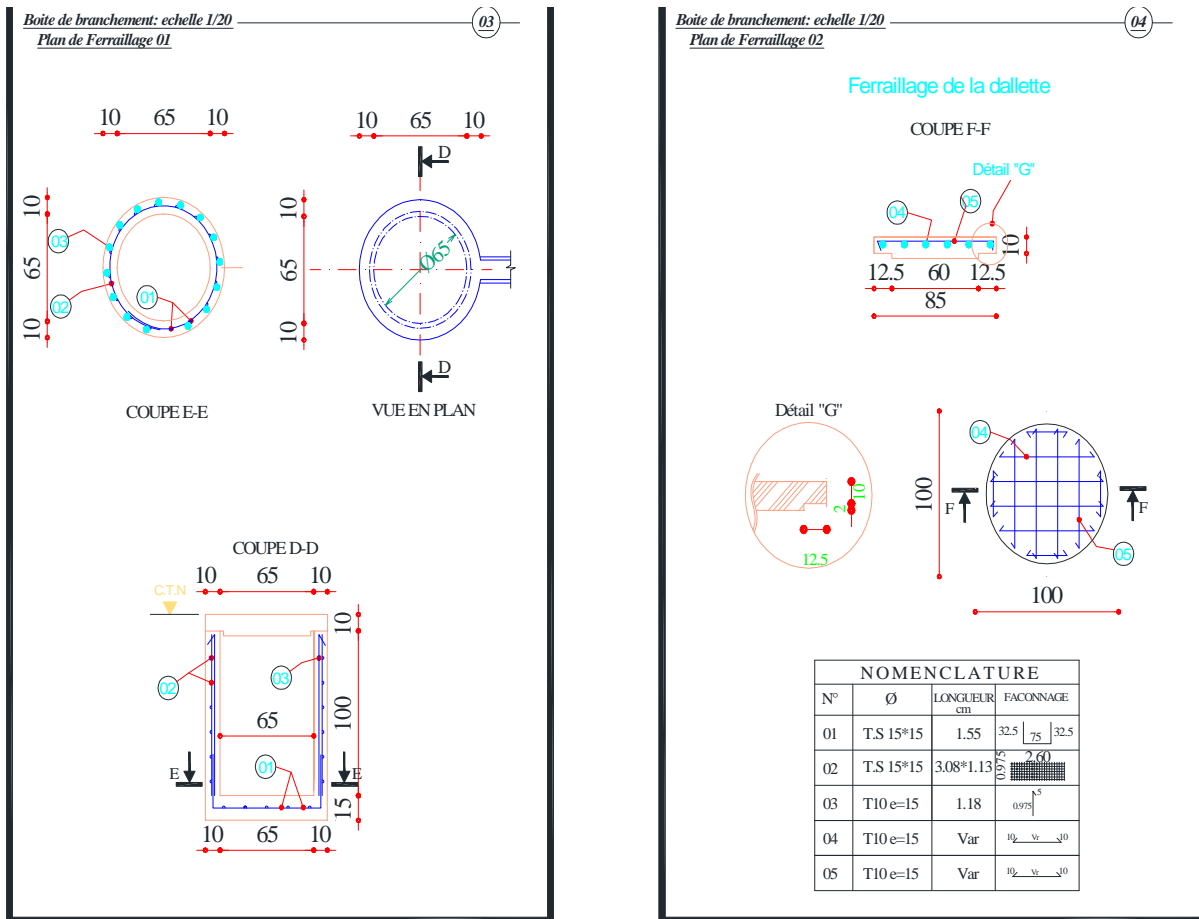


Fig.II.4: Boîte De Branchement.

II.3.3 Regards De Chasse

Ceux-ci jouent le role de réservoir , périodiquement ils envoient un volume d'eau important dans la canalisation pour entrainer tous les éléments qui s'y sont déposés et qui risquent d'obturer la conduite lorsque la pente d'écoulement n'est pas suffisante.

Ils ont un fonctionnement automatique, au moins deux fois par jour en temps sec.

On peut aussi assurer le cerage périodique du réseau à l' aide d'un jet d'eau sous pression allant de : 40 à 100 bars selon la nécessité. Donc , ce dernier peut se faire à l' aide des engins comportant une citerne d'eau équipée d'une pompe à moteur électrique et un tuyau de refoulement muni à son tour d'un nombre de jets variables selon le travail à effectuer.

► Dispositifs de ventilation

La présence d'air dans les égouts est la meilleure garantie contre la fermentation anaérobie des boues et la production du gaz sulfate d'hydrogène (H_2S)

Dans notre cas la ventilation est provoquée par :

- Les tampons de regards, munis d'orifices appropriés.
- Les tuyaux de chute et de descente des immeubles.
- Des tubes galvanisés de diamètre supérieur ou égal à : 50 mm partant de regards du réseau principal et assurent en permanence le dégagement des gaz à l'air libre.

► Bassin De Dessablement

Il pourra néanmoins être nécessaire de disposer des bassins de dessablement sur le réseau, en particulier sur les collecteurs secondaires avant leur raccordement au collecteur principal.

Dans notre cas cette opération peut s'effectuer par la réservation au niveau de regards de visite d'un volume de décantation au dessous de la généralisatrice inférieure de la conduite, le volume réservé varie de : 0.05 à 0.10 m³.

Role Des Dessableurs

- Faciliter le curage du réseau
- Éviter les perturbations hydrauliques
- Protéger les points singuliers
- Protéger le milieu récepteur

Conclusion

L'assainissement urbain est intimement lié d'une part à l'hygiène publique sous sa conception la plus large, et d'autre part aux conceptions modernes de l'urbanisme. Pour notre présente étude, vue l'importance de la ville de **Grarem** il est évident que l'assainissement collectif est la meilleure technique d'assainir notre région d'étude.

C
H
A
P
I
T
R
E

Evaluation

du

I
I
I

débit

Introduction

Le bon fonctionnement d'un réseau est basé sur un calcul bien métrisé, il faut éviter la sur dimensionnement des ouvrages, car il occasionne des investissements prématurés avec des risques de mauvaise condition de fonctionnement aux cours des périodes intermédiaire. Le choix des sections d'ouvrages résultera de l'application des formules hydraulique d'écoulement.

III.1 L'évaluation des débits d'eaux usée

Après l'utilisation des eaux potables, les eaux dites « usées » sont rejetées dans un réseau qui doit pouvoir évacuer à chaque instant un débit sensiblement égal à celui consommé sans aucun risque de reflux.

Les écoulements d'eaux usées se composent des écoulements d'eaux usées (domestiques, artisanales et industrielles) et des écoulements parasites (eaux pluviales injectées dans le réseau). Les débits d'eaux usées sont estimés en général d'après les consommations moyennes par habitant pour les eaux d'origines domestiques ou par activité pour les effluents industriels. Ces calculs sont simples et leur programmation ne nécessite pas des algorithmes complexes.

Le calcul des réseaux d'eaux usées suppose une procédure en 3 étapes :

- Calcul des débits permettant de déterminer les caractéristiques dimensionnelles du réseau.
- Calcul des sections d'ouvrages.
- résolution proprement dite du projet.

a. Les débits d'eaux usées domestiques

L'évacuation des débits des eaux usées porte essentiellement sur l'estimation de la qualité des rejets liquides provenant des habitations et les lieux d'activités.

Les eaux domestiques constituent une part importante du débit à évacuée, ce débit se calcule en fonction de débit moyenne d'eau potable.

$$Q_{moy eu} = K Q_{moy Aep}$$

Avec: $Q_{moy eu}$: le débit moyen des eaux usées.

$Q_{moy Aep}$: le débit moyen des eaux potable.

K : coefficient qui représente le pourcentage des eaux consommées qui va être évacuée

$K = 70 - 80 \%$.

- ▶ On prend 70% $Q_{\text{moy Aep}}$ dans le cas d'une région rurale.
- ▶ On prend 80% $Q_{\text{moy Aep}}$ dans le cas d'une région urbaine.

Les 20 – 30 % représente les pertes d'eau potable dans les canalisations, infiltration, lavage des rues, l'arrosage des jardins... Le débit des eaux potable se calcul par:

$$C_{\text{moy } j} = \frac{P_f d}{1000} \quad (m^3/j)$$

Avec : $C_{\text{moy } j}$: la consommation moyenne journalière.

d: la dotation (le besoin en eau pour un habitant l/j/habitant).

P_f : population future.

$$P_f = P_a * (1+t/100)^n$$

P_a : population actuelle

t : temps d'accroissement de la population

n : nombre d'années réparent le réseau future à la réseau actuelle.

b. Les débits d'eaux pluviales

L'évaluation des eaux pluviales, nécessite plusieurs paramètres, comme la pluviométrie, la nature et la topographie du sol étudié, d'où selon ses données on distingue deux méthodes d'évaluation :

- A) La méthode rationnelle.
- B) La méthode superficielle

A) La methode rationnelle

C'est la méthode la plus ancienne, la plus utilisée, et facilement applicable pour les agglomérations de petite importance. La formule générale est la suivante :

$$Q = k C i A$$

Avec :

Q : débit pluvial (m^3/s)

K : coefficient correcteur de l'intensité tenant compte de la pluie dans l'espace, dont la détermination est en fonction de l'allongement du bassin

C : coefficient de ruissellement propre au sous bassin

A : superficie du bassin (ha)

I : intensité maximale de la pluie (en l/s/ha)

B) la méthode superficielle

Cette méthode est proposée par M. CAQUOT qui a dégagé une formule incluant l'ensemble des données qui interviennent dans la formulation des points de ruissellement, y compris les coefficients climatiques.

Les études les plus récentes confirmées par des vérifications expérimentales ont permis de fixer la valeur numérique des coefficients de cette expression :

$$Q_p = k^{i/u} I^{v/u} C^{i/u} A^{w/u}$$

Dans cette expression tous les paramètres sont des fonctions de $a(F)$ et $b(F)$ qui sont eux même liés par la relation :

$$i(t,F) = a(F) t^{b(F)}$$

Avec :

$i(t,F)$: intensité maximale de la pluie de durée (t en minutes est compris entre 5 min et 120 min) et de fréquence (F)

Q_p : débit pluvial (m^3/s)

I : pente moyenne du bassin (m/m)

C : coefficient du ruissellement du bassin

A : surface du bassin (ha)

K : coefficient d'expression : $K = 0,5^{b(F)} \cdot \alpha(F) / 6,6$

U : coefficient d'expression $U = 1 + 0,287 b(F)$

V : coefficient d'expression $V = -0,41 b(F)$

W : coefficient d'expression $W = 0,95 + 0,507 b(F)$

III.1.1 Situation démographique

III.1.1 .1 Structure de la population par groupes d'âge

L'analyse de la structure démographique par tranches d'âges pour l'année 2005 permet de dégager les principales sous populations, essentiellement celles concernées par la scolarisation et l'activité économique.

Source : Estimation + Enquête 2008 (B.E.M)

Groupes d'âges	0 - 5	6 - 12	13 - 15	16 - 18	19 - 24	25 - 64	+65
Masculin	63	96	53	48	78	203	51
Féminin	52	89	49	42	78	212	55
Total	115	185	102	90	156	415	106

Tableau 06 : Structure par groupes d'âges de la population en 2008.

III.1.1.2 Répartition de la population par tranche d'âge

Il en est sorti de l'enquête ménages, une confirmation classique de la population, caractérisée par la jeunesse de ses effectifs. La population de moins de 18 ans à répartie comme suit :

LA TRANCHE D'AGE	0 - 5	6 - 12	13 - 15	16 - 18
VALEUR RELATIVE	9.84%	15.83%	8.73%	7.70%

Tableau 07: Structure par groupes d'âges de la population moins de 18 ans en 2008.

De la lecture du tableau, on peut conclure que 42% de la population sont âgées de moins de 18 ans qui comparé à la catégorie des plus de 60 ans 9% témoigne, la jeunesse de sa population d'une part, et des efforts à fournir en matière d'emploi et d'équipements d'autre part. En ce qui concerne la répartition de la population par sexe l'estimation a donnée une population totale de 492 personnes répartie comme suit :

- ▶ 53% de sexe féminin soit 232 femmes .
- ▶ 47% de sexe masculin sont en valeur absolue de 260 hommes.

Comme tout le territoire algérien la structure démographique de notre zone forme une pyramide avec une base très large et un sommet rétréci, ce qui nous permet de dire que la population de notre zone est encore jeune ce qui nous demande beaucoup d'efforts pour satisfaire tous ces besoins.

III.1.1.3 Population scolaire

La connaissance de la structure par âge de la population, sous la forme des pyramides des âges notamment, permet de visualiser et de comprendre l'ampleur des répercussions qui vont se poser à court et moyen terme, particulièrement dans les domaines de l'emploi et de la scolarisation. La population scolarisable concerne la tranche d'âge de 6 à 15 ans donc susceptibles de suivre 09 années de l'enseignement fondamentale (1er ,2eme et 3eme cycle). Quant au préscolaire, il concerne la tranche de 1 à 5 ans et représente une population de 10% de la tranche sus citée du 1er, 2eme et 3eme cycle. 2005

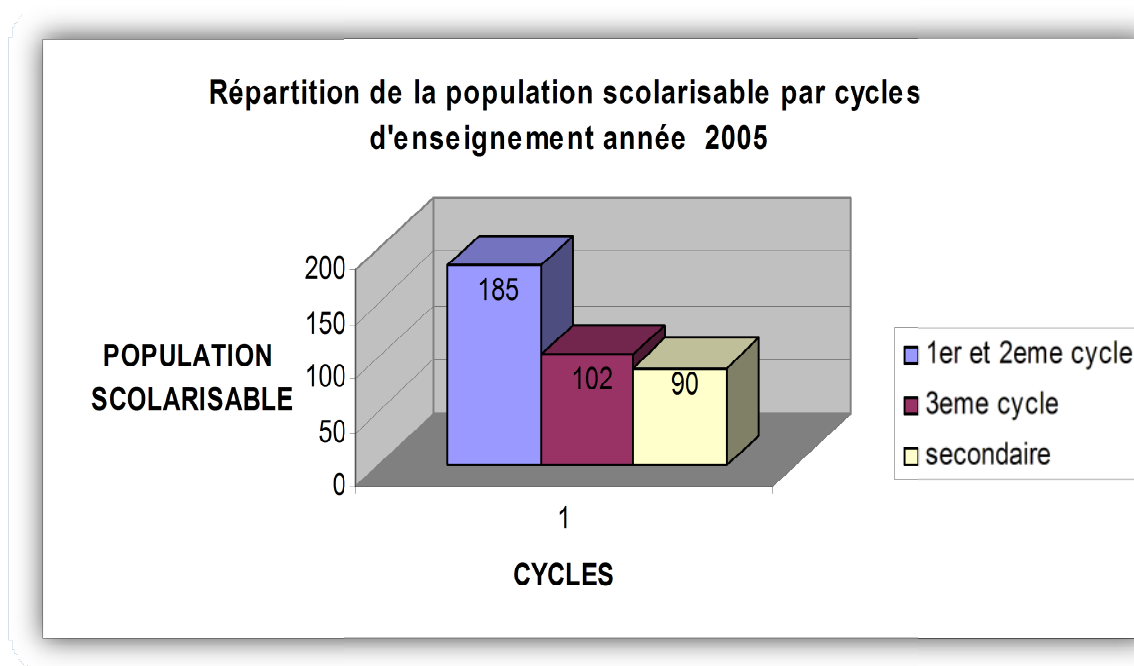


Fig. III.1 : organigramme de la répartition de la population scolarisable par cycles d'enseignement année 2005.

III.1.1.4 Analyse des ménages

Localité	Population	Ménages	Taille Moyenne des Ménages
L'aire d'étude	1169	199	6

Tableau 08 : le ménage.

Pour étudier un ménage, on doit le faire par le biais de sa taille, ce dernier a subi plusieurs métamorphoses dues à la transition sociale, économique et culturelle. Ces métamorphoses se sont manifestés par l'explosion de l'ancienne cellule Familiale.

En ce qui concerne le cas de notre zone, on peut dégager un nombre total de 199 ménages pour une population de 1169 habitants. La taille moyenne des ménages représente le nombre de personnes qui les composent. Au niveau de notre périmètre, la taille moyenne des ménages représentée primordialement est celle composé de 6 personnes / ménage

L'analyse démographique suggère les conclusions suivantes :

- Une structure extrêmement jeune de la population.
- Les chiffres concernant la scolarisation montrent une forte pression sur les établissements du chef-lieu.
- La taille moyenne des ménages représentée primordialement est celle composé de 6 personnes / ménage.

III.1.2 Estimation des besoins en eau de consommation

a) Les équipements de base

Lié directement à l'habitat :

- ▶ Ecole fondamentale
- ▶ Air de jeux
- ▶ Pharmacie
- ▶ Petites commerces de detail
- ▶ Centre de santé.

b) Les équipements structurants

Répondant aux besoins d'un quartier ou d'un groupement d'unité de voisinage. Ils sont principalement les suivants :

- ▶ Établissements administrative (A.P.C – P.T.T – Banque).
- ▶ Polyclinique
- ▶ Maternité
- ▶ Centre commercial + Mosquée
- ▶ Lycée
- ▶ C.E.M technicum

Les équipements urbains

Ces équipements ont moyen d'influence extra-communale à savoir :

- ▶ Hôpital
- ▶ Parc omnisport
- ▶ Lycée
- ▶ Maison de la culture
- ▶ Equipments économiques

Les déficits sont enregistrés essentiellement au niveau des secteurs, mis à part le centre ville qui regroupe en son sein un long nombre d'équipements. Nos projections concerneront donc la population qui est appelée à habiter, pour en créer un équilibre entre les différents secteurs urbains.

Les équipement scolaires

La population scolarisable estimée à court et moyen terme au chef- lieu s'élève à 5796 élèves par classe les besoins en classes seront de 88 classes. En ce qui concerne la population scolarisable pour le 3ème cycle. Elle est estimé a 3788 élèves qui utilisent 57 classes physique à raison de 39 élèves par classe ,les besoins à créer pour l'horizon 2000 seront de l'ordre de 51 classes.

L'enseignement spécialisé

Il y a un centre de formation professionnelle spécialisé dans l'électricité, maçonnerie et électricien auto prévoit la dotation de Grarem Gouga d'un technicum.

Les équipements sanitaires et protection sociale

L'infrastructure sanitaire demeure très insuffisante pour répondre aux besoins de la population à court terme. Les besoins à prévoir sont les suivants :

- **Hôpital:** La création d'un hôpital de Daira de 120 lits est prévue au chef lieu mais elle ne s'est pas encore concrétisée.
- **Polyclinique :** En tant que pièce maîtresse de l'armature sanitaire, c'est un établissement où s'exercent des spécialités multiples et la médecine générale, il faut concevoir une polyclinique, donc la localité de Grarem Gouga n'aura pas besoins de cet équipement à court terme .
- **La Maternité:** La norme d'équipement prévoit 0.09 m²/habits pour une maternité de 60 lits et une surface unitaire de 3000 m².

La maternité de Grarem Gouga suffira pour cet horizon.

- **Centre de Santé:** Il y a un centre de santé fonctionnel au centre et un autre projet ,il est à créer deux (02) autres centres de santé . un (01) a Draa babouche et le second à Safsafa.

Besoins d'équipements

Equipement	DOTATION L/S/M2	SURFACE m ²	BESOIN m3/j
Crèche d'enfant	10	1258.35	12.58
Centre commercial	5	1492.00	7.46
Salle polyvalente	3	743.30	2.23
Ecole primaire	5	4970.60	24.85
Bloc administratifs	3	1944.25	5.83
Mosquée	10	2777.65	27.77
Hôpital	10	15608.00	156.08
Maison de jeunes	5	1577.20	7.88
Maternité	10	2881.75	28.81
Jardin d'enfant	5	1215.70	6.08

Tableau 09 : les besoins d'équipements.

Besoins globaux

Q = débit domestique + débit équipement

$$Q = 2920.05 + 279.57 = 3199.62 \text{ m}^3/\text{j}$$

III.2. Estimation du débit moyen journalier des (E.U.)

Nous estimons les pertes et les incertitudes des calculs à 20 % des besoins globaux.

$$Q_{\text{moy}} = K_j * Q$$

K_j : Coefficient de la variation journalière, K_j varie entre 1.10 et 1.30 prend $K_j = 1.20$

$$Q_{\text{moy}} = 1.20 \times 3199.62 = 3839.54 \text{ m}^3/\text{j}$$

$$\text{Débit max} = Q_{\text{moy}} \times K_j$$

$$Q_{\text{max}} = 1.2 \times 3839.54 = 4607.45 \text{ m}^3/\text{j}.$$

III.2.1. Estimation du débit de point des eaux usées

Le débit d'eau usée n'est pas constant, il varie selon les saisons, les jours, les heures. Pour calculer le débit maximal a transité dans le réseau d'assainissement, il convient donc d'affecté le débit moyen d'un coefficient de point.

$$Q_{p \text{ eu}} = k_p Q_{\text{moy eu}}$$

Généralement le coefficient de pointe est estimé par La relation:

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{\text{moy eu}}}}$$

Application:

Soit deux secteurs d'habitation:

- ▶ $A_1 = 10$ ha avec une densité moyenne $d'_1 = 80$ logement /hectare.
- ▶ $A_2 = 15$ ha avec une densité moyenne $d'_2 = 30$ logement /hectare.

Si on considère que:

- ▶ La densité moyenne d'occupation est $D = 7$ habitant /logement.

- ▶ Les besoins moyenne répartie a chaque habitant (dotation) $d_1=150\text{l/j/hab}$, $d_2= 200 \text{ l/j/hab}$ respectivement le secteur S_1 et S_2 .
- ▶ Les pertes sont de l'ordre de 20% de la valeur des besoins.

Calculer le débit moyen et le débit de pointe des eaux usée

• Secteur 1:

- ▶ Le nombre de logement $N_L = d'_1 * A_1 = 80 * 10 = 800$ logement.
- ▶ Le nombre d'habitant $N_p = N_L * D = 800 * 7 = 5600$ habitants.
- ▶ Le débit d'eau potable

$$Q_{\text{moy Aep}} = \frac{N_p * d}{86400} = \frac{150 * 5600}{86400} = 9.72 \text{ l/s}$$

Le débit moyen des eaux usées:

$$Q_{\text{moy eu}} = 80 \% Q_{\text{moy Aep}} = \frac{80}{100} * 9.7 = 7.77 \text{ l/s}$$

Le débit de pointe des eaux usées:

$$Q_{p \text{ eu}} = k_p Q_{\text{moy eu}}$$

$$k_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{\text{moy eu}}}} = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{7.77}}$$

$$= 2.39$$

$$Q_{p \text{ eu}} = 2.39 * 7.77 = 18.62 \text{ l/s}$$

• Secteur 2:

- ▶ Le nombre de logement $N_L = d'_2 * A_2 = 30 * 15 = 450$ logement.
- ▶ Le nombre d'habitant $N_p = N_L * D = 450 * 7 = 3150$ habitants.
- ▶ Le débit d'eau potable

$$Q_{\text{moy Aep}} = \frac{N_p * d}{86400} = \frac{200 * 3150}{86400} = 7.291 \text{ l/s}$$

- Le débit moyen des eaux usées

$$Q_{\text{moy eu}} = 80 \% Q_{\text{moy Aep}} = \frac{80}{100} * 7.291$$

$$= 5.83 \text{ l/s}$$

- Le débit de pointe des eaux usées

$$Q_{p \text{ eu}} = k_p Q_{\text{moy eu}}$$

$$k_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{\text{moy eu}}}} = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{5.83}} = 2.53$$

$$Q_{p \text{ eu}} = 2.53 * 5.83 = 14.781 \text{ l/s}$$

Le débit à évacuer est : $Q_t = Q_{p s1} + Q_{p s2} = 18.62 + 14.78 = 33.40 \text{ l/s}$

III.2.2. Calcul du débit spécifique

Pour le calcul du débit par tronçon nous avons utilisé la méthode linéaire

$$Q_{\text{spécifique}} = Q_p / L_{\text{équi}}$$

Q_p = débit de pointe, $Q_p = 83.10 \text{ l/s}$

$L_{\text{équi}}$ = longueur équivalente, $L_{\text{équi}} = 12979.70 \text{ m}$

$L_{\text{équi}} = L \times C$

C = Coef pondération

$Q_{sp} = 83.10 / 12979.70 = 0.0064 \text{ l/s}$

III.3. Description technique du réseau

La présente notice traite la partie assainissement du P.O.S GRAREM et a pour objet d'assurer l'évacuation des eaux usées ainsi que les eaux pluviales

Type du réseau : L'évaluation des eaux pluviales et eaux usées du P.O.S GRAREM se fera par un réseau du type unitaire. Les eaux usées sont négligeables par rapport aux eaux pluviales en provenance des eaux toitures et aires de circulations donc les réseaux d'assainissement seront dimensionnés en fonction des débits des eaux pluviales seulement .

Rejet : L'ensemble du réseau débouché vers des réseaux existant.

Dimensionnement du réseau : La quantité des eaux pluviales sera calculée suivants la méthode rationnelle par la formule suivante

$$Q = C.I.A$$

Q : est le débit en l/s

C : coefficient de ruissellement 0.6

I : Intensité pluviale en l/s 160

A : Surface a drainer en HA

Conclusion

Le débit des eaux usée à considérer dans l'étude d'assainissement correspondant au point de la venir qui conditionnée.

D'après l'évaluation des débits on a : $Q_{\text{moy}} = 3839,54 \text{ m}^3/\text{j}$

$$Q_{\text{sp}} = 0,0064 \text{ l/s}$$

C
H
A
P
I
T
R
E
I
V

Calcutta

Hydraulic

Introduction

Connaissant en chaque point, les débits à évacuer et la pente des ouvrages, le choix des sections sera déduit de la formule d'écoulement adoptée. Les dimensions des canalisations varient compte tenu des diamètres courants de fabrication, ce qui apporte de ce fait, une capacité supplémentaire d'écoulement.

IV.1. Calcul de la cote projet du réseau

Conditions d'écoulement et de dimensionnement du réseau

Les paramètres qui influent sur les conditions d'écoulement ainsi que le dimensionnement du réseau sont :

1. Diamètre minimal

On a fixé le diamètre minimal de (PVC) à 250 mm dans le cas du réseau unitaire. Formule de BRESS :

$$D = 1.5 * (Q_p)^{1/2}$$

Q_p : le débit de pointe.

2. Calcul de la pente

La pente de chaque canalisation est déterminée à partir de la formule suivante:

$$I = \Delta H / L$$

CP amont = CTN amont – P amount

CP aval = CTN aval – P aval

Tel que:

ΔH : La différence entre deux côtes du projet du tronçon considéré (m).

L : La longueur du tronçon considéré (m).

P : profondeur.

CTN : côtes terrain naturel.

3. Vitesse d'écoulement

La vitesse d'écoulement des eaux usées dans le réseau, est limitée inférieurement et supérieurement, car il faut :

- D'une part, éviter les stagnations susceptibles de provoquer les dépôts, et d'entraîner

les sédiments, sinon il y aura un risque d'obstruction des canalisations, et de dégagement des mauvaises odeurs dues à la composition des matières organiques.

- D'autre part, prévenir l'érosion des conduites par les matières solides charriées par les eaux usées comme le sable et le gravier.
- Aux faibles débits, il faut assurer une vitesse d'écoulement empêchant les dépôts, cette vitesse minimale dite auto curage doit être égale ou supérieure à 0,3 m/s.
- Aux fort débits, la vitesse maximale (vitesse limite d'érosion), ne pas dépasser 4 m/s.

IV.2 Conception du réseau d'assainissement

La conception d'un réseau d'assainissement est la concrétisation de tous les éléments constituant les branches du réseau sur un schéma global.

Les collecteurs sont définis par leur:

- ▶ Emplacement (en plan)
- ▶ Profondeur et pente
- ▶ diamètre (intérieur et extérieur)
- ▶ Leur joint et confection
- ▶ Les regards de visite et de jonction sont également définis par leur
- ▶ Emplacement (en plan)
- ▶ Profondeur et côtes

IV.3 Mode de calcul

Avant de procéder au calcul hydraulique du réseau d'assainissement en gravitaire, on considère les hypothèses suivantes:

- ▶ L'écoulement est uniforme à surface libre, le gradient hydraulique de perte de charge égale à la pente du radier.
- ▶ la perte de charge engendrée est une énergie potentielle égale à la différence des côtes du plan d'eau en amont et en aval.

Les canalisations d'égouts dimensionnées pour un débit en pleine section Q_{PS} ne fleur en réalité et dans la plupart du temps que des quantités d'eau plus faible que celles pour lesquelles elles ont été calculées.

Avant tout on définit les paramètres suivants :

- ▶ Périimètre mouillée (**p**) : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est en contact avec l'eau (m)
- ▶ Section mouillée (**s**) : c'est la section transversale de la conduite occupée par l'eau (m²)
- ▶ rayon hydraulique (**R_h**) : c'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé (m)
- ▶ Vitesse moyenne (**v**) : c'est le rapport entre le débit volumique (m³/s) et la section mouillée (m²).

L'écoulement dans les collecteurs est un écoulement à surface libre régi par formule de la continuité :

$$Q = V \times S$$

Avec :

- Q** : Débit (m³/s)
- V** : vitesse d'écoulement
- S** : section mouillée (m²)

Pour le dimensionnement du réseau on utilise la formule de **CHEZY** qui nous donne la vitesse moyenne :

$$V = C (R_h \cdot I)^{1/2}$$

Avec :

C : Le coefficient de **CHEZY**, il dépend aux paramètres hydrauliques et géométriques de l'écoulement. Le coefficient **C** est donné à son tour par la formule de **Manning-Strickler**

$$C = 1/n \cdot R_h^{1/6}$$

n : coefficient de rugosité qui dépend de la nature des parois (PVC : n = 0.007 ou K = 120). on peut écrire la formule suivante:

$$Q = K \cdot I^{1/2}$$

Avec:

K: module de débit qui est présente le débit dans la conduite pour une pente $I=1$.

Ensuite on calcule:

a) Les Rapports

$$R_Q = Q/Q_P$$

$$R_V = V/V_{PS}$$

$$R_H = h/d$$

b) Les Composantes Des Rapports

$$V_{PS} = C \cdot (R_h \cdot I)^{1/2}$$

$$Q_{PS} = V_{ps} \cdot S$$

$$R_h = S/P = D/4$$

Avec:

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

V: vitesse d'écoulement en (m/s).

h: hauteur de remplissage dans la conduite en (m).

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

I: pente du collecteur en (m/m).

Q_{PS}: débit de pleine section en (m³/s).

V_{PS}: vitesse à pleine section en (m/s).

IV.4 Condition d'écoulement dans le réseau

► **Diamètre Minimale**

Le diamètre minimal étant fixé à 250 mm.

► **Pente Minimale**

La pente de chaque canalisation est déterminée à partir de la formule suivante

$$I = \Delta H / L$$

Avec :

ΔH : la différence entre deux côtes du projet (m)

L : la longueur entre deux regards (m)

▶ **Vitesse d'écoulement**

Conclusion

Dans ce chapitre on a donné les loi et les formules pour le calcul hydraulique d'un réseau d'évacuation des eaux usées sans les applications et ça due au manque de temps. Espérons que ce calcul fera l'objet d'un mini projet à compléter dans l'année prochaine.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Il est évident que l'eau potable apportées aux habitations, mis à part la quantité déversée pour l'arrosage, par exemple et qui est très faible, sera rejetée vers l'extérieur par besoin de lavage, de propreté et d'hygiène.

D'une façon générale, dans tous les endroits où l'homme réside et notamment dans les agglomérations, les eaux de toutes natures ne doivent pas être laissées ruisseler naturellement, elle doivent être guidées, canalisées pour être dirigées vers des émissaires naturels ou artificiel et parfois être épurées et traitées avant leur rejet définitif.

A travers cette modeste étude, on a présenté tout ce qui concerne le calcul des réseaux d'assainissement des logements participatifs a la cite de **GRAREM GOUGA**.

Dans le premier chapitre on a présenté la zone d'étude (POS 01 Draa babouch GRAREM GOUGA) : situation géographique, topographique, climatologique et situation géologique.

Dans le seconde chapitre on a cité les différentes techniques d'assainissement dans la zone d'étude.

Troisièmement, nous avons évalué les débits d'eau usées domestique qui est égal à **3839 ,54 m³/j** .ainsi que les eaux pluvial sans oublier une description technique du réseau

Dans le dernier chapitre nous avons donné juste les formules et la procédure de calcule , Nous n'avons en effet plus guère de temps pour faire les calculs

Enfin, nous espérons que cette étude pourra faire l'objet d'un avant projet détaillé pour l'élaboration d'un réseau d'assainissement plus fiable et rigoureux.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Catégories des pentes.....	(5)
Tableau02 : Variations mensuelles de la température.....	(6)
Tableau03 : Les températures maximales et les températures minimales.....	(7)
Tableau 04 : Précipitation maximale mensuelle.....	(7)
Tableau 05 : variation annuelle de l'humidité.....	(8)
Tableau 06 : Structure par groupes d'âges de la population en 2008.....	(21)
Tableau 07 : Structure par groupes d'âges de la population moins de 18 ans en 2008.....	(21)
Tableau 08 : le ménage.....	(23)
Tableau 09 : les besoins d'équipements.....	(25)

LISTE DES FIGURES

Fig.I.1 : La carte de situation géographique de GRAREM-GOUGA.....	(2)
Fig. I.2 : Carte des limites administratives.....	(3)
Fig.I.3: Extrait de (PDAU).....	(4)
Fig. I.4 : courbe de variation de T.....	(6)
Fig. I.5 : courbe de variation de T (min et max).....	(7)
Fig.I.6 : Courbe de variation mensuelle d'humidité.....	(8)
Fig.II.1: Schéma d'un système séparatif	(12)
Fig.II.2 : Schéma d'un système unitaire	(13)
Fig.II.3 réseau perpendiculaire.....	(14)
Fig.II.4: Boite De Branchement.....	(16)
Fig.III.1 : organigramme de la répartition de la population scolarisable par cycles d'enseignement année 2005.....	(22)

BIBLIOGRAPHIE

AHBARI .A. (2011) : étude d'alimentation en eau potable d'un lotissement centre Boumalne – Dadès , Marrakch.

ANDAR .D .(1977) : Hydraulique urbaine , paris .

CARLIE .M .(1972) : hydraulique générale et applique , paris , édition Eyrolles .

GUASMI . K . (2009) : présentation de la commune de GRAREM GOUGA , ADE (Algérienne des eaux de MILA).

JEAN .P .(2005) : guide d'assainissement des communes rurales , France .

LAARIBI .CH . (avril 2005) : note de présentation règlement, BEM (bureau d'étude MILA)