



Licence Es Sciences et Techniques Eau et environnement

Assainissement liquide de la ville de Chichaoua. Maroc :
Diagnostic et problématique

Realisé par :

Mr. CHAKRI achraf
Melle. ELRHAZI salma

encadrée par :

Pr.BOURGEOINI yamina
Dr.SAADANI mustapha
Mr.SABIR abdelouahed

Soutenu le mercredi 20 juin 2018 devant le jury composé de :

- Pr. BOURGEOINI Yamina (FST- Marrakech), Encadrant.
- Dr. SAADANI Mustapha (Organisme d'accueil), Encadrant.
- Pr. RHOJATI Ali (FST- Marrakech), Examineur.

Remerciements

En préambule à ce mémoire nous remerciant ALLAH qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'étude.

*Nous souhaitons à dresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire. Ces remerciements vont tout d'abord à **Madame Bourgeouani Yamina**, en tant que notre encadrante à la faculté des sciences et techniques Marrakech, département des sciences de la terre, s'est toujours montrée à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi que pour l'inspiration, l'aide, les conseils, l'encouragement et le temps qu'elle a bien voulu nous consacrer.*

On voudrait également adresser nos plus sincères remerciements aux membres du service d'accueil de notre stage et surtout à :

- **Monsieur Mustapha Saadani**, le Directeur de l'Office National d'eau potable à Chichaoua, pour son accueil et la confiance qu'il nous a accordé dès notre arrivée. Nous sommes reconnaissants pour le temps qu'il nous a consacré tout au long de l'expérience enrichissante qu'il nous a permis, sachant répondre à nos questions; sans oublier son encadrement et sa participation au cheminement de ce rapport.
- **Monsieur Abdelouahad Sabir** pour son encadrement, sa présence, ses remarques constructives et ses encouragements malgré ses charges professionnelles.
- **Monsieur Karim Zegrati** qui a eu l'amabilité de répondre à nos questions et de fournir les explications nécessaires et de nous a accompagner au terrain
- **Monsieur Jamal saoud** pour son aide et ses très précieux conseils.

Liste des figures

- Figure 1 : Localisation de la province de Chichaoua*
- Figure 2 : Délimitation de la ville de Chichaoua*
- Figure 3 : Carte géologique de la province de Chichaoua (carte structurale 1982 MAROC)*
- Figure 4 : Ressources en eaux de surfaces de l'ABHT d'après ABHT, 2004*
- Figure 5 : Carte des principales nappes phréatiques (d'après ABHT, 2004)*
- Figure 6 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Chichaoua*
- Figure 7 : Pluviométrie moyenne annuelle de la province de Chichaoua*
- Figure 8 : Variation annuelle de la température dans la région de Chichaoua*
- Figure 9 : L'occupation du sol dans la province Chichaoua*
- Figure 10 : Schéma du principe d'un réseau unitaire*
- Figure 11 : Schéma du principe d'un réseau séparatif*
- Figure 12 : Schéma du principe d'un réseau pseudo-séparatif*
- Figure 13 : Schéma descriptif d'un regard de visite (vue latérale)*
- Figure 14 : Schéma descriptif d'un regard borgne (vue en face).*
- Figure 15 : Schéma descriptif d'une bouche d'égout à avaloir (coupe longitudinale)*
- Figure 16 : Schéma descriptif d'une bouche d'égout à grille*
- Figure 17 : principe de fonctionnement du déversoir d'orage.*
- Figure 18 : Station de pompage immergée*
- Figure 19 : schéma du principe de la fosse septique*
- Figure 20 : localisation des quartiers non assainies du centre de Chichaoua*
- Figure 21 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier el massira vue dessus)*
- Figure 22 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier hay el mohamadi vue dessus)*
- Figure 23 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier el qods vue dessus)*
- Figure 24 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier ezzahra vue dessus)*
- Figure 25 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier el hassani vue dessus)*
- Figure 26 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier el farah vue dessus)*
- Figure 27 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier el amal vue dessus)*
- Figure 28 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier nahda vue dessus)*
- Figure 29 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier nahda zap vue dessus)*
- Figure 30 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier nahda extension vue dessus)*
- Figure 31 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier el khayr vue dessus)*
- Figure 32 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier enasser 1/2 vue dessus)*
- Figure 33 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier ennaser 4 vue dessus)*
- Figure 33 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier zaytoune vue dessus)*
- Figure 34 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier borj al khayr vue dessus)*
- Figure 35 : La répartition des déversoirs d'orage à la ville de Chichaoua*
- Figure 36 : Localisation des stations de pompage (ville de chichaoua)*

Figure 37 : répartition des canalisations présentant des problèmes de fonctionnement

Figure 38 : Points de rejet des déversoirs d'orages à proximité de la population

Figure 39 : évaluation des débits mensuels à l'entrée de la STEP

Figure 40 : évaluation des débits mensuels à l'entrée de la STEP

Figure 41 : Schéma du dégrilleur employé dans la STEP de chichaoua

Figure 42 : schéma de principe d'un lagunage naturel

liste des tableaux

Tableau 1 : La production végétale dans la Province Chichaoua

Tableau 3 : Les avantages et les inconvénients de la conduite en béton armé

Tableau 4 : avantages et inconvénient des matériaux de canalisation en béton armé comprimé ou moulé

Tableau 5 : Avantages et inconvénients des matériaux des canalisations en PVC.

Tableau 6 : Diamètre en fonction des matériaux destinée a la fabrication des conduites.

Tableau 7 : Réseau d'assainissement et ouvrages annexes

Tableau 8 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Elmassira

Tableau 9 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Elmohammadi

Tableau 10 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier El Quods

Tableau 11 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Ezzahra

Tableau 12 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Elhassani

Tableau13 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Elfarah

Tableau 14 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier El amal

Tableau 15 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Nahda

Tableau 16 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Nahda zap

Tableau 17 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Nahda extension

Tableau 18 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier ELkhayr

Tableau 19 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Nasser 1/2

Tableau 20 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Nasser4

Tableau 21 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Zaytoun

Tableau 22 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Borj EL khayr

Tableau 23 : Caractéristiques des déversoirs d'orage existants à Chichaoua

Tableau 24 : Les caractéristiques des stations de pompage à Chichaou

Tableau 25 : les ratios unitaires de pollution au centre Chichaoua (2015-2035).

Tableau 26 : Présentation de la station d'épuration

Tableau 27 : Capacités et Objectifs de la sation d'épuration

Tableau 28 : Description des ouvrages de la station d'épuration

Tableau 29 : Bilan d'entretien de la STEP

Tableau 30 : performances épuratoires de la STEP de chichaoua

Tableau 31: avantages et inconvénient du procédé d'épuration par lagunage naturel.

Liste des photos

Photo1 : Conduite en béton armé et positionnement du joint d'étanchéité

Photo2 : Conduite en béton armé comprimé

Photo3 : Conduites en béton armé ovoïde

Photo4 : Conduite en PVC

Photo5 : Conduites PEHD.

Photo6 : Boîte de branchement simple et dispositif de fermeture

Photo 7 : boîte de branchement double

Photo8 : travaux d'implantation d'un regard borgne.

Photo 9 : bouche d'égout à avaloir (ville de chichaoua)

Photo10 : Bouche d'égout a grille (vue dessus).

Photo11 : Puit perdu traditionnel rectangulaire avec Caillaux d'infiltration

Photo12 : conduite en acier galvanisé totalement dégradé.

Photo13 : Boîte de branchement colmatée

Photo14 : boîte de branchement en séries

Photo15 : Problème de dimensionnement d'une boîte de branchement double

Photo16 : Tampon dégradé d'un RV

Photo17 : problème d'étanchéité d'un RV

Photo18 : Concrétion calcaire développée sur les parois intérieures d'un RV

Photo19 : Bouche d'égout colmaté avec développement de la végétation

Photo 20 : absence du tampon et colmatage d'une bouche d'égout

Photo21 : Coloration rougeâtre des eaux au niveau du bassin facultatif

Photo22 : dispositif de rejet des eaux épurées d'après la STEP

Photo 23 : Type de dégrilleur utilisé dans la STEP de Chichaoua.

Photo 24 : dessableur utilisé dans la STEP de Chichaoua.

Sommaire

Remerciements

I-Introduction.....	1
II- PRESENTATION DE L'ONEE-BRANCHE EAU :	2
- Mission de l'ONEE-Branche Eau.....	2
- Axes stratégiques	2
- Approches	2
- Organigramme de l'ONEE.....	2
Chapitre 1- Cadre géographique, géologique, hydrogéologique.....	3
Et Environnemental du secteur d'étude	
1-Situation géographique.....	3
2- Contexte géologique et topographique	4
3-Hydrologie et Hydrogéologie.....	5
A- Ressources en eaux superficielles	5
B- Ressources en eaux souterraines.....	6
4-Cadre environnemental.....	7
4-1- Climat.....	7
4-1-1 Précipitation.....	7
4-1-2-Température.....	8
4-1-3-Évaporation	8
D- Vent.....	8
4-2 occupations des sols.....	9
4-3-Démographie.....	9
4-4- économie	10
Chapitre 2 : Diagnostic du réseau d'assainissement liquide de la ville de Chichaoua.....	11
1-Généralités sur l'assainissement liquide	11
1-1-Description du réseau d'assainissement.....	12
A- les différents systèmes d'assainissement	12
- Le système unitaire	12
- Le système séparatif.....	12
- Le système pseudo-séparatif.....	13
B -Les ouvrages constitutifs du système d'assainissement	14
1) les principaux ouvrages.....	14
* les canalisations	14
* types de canalisation utilisée	14
* choix de canalisations	19
2) les ouvrages secondaires	19
* boites de branchement.....	19
* les regards	21
* bouche d'égout	23
* le déversoir d'orage.....	25
* la station de pompage.....	26

2- Le diagnostic du réseau d'assainissement liquide à Chichaoua.....	27
2-1-Réseau d'assainissement à Chichaoua	27
2-1-1 -Type de réseau existant	30
2-1-2 - L'état du réseau de collecte :	30
A- les différentes canalisations existantes et leurs caractéristiques par quartier	30
B- Les caractéristiques des déversoirs d'orage à Chichaoua	46
C- Station de pompage.....	47
2-2- Problématiques du réseau d'assainissement et propositions de	49
Solutions à Chichaoua :	
A-Anomalies liées aux ouvrages principaux	49
B-Anomalies liées aux ouvrages secondaires	51
C- Propositions pour une meilleure gestion	55
3- Production des eaux usées et charge de pollution à Chichaoua	57
3-1-Généralités.	57
3-2- Charge polluante et Types de pollution	57
3-3- les eaux usées	58
3 3-1 définitions	58
3-3-2 types des eaux usées	58
* Eaux domestiques	58
* Eaux pluviales.....	59
* Eaux parasites.....	59
3-3-3 Épuration des eaux usées	59
A – Patrimoine de la Station d'épuration des eaux usées	59
1-Présentation.....	59
2-Description des ouvrages Capacité et Objectifs	60
3-Travaux d'entretien de la STEP	60
B – Évaluation des effluents de la STEP	61
1-Évaluation quantitative	61
2-Évaluation qualitative	61
C- Modalités de Traitement.....	63
1-Prétraitement.....	63
2-Traitement primaires.....	64
3-Traitement secondaires.....	65
D-Les différents procédés d'épuration.....	66
1 – le lagunage naturel.....	66
Chapitre 3 : L'impact de l'assainissement liquide sur l'environnement.....	67
1- L'identification des impacts :.....	67
1-1- Les impacts positifs	67
1-2- les impacts négatifs.....	68
III Conclusion.....	69
Bibliographie	
Sites web	
Annexes	

I- INTRODUCTION

Nous savons tous aujourd'hui que l'eau est précieuse et qu'il ne faut pas la gaspiller. Dans notre vie de tous les jours en revanche, nous nous préoccupons moins de ce que devient l'eau que nous avons utilisée. Pourtant, l'évacuation et le traitement des eaux usées nous concernent tous. Il s'agit de préserver notre environnement, nos sols et nos réserves en eaux. C'est précisément le rôle de l'assainissement, qu'il soit collectif ou individuel.

L'histoire récente de l'assainissement au Maroc est marquée par une approche abordant en priorité les problèmes posés par l'assainissement urbain. Si elle peut s'expliquer sans peine par la quantité des eaux usées produites et leur impact, cette approche a cependant marginalisé la question de l'assainissement en milieu rural.

Pour le décideur, le choix d'une solution d'assainissement adéquate et adaptée au contexte de sa localité, l'assainissement liquide relevant de nombreux domaines (technique, sociologique, politique, financier, etc.) et dépendant de multiples critères (topographie, géologie, densité urbaine, demande des usagers, consommation d'eau...).

Dans notre cas, l'assainissement liquide de la ville Chichaoua souffre d'un retard par rapport à l'alimentation en eau potable, aussi de l'insuffisance de réseau d'assainissement en résulte des rejets directs des déchets liquides dans le milieu naturel. Ces rejets proviennent essentiellement des fuites, des réseaux d'égouts dont l'état physique est mal adapté à la collecte et au transport des eaux usées jusqu'à la station d'épuration, ou bien du raccordement incomplet des habitations à l'égout ou l'inversement des branchements particuliers . Ces rejets dans le milieu naturel sans aucun traitement préalable, peuvent engendrer un risque sérieux pour les eaux souterraines et pour la santé publique en particulier.

L'assainissement constitue une partie fondamentale du cycle de l'eau puisqu'il met en relation le milieu récepteur et le milieu urbain à travers l'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées.

Ce modeste travail consiste en premier lieu à déterminer, décrire et diagnostiquer le réseau d'assainissement liquide au niveau de la ville de Chichaoua. Le point suivant est axé sur l'étude du dysfonctionnement du réseau d'assainissement afin d'arriver aux solutions convenables pour améliorer l'état de ces sites. Ce travail a aussi eu pour objectif de définir les eaux usées qui ont été utilisées et souillées par des activités humaines (domestiques, industrielles, agricoles). Elles sont traitées sur place dans une station d'épuration.

II-PRESENTATION DE L'ONEE-BRANCHE EAU :

Crée en 1972, l'Office National de l'Eau Potable (ONEP) est un établissement public à caractère industriel et commercial, doté de personnalité civile et d'autonomie financière, placé sous la tutelle du Ministère de l'Environnement en Eau Potable jusqu'à sa distribution en passant par les phases d'étude, de conception réalisation, de gestion et exploitation des unités de production, de distribution et du contrôle de la qualité des eaux et la protection de l'environnement , il est un acteur principal dans le secteur de l'eau potable et de l'assainissement au Maroc, il assure la planification, la production et la distribution des ressources hydriques du pays.

L'office National de l'Eau Potable du Maroc (ONEP) est devenu après sa fusion avec l'Office national de l'Électricité (ONE), l'Office National d'Électricité et de l'Eau Potable (ONEE-Branche Eau).Le projet de fusion a été matérialisé par un décret le 12 avril 2012 et entré en vigueur le 23/04/2012

Mission de l'ONEE-Branche Eau :

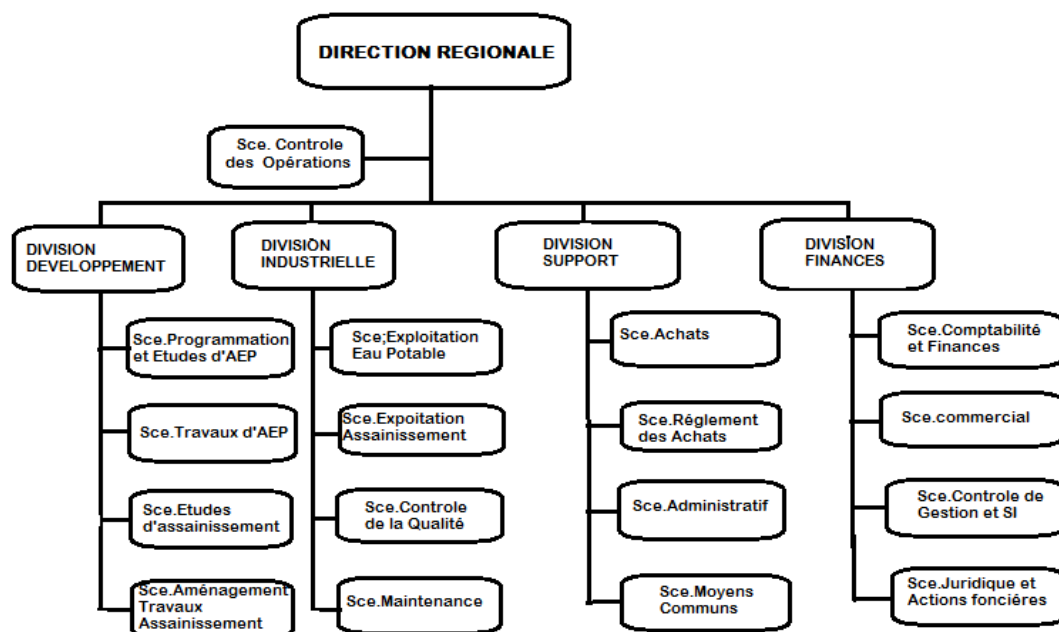
- Planification de l'approvisionnement en eau potable (AEP) à l'échelle nationale.
- Production de l'eau potable
- Distribution de l'eau potable pour le compte des collectivités locales.
- Gestion de l'assainissement liquide.
- Contrôle de la qualité des eaux

Axes stratégiques :

- Pérenniser, Sécuriser et renforcer l'AEP en milieu urbain.
- Généraliser l'accès à l'eau potable en milieu rural.
- Rattraper le retard en matière d'Assainissement liquide.

Approche :

- Assurer une veille technologique.
- Intégrer la composante environnement
- Impliquer le citoyen dans l'économie et la protection des ressources en eau.



Organigramme de l'ONEP

Chapitre 1- Cadre géographique, géologique, hydrogéologique et Environnemental du secteur d'étude :

1- Situation géographique :

Chichaoua N31° 32' 38'', W8° 45' 58'' est une Province de la région Marrakech Safi, délimitée par la province d'Essaouira à l'ouest, la province d'Al Haouz et la préfecture de Marrakech à l'Est, la province de Safi au nord et la province de Taroudante au sud (Fig.1). Sa position géographique privilégiée constitue un passage obligé vers le Sud du Royaume et vers l'Ouest en destination d'Essaouira et Safi. Le périmètre de Chichaoua amont s'inscrit dans l'unité physiographique du piémont haut-atlasique avec une altitude d'environ 339 m. C'est l'une des plus vastes provinces de la région, elle s'étend sur une superficie de l'ordre de 6480 Km² soit 0.6% du royaume et constituée par les basses terrasses longeant l'oued Chichaoua et ses affluents.



Fig-1 : localisation de la province de chichaoua

(Source : Google map)



Fig 2 : délimitation de la ville de chichaoua

(Source : Google earth)

2- contexte géologique et topographique :

Le relief de la province de Chichaoua peut être subdivisé en trois zones distinctes (d'après Haut-Commissariat au Plan, RGPH, 2004) :

- une zone de plaines : vaste étendue à relief plat avec une altitude de l'ordre de 1000 m.
- une zone de plateaux : s'abaissant progressivement vers l'ouest et vers la zone montagneuse du haut atlas occidental.
- une zone de piémonts reliant la plaine à la chaîne du Haut Atlas.

Le périmètre de Chichaoua amont s'étend sur une superficie de 3680 ha, dont 1 750 ha dédiée aux plantations d'oliviers (d'après HCP, RGPH, 2004).

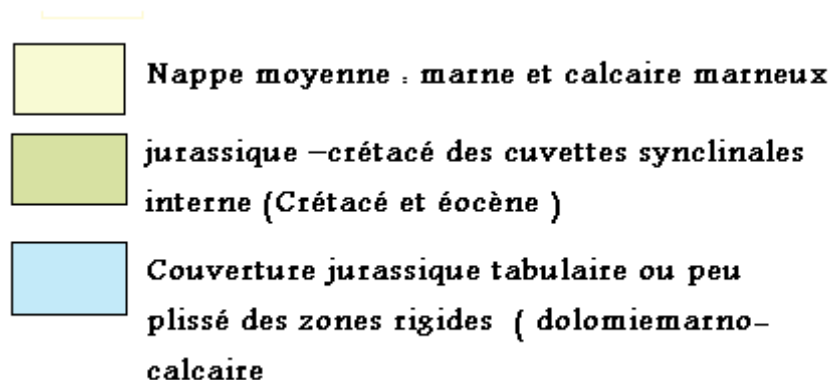
Il se présente sous forme d'une série de terrasses qui longent l'oued Chichaoua.

D'un point de vue géologique, le plateau est formé par les dépôts allant du Crétacé à l'Éocène. Ces formations sont formées par les dolomies et calcaire marneux. Elles sont perméables et exploitées pour l'alimentation en eau potable et pour l'agriculture.

Les dépôts des néogènes au quaternaire alluvial forment la plaine. **Figure 3**



Figure 3 : carte géologique de la province de chichaoua (carte structurale 1982 MAROC)



3- hydrologie et hydrogéologie

La province de Chichaoua est dotée d'un potentiel hydraulique faible mais non négligeable. Le développement Socio-économique de la province doit passer obligatoirement par l'évaluation des ressources en eau disponibles et également par une gestion rationnelle de ces Ressources.

A) Ressources en eaux superficielles :

- Réseau hydrographique :

Le principal cours d'eau de la province est l'oued Chichaoua, affluent rive gauche de l'oued Tensift et collecteur des oueds Ameznas à l'ouest, Imintanout au centre, et Sekssaoua à l'est ; prenant naissance dans le haut Atlas et dont le point de confluence est à 15 Km environ au Sud de Chichaoua, entre le bassin versant d'AssifEl Mal et celui d'Imin Tanout (Fig.4).

- Hydrologie des sources :

En plus des oueds, les sources constituent un patrimoine en eau de surface qui est très important. Les principales sources à débit relativement élevé sont actuellement connues dans la vallée de l'Oued Chichaoua. Abainou est de loin la source la plus importante (débit moyen inter annuel de 500 l/s). (figure 4)

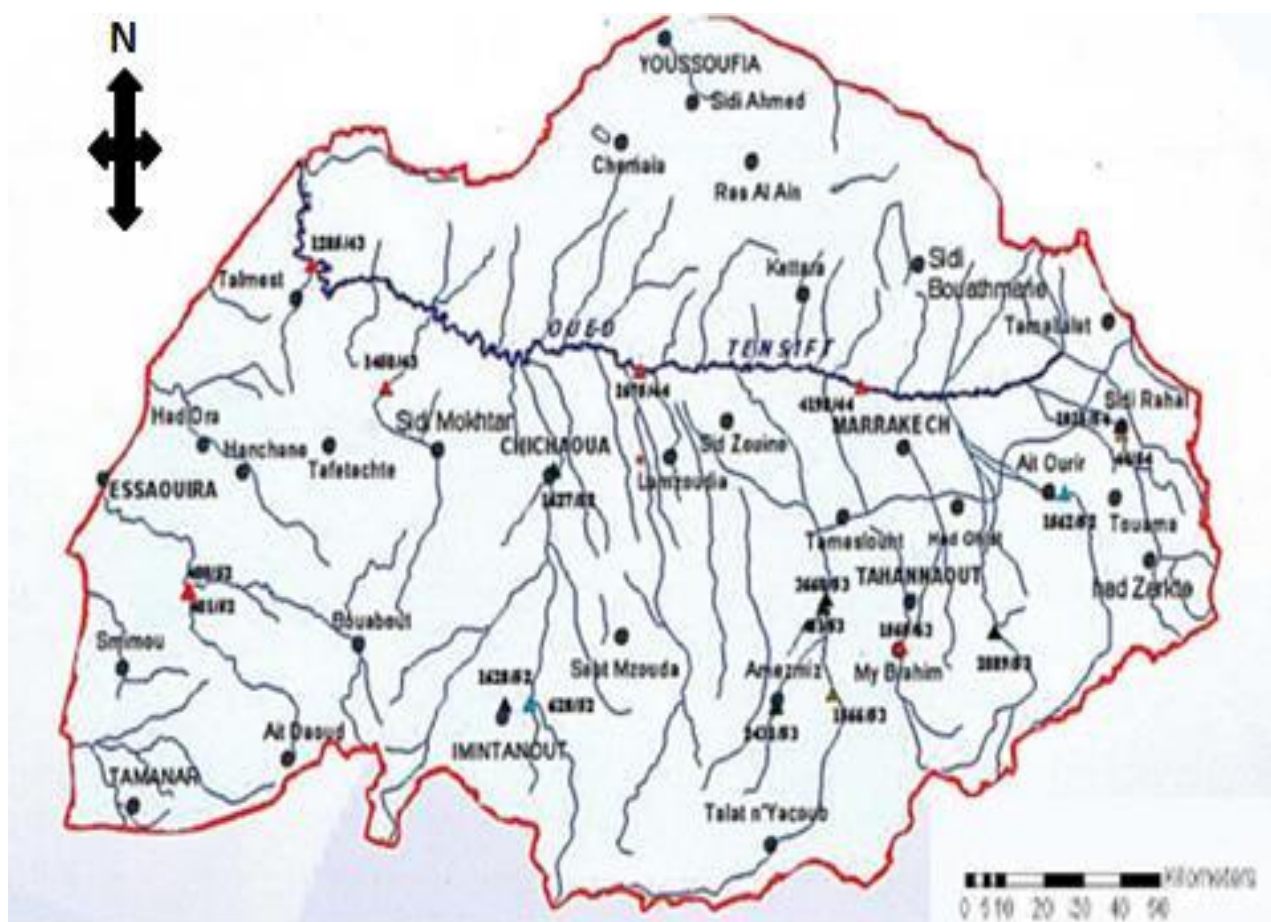


Figure 4: Ressources en eaux de surfaces de l'AB HT d'après ABHT, 2004)

Source : (Ministère de l'aménagement du territoire de l'eau et l'environnement ABHT)

B) Ressources en eaux souterraines :

Les ressources en eau souterraines proviennent de la nappe d'eau de Mejjate-Haouz. On compte sept sources dans le périmètre : sources Abaino (la plus importante avec un débit de 500l/s, alimentant les séguias Abainou et Lahbal, respectivement sur la rive gauche et droite de l'Oued Amazonas), Ras el Ain, Ain Afdane, Ain Afoulous, Ain Syad et Ain Boudlal (Fig.5).

Cette nappe circule dans les alluvions plioquaternaires de la plaine du Haouz. Son étendue au niveau de la province de Chichaoua se matérialise grossièrement par le quadrilatère : Chichaoua, M'zoudia, Guemassa et Sebt M'zouda.

L'écoulement de la nappe et fait grossièrement du Sud vers le Nord. Les niveaux d'eau sont relativement profonds et varient généralement entre 40m et 100m.

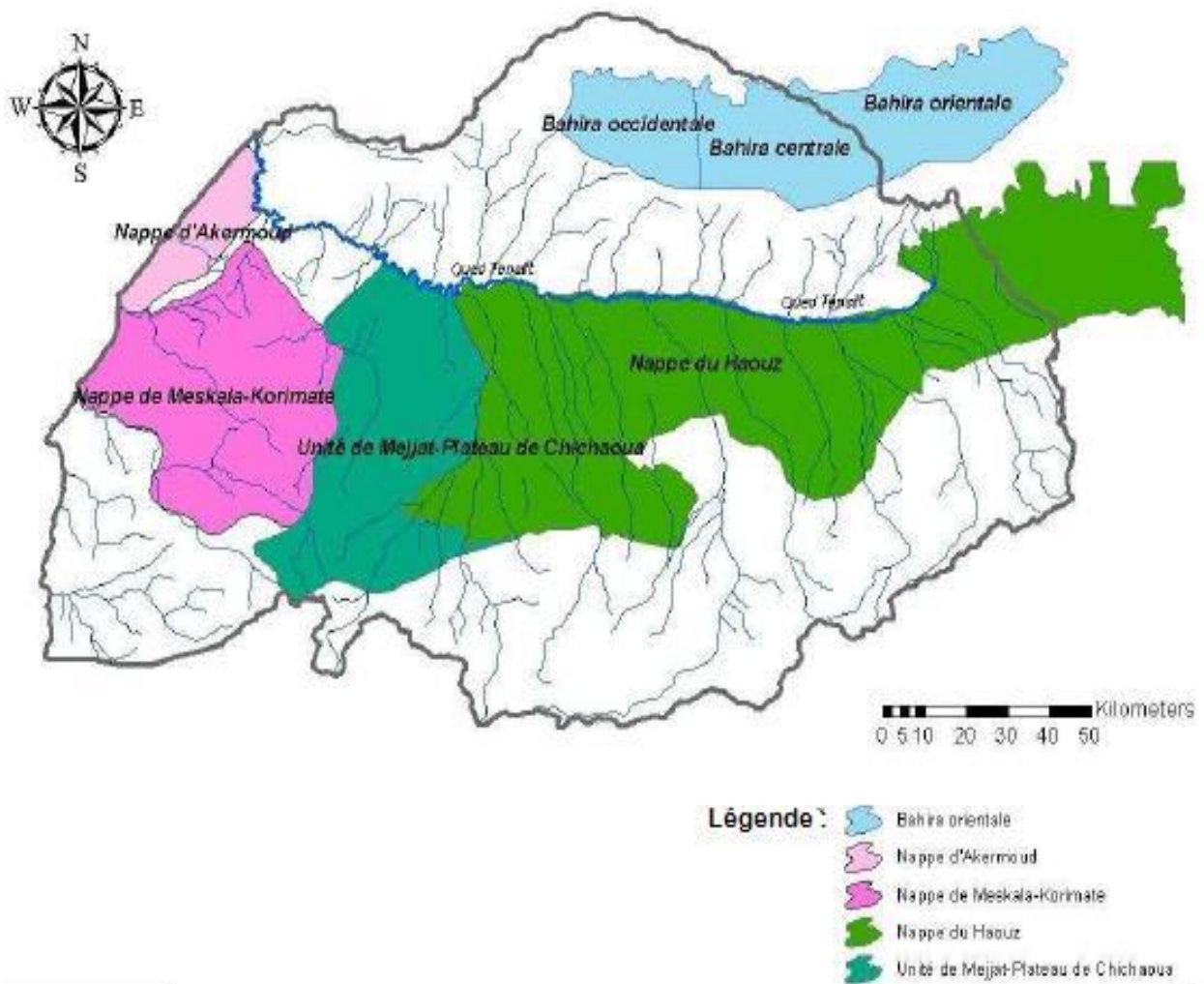


Figure 5: Carte des principales nappes phréatiques(d'après A BHT,2004)

Source : (Ministère de l'aménagement du territoire de l'eau et l'environnement ABHT)

4-Cadre environnemental

4-1- Climat

Le climat au niveau de la province de Chichaoua est de type continental. Il s'agit d'un climat aride ou semi-aride. Trois stations pluviométriques se trouvent dans la province de Chichaoua à savoir :

- La station d'Imintanout : pluviométrie moyenne annuelle de 308 mm
- La station de Chichaoua : pluviométrie moyenne annuelle de 190 mm
- La station de Sidi Mokhtar : pluviométrie moyenne annuelle de 203 mm

a) Précipitation

La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 150 mm en plaine et 400 mm en montagne (Fig.4). La saison pluvieuse s'étale généralement du mois d'octobre au mois d'avril, tandis que la période allant de mai à septembre connaît une sécheresse quasi-totale.

La figure 6 illustre l'évolution des précipitations moyennes mensuelles dans la région de Chichaoua.

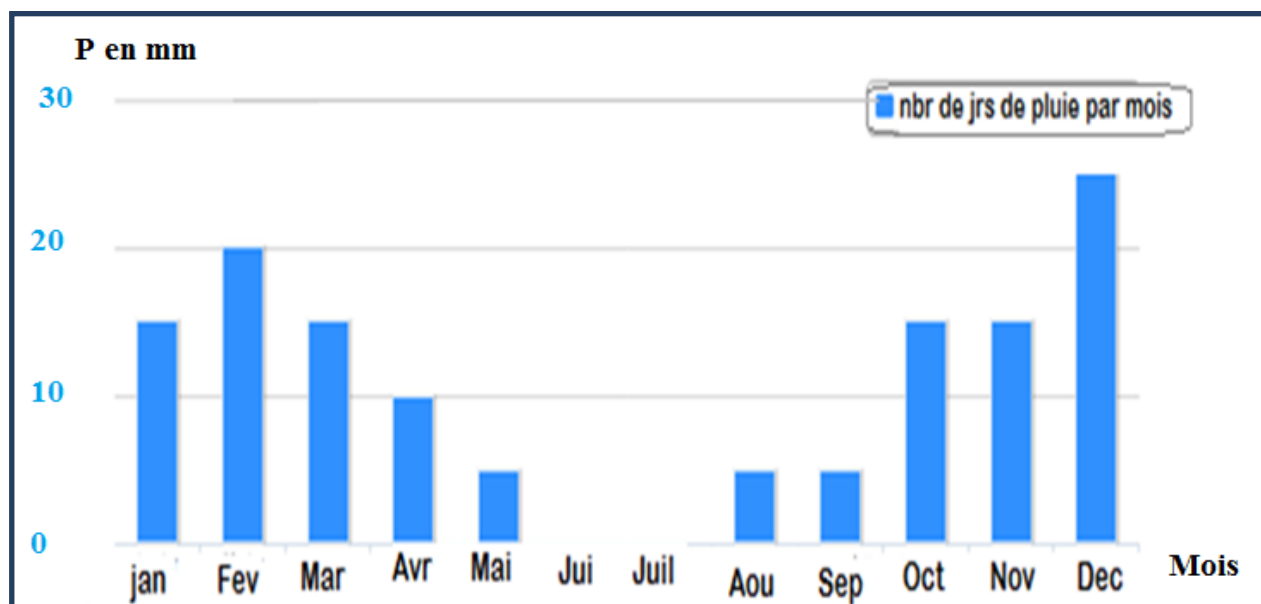


Figure 6 : précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Chichaoua
(D'après : Direction de la Météorologie Nationale)

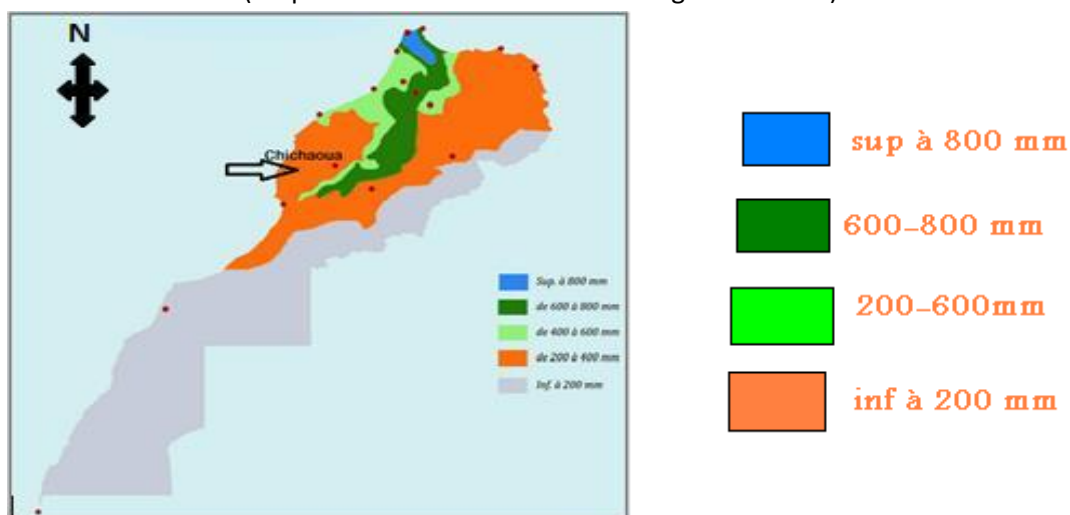


Figure 7 : pluviométrie moyenne annuelle de la province de Chichaoua

(D'après : Ministère de l'énergie, des mines, de l'Eau et de l'Environnement)

b) Température

Les températures les plus faibles sont généralement observées en janvier et en décembre avec des moyennes respectives de 12,6 et 13,9 °C, tandis que les températures les plus élevées sont observées en juillet et en août avec des moyennes respectives de 28,3 et 28,4 °C. Les températures estivales maximales peuvent néanmoins atteindre les 47,8 °C.

la figure 8 illustrent les variations des températures moyennes mensuelles dans la région de Chichaoua (d'après DMN).

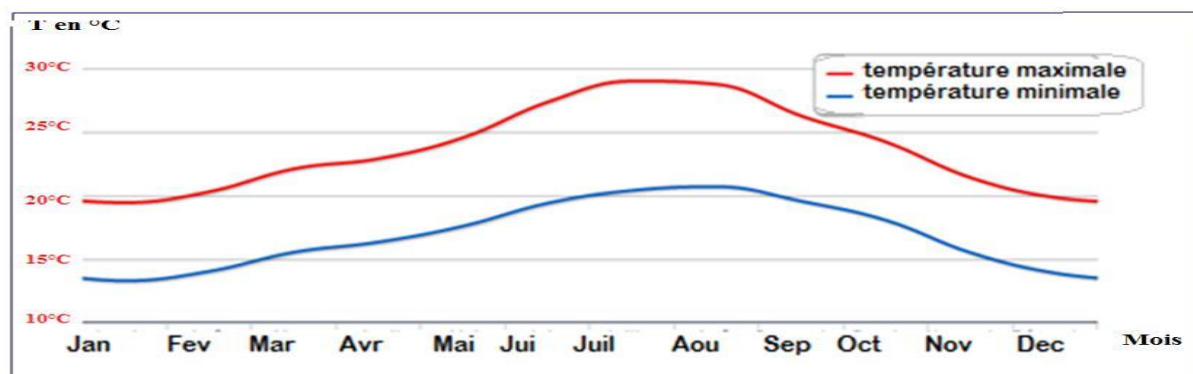


Figure 8 : variation annuelle de la température dans la région de chichaoua

c) Évaporation :

L'évaporation moyenne annuelle varie entre 1 800 mm sur le versant atlasique et 2600 mm dans la plaine du Haouz, Les valeurs minimales sont enregistrées pendant le mois de Janvier alors que les valeurs maximales caractérisent les mois juillet et août Près de 50% de l'évaporation totale est enregistré durant les quatre mois de juin à septembre (d'après, Secrétariat d'État chargé de l'Eau)

d) Vents :

L'implantation précise de certains ouvrages, comme la station d'épuration demande la connaissance du régime dominant des vents pour protéger la ville contre les mauvaises odeurs susceptibles. Les observations faites au niveau de la station d'épuration de la ville de chichaoua montre que le vent souffle dans la direction Ouest-Est .La vitesse moyenne annuelle du vent est de l'ordre de 3 km/h en montagne et 5 km/h en plaine .

4-2 occupations des sols

La production végétale dans la province atteint une totalité de 347110 (T) la superficie agricole estimée est de 152 847(ha) répartie comme suit :

Famille	Superficie (ha)	Production (T)
Céréaliculture	132 310	52 870
Légumineuse	1 055	14 310
Maraichage	1 652	91 190
Fourrage	1 670	135 960
Arboriculture	16 160	52 780
Totale	15 2847	347 110

Tableau 1 : La production végétale dans la Province Chichaoua (source : ABHT)

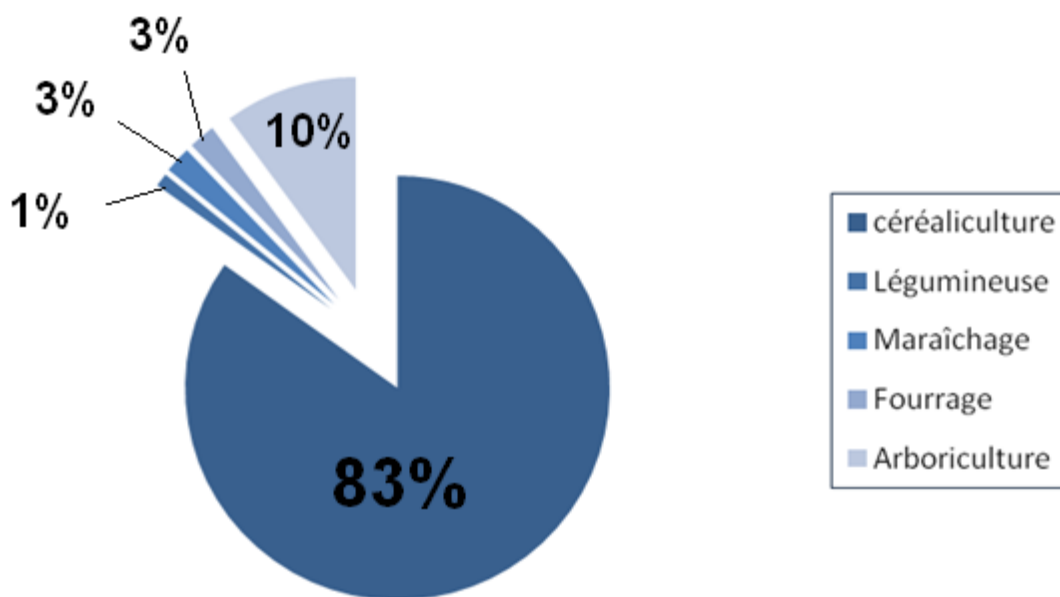


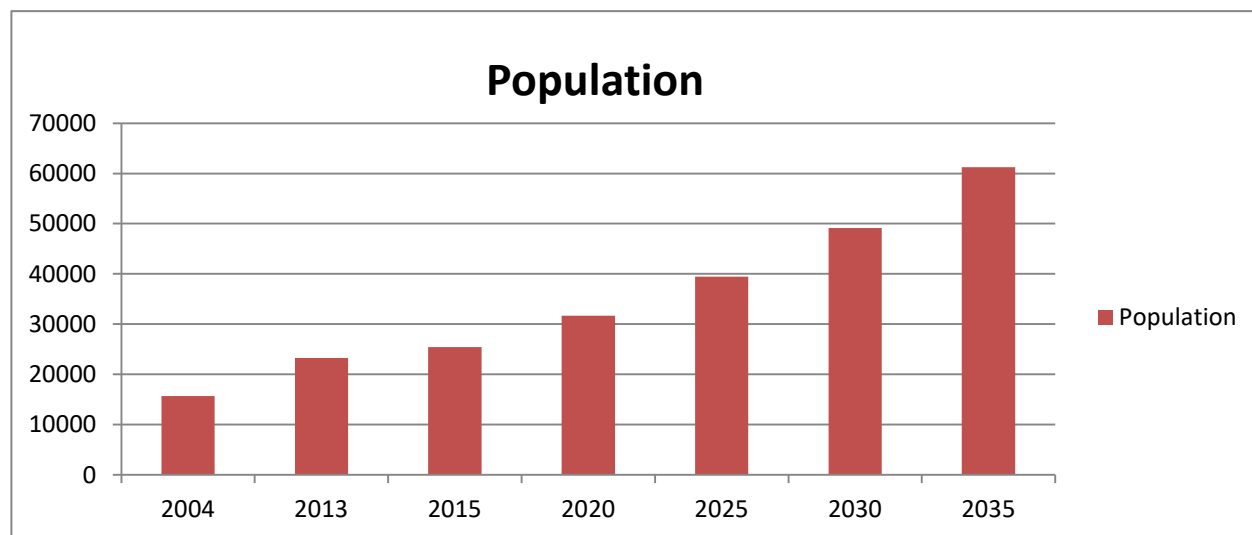
Figure 9: L'occupation du sol dans la province Chichaoua

D'après la figure, la céréaliculture occupe presque la totalité des sols, suivie de l'arboriculture, tandis que les autres types d'agriculture sont relativement négligeables.

4-3-Démographie

D'après les dernières statistiques officielles de RGPH (Recensement Général de la Population et de l'Habitat) en 2004, Les bases de prévisions démographiques pour la province de chichaoua sont les suivantes :

- le taux de croissance annuel de la population selon le dernier recensement fait par RGPH de la population s'élève à 4,5% (Tab.2).



Tab.2 : prévisions démographiques de la population (2013-2023) (d'après R GPH ,2004)

4-4- économie :

4-4-1 Agriculture :

Le Secteur agricole représente la principale activité économique dans la Province dans la Mesure où il emploie une partie importante de la population. En effet 90 %de cette population vit en milieu rural. Toutefois, ce secteur demeure fortement dépendant des aléas climatiques. L'examen des données relatives aux structures de ce secteur, aux cultures pratiquées et aux Productions végétales permettra d'identifier les caractéristiques de l'agriculture dans la Province de Chichaoua.

4-4-2 Commerce

L'activité commerciale constitue l'une des principales sources de revenu pour une couche Importante de la population locale. Toutefois, devant l'insuffisance de la Production locale, L'essentiel de l'approvisionnement de cette province en biens d'équipement et de Consommation provient des autres Provinces du Royaume.

Le commerce des produits et denrées alimentaires occupe la première place des activités Commerciales. Néanmoins, ce secteur est pratiqué de façon traditionnelle et non structurée et Ce en raison de l'absence d'institutions capables de réguler l'offre et la demande telles que Marché de gros de fruits et légumes, halles aux grains, unités industrielles.

Chapitre 2 : Diagnostic du réseau d'assainissement liquide de la ville Chichaoua :

1-Généralités sur l'assainissement liquide :

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

L'assainissement est l'ensemble des techniques qui permettent l'évacuation par voie hydraulique des eaux usées d'une communauté.

Les eaux sont recueillies à l'intérieur des propriétés par un réseau de canalisations puis évacuées gravitairement vers un égout collecteur qui en assure le rejet dans un exutoire étudié à ne pas nuire à l'hygiène publique.

On distingue les différentes catégories d'eaux usées suivantes :

⇒ Les eaux de pluies recueillies par les toitures et les chaussées, caractérisées par des débits importants,

⇒ Les eaux vannes s'appliquent aux rejets des toilettes. Elles sont chargées de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux,

⇒ Les eaux ménagères qui ont pour origine les salles de bain, les cuisines. Elles contiennent des solvants, des graisses et des débris organique,

⇒ Les eaux industrielles et artisanales qui peuvent contenir du phosphate et des métaux lourds. De manière générale, les industriels possèdent leur propre système de traitement des eaux usées,

Ces eaux, qui véhiculent des matières organiques ou minérales en suspension ou dissoutes nécessitent un traitement préalable avant d'être rejeter dans la nature.

Parmi les exigences qui doivent être réaliser par le réseau d'assainissement :

- **L'évacuation rapide, sans stagnation et sans risque, des eaux usées nuisibles à l'homme et à l'environnement et l'assurance de leur transport vers la station d'épuration.**
- **La préservation de la santé humaine en minimisant les risques sanitaires après leur rejet dans l'environnement ou leur réutilisation éventuelle.**
- **La protection de l'environnement et du cadre de vie.**

1-1-Description du réseau d'assainissement :

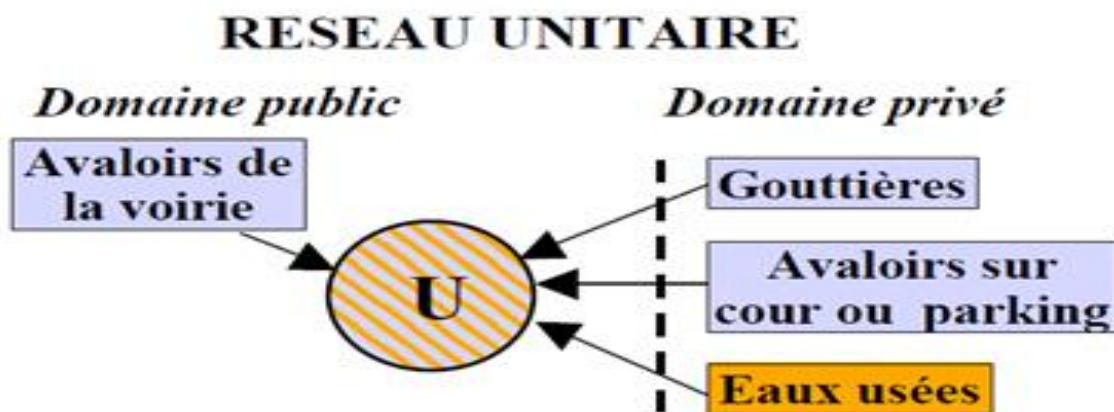
Un système d'assainissement liquide comprend un **réseau de collecte** des eaux usées au niveau des lots branchés. Des **ouvrages d'évacuation** des eaux pluviales. Un **dispositif d'interception** des collecteurs principaux et d'acheminement des eaux vers une station d'épuration ou vers un exutoire dans le milieu naturel, **une station d'épuration**, et un **dispositif de rejet**.

A-Différents systèmes d'assainissement :

Plusieurs systèmes de collecte d'assainissement sont envisageables. On distingue principalement trois systèmes :

-Le système unitaire :

Un système dit unitaire ou bien : « Le tout à l'égout » consiste à collecter les eaux usées et pluviales via un ouvrage unique vers un milieu récepteur (station de d'épuration). Ce mode d'évacuation est le prédominant au Maroc vue son coût faible par rapport aux autres systèmes et de sa facilité d'installation. (fig.-10)



-Le système séparatif :

Un système dit séparatif qui collecte séparément les eaux usées et les eaux pluviales dans deux réseaux distincts.

- Un pour les eaux pluviales
- Un pour les eaux résiduaires

Le collecteur des eaux usées est enterré et celui de collecte des eaux pluviale peut être enterré au voisinage du collecteur des eaux usées ou bien placé à la surface vue que les eaux pluviales transporté ne présentent aucune source de danger pour la santé ou l'environnement.

Le collecteur des eaux usées va être débouché dans une station d'épuration alors que les eaux pluviales vont être rejetées directement dans la nature. (fig.11)

RESEAU SEPARATIF

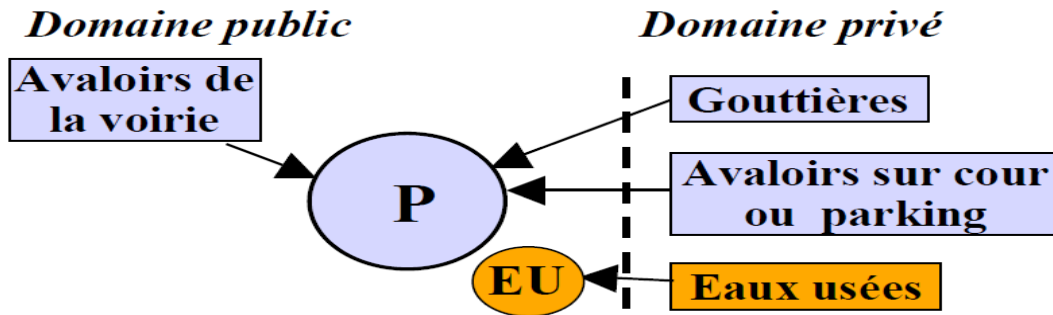


Figure 11 : Schéma du principe d'un réseau séparatif

-Le système pseudo-séparatif :

Le système pseudo-séparatif est constitué d'un seul réseau d'évacuation compris les eaux usées et les eaux pluviales provenant des toitures et les terrasses. On distingue qu'il y a deux canalisations séparées qui sortent du domaine privé (maison, lotissement) mais ils vont se brancher tous les deux dans un collecteur à la limite du domaine public. (fig.12)

RESEAU PSEUDO SEPARATIF

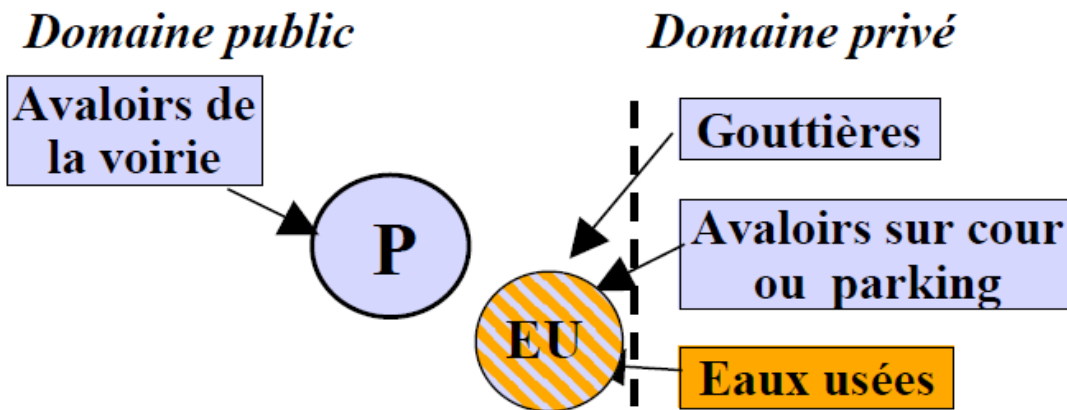


Figure 12 : Schéma du principe d'un réseau pseudo-séparatif

B- Les ouvrages constitutifs du système d'assainissement :

Les ouvrages constitutifs du réseau d'assainissement liquide se divisent en deux, **les ouvrages principaux** et **les ouvrages secondaires**. « **Les ouvrages principaux** » comprennent essentiellement tout ouvrage utilisé pour collecter les eaux usées et pluviales et les amener à la limite des zones habitées. Ils sont généralement constitués des ouvrages suivants : (collecteurs, canaux de drainage).

Les ouvrages secondaires sont utilisés pour augmenter la performance du réseau d'assainissement ainsi d'assurer le bon fonctionnement du réseau. On distingue notamment (les boîtes de branchements, les regards, les avaloirs, les déversoirs d'orage, les siphons, les stations de pompage, les bassins de stockage ou les bâches).

1- Les principaux ouvrages :

1-1- Canalisations :

Une conduite est considérée comme un aqueduc à écoulement libre dont la mise en charge doit être exceptionnelle et limitée par le débordement éventuel des regards des regards et ouvrages annexes Du point de vue de l'étanchéité, il y a lieu de distinguer deux cas :

- L'étanchéité aux eaux transitées (intérieur) pour que la nappe soit protégée d'une contamination due aux eaux polluées.
- L'étanchéité aux eaux extérieures au cas de la remontée d'une nappe phréatique ce qui va perturber considérablement le fonctionnement de la station d'épuration. La perturbation se manifeste par le fait que le débit entrant des eaux usées à la step devient grand ainsi les ouvrages accueillant cette quantité d'eau ne sont pas aptes à fonctionnés normalement. Les conduites utilisés sont divisé en deux catégories selon le mode de fabrication on distingue :
 - **Des conduites préfabriquées** : sont généralement du type circulaire désignées par leurs diamètres nominaux (DN) en millimètre.
 - **Des conduites coulées sur place** : peuvent être du type circulaire ou ovoïde et sont généralement désignées par la hauteur exprimée en centimètres.

1-2 – Types de Canalisations :

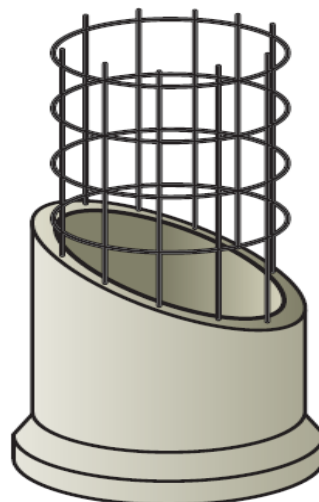
Dans notre zone d'étude il existe 3 types de conduite qu'on va définir en donnant leurs avantages et inconvénients :

- Les conduites en béton armé (circulaire et ovoïde)
- Les conduites en P.V.C
- Les conduites en P.E.H.D

1-2-5-Les conduites en béton armé

a) circulaire :

Tuyau dont la résistance structurelle est renforcé par des armatures constituées d'une ou plusieurs cages d'acier, convenablement placées pour résister aux contraintes de traction dans la paroi du tuyau. Cette classe de canalisations contient des sous-classes telles que les canalisations en béton vibré et les canalisations en béton comprimé. (photo.1)



Principe d'armature d'un tuyau armé en simple nappe



Photo 1 : Conduite en béton armé et positionnement du joint d'étanchéité

Type de matériau	avantages	inconvénients	utilisation
Béton armé	<ul style="list-style-type: none">○ Béton très compact.○ Importance résistance mécanique.○ Longueur 2.5 à 3m.○ Bonne gamme de diamètre.○ Joints caoutchouc étanches.	<ul style="list-style-type: none">○ Faible résistance aux sols agressifs.○ Lourd.○ Cout élevé.○ Sensible à H₂S.	<ul style="list-style-type: none">○ Tout réseau en terrains agressifs.

Tab 3 : Avantages et inconvénients des canalisations en béton armé

-Canalisation en béton comprimé :

Le béton comprimé (vibré) possède une résistance plus importante et une meilleure qualité que le béton classique. Il est obtenu par une technique de vibrations lors du mélange, qui permet d'expulser les bulles d'air présentes. Exemple d'une canalisation fabriquée en béton comprimé. (photo.2)



Photo 2 : Conduite en béton armé comprimé

Type de matériaux	avantages	inconvénients	utilisation
Béton arme Comprimé ou moulé	<ul style="list-style-type: none">○ Faible cout.○ Aspect acceptable.	<ul style="list-style-type: none">○ Poids moyen élevé.○ Joints médiocre.○ Élément courts.○ Sensible à○ H₂S.○ Mauvaise résistance mécanique.	<ul style="list-style-type: none">○ réseaux d'eaux pluviales et le transports des eaux usées.

Tab 4 : Avantages et inconvénients des matériaux des canalisations en béton armé comprimé ou moulé

b) ovoïde :

Ce type de canalisation est caractérisé par une forme particulière marqué par la hauteur du bas au haut du canal. La forme ovoïde de ces tuyaux a été mise au point afin d'obtenir une vitesse d'écoulement la moins variable possible en fonction du remplissage. (photo.3)



Photo 3 : conduites en béton armé ovoïde.

1-2-6-Les conduites en P.V.C :

Le polychlorure de venile est un polymère thermoplastique et amorphe .Ce matériau sera utilisé en canalisation où il reste compétitif au niveau des coûts pour les petits diamètres concernés. Leur caractéristique lui a permis de répondre aux exigences pour un bon fonctionnement du réseau. (photo.4)

Le tableau ci-dessous illustre quelques caractéristiques :



Photo 4 : Conduite en PVC.

Type de matériaux	avantages	inconvénients	utilisation
PVC	<ul style="list-style-type: none"> ○ Très résistant à H₂S et agents chimiques. ○ Résistance mécanique suffisante ○ Souplesse d'utilisation ○ Résistance à l'abrasion ○ Montage très facile et pratique ○ Très léger ○ Joints étanches 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cout élevé à partir de DN 500mm 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tous réseau eaux domestiques et industrielles

Tab 5 : Avantages et inconvénients des matériaux des canalisations en PVC.

1-2-7-Les conduites en PEHD :

Les conduites en **PEHD** ou **polyéthylène haute densité** sont fabriquées à partir de pétrole, résistantes et solide. Elles sont capables de résister à des températures plus élevées, les joints offrent une plus grande résistance à la pression, et elles sont résistantes à l'abrasion.

Elles ont la capacité d'amortir et d'absorber les chocs, ce qui a pour effet de minimiser les variations de puissance lorsque le système est utilisé. Si on veut comparer ce type de canalisation et le PVC on trouve qu'ils ont presque les mêmes caractéristiques. cependant, il est recommandé d'utiliser les canalisations de type PEHD en vue de leurs cout économique ainsi que la possibilité du recyclage. (photo.5)



Photo 5 : Conduites PEHD.

2-2-Choix de canalisation :

Le choix de canalisations est une étape indispensable pour dimensionner le réseau au niveau d'une commune, ce choix dépend de plusieurs paramètres. On distingue :

- La matière de canalisation : dépend de la nature des eaux transportées ainsi du comportement de ces eaux avec la canalisation au cours du transport.
- La résistance de la matière aux facteurs chimique ou physique : les eaux usées transportées peuvent avoir un comportement agressif avec la canalisation due aux matières solides transporté qui vont engendrer une corrosion des parois de canalisation. On distingue aussi la formation du gaz « sulfure hydrogène » qui est très agressif vis-à-vis les produits à base de ciment.
- -La capacité hydraulique qui est conditionnée par la matière des canalisations et les diamètres de chaque type, ce tableau ci-dessous représente les différentes gammes de diamètres qui caractérisent chaque type de conduite.
- -Le coût des canalisations : on cherche à économiser le plus possible le capital monétaire dédié à l'exécution des travaux d'assainissement pour cela, on va choisir les canalisations les plus performantes et au même temps plus économiques.

Matériaux	Diamètres disponible (mm)
PVC	110-630
PEHD	200-1000
Béton (comprimé et vibré)	400-2200

Tab 6 : Diamètre en fonction des matériaux destinée a la fabrication des conduites.

2) les ouvrages secondaires :

Les ouvrages secondaires ou bien les ouvrages annexes sont des unités construites dans des points délicats sur le réseau d'assainissement afin d'en améliorer son fonctionnement. Le bon dimensionnement et la bonne installation de ces ouvrages se dirigent parmi les principales exigences posées par les normes de construction techniques.

- **Boite de branchement**

C'est un regard en béton confectionné sur place (ou préfabriqué) à la limite de la propriété coté voie publique. Cet ouvrage (à caractère public) doit permettre l'écoulement gravitaire des eaux usées vers le réseau d'égout (collecteurs), C'est pour cela que La cote radier de ce regard doit donc être plus élevée que la cote radier du collecteur dans lequel on veut se brancher. La boite de branchement se compose d'un élément de fond ou le dispositif de raccordement est branché et un tampon de fermeture en ciment au sommet de la boite. Selon la localisation et le nombre des propriétés engagé on détermine la nature de la boite, on distingue :

1) boite de branchement simple

Elle permet le raccordement d'une seule propriété avec le réseau d'égout, elle est positionnée à la limite entre le domaine privé et le domaine public à l'extérieur des parcelles de façon à assurer un accès facile pour l'entretien (le curage). (photo.6)



Photo 6 : Boite de branchement simple et dispositif de fermeture.

(Source internet)

2) boite de branchement double :

Elle permet le raccordement de deux propriétés ou plus, elle a les mêmes caractéristiques que la boite simple .Elles diffèrent seulement par la taille. (photo.7)

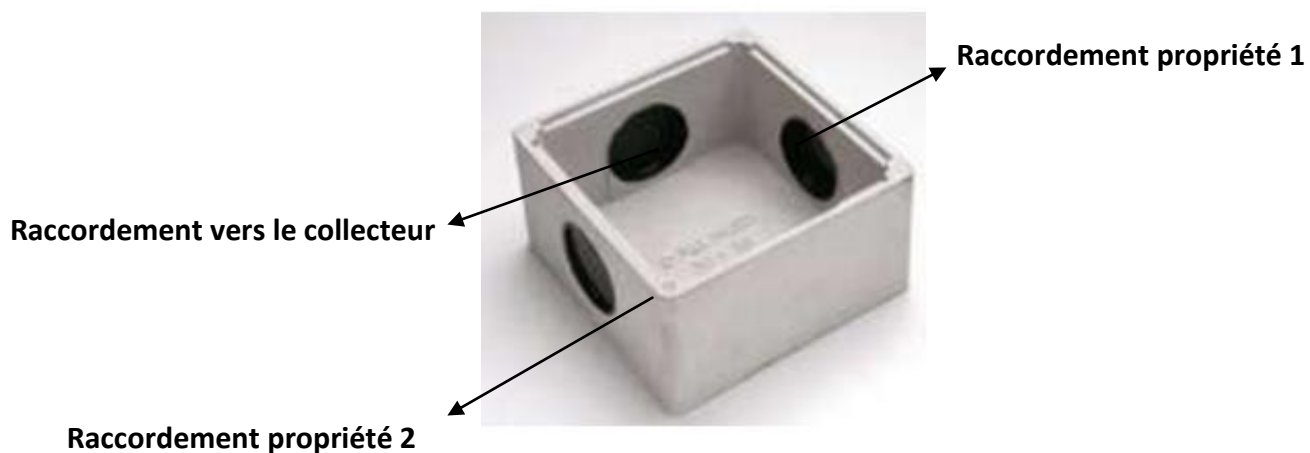


Photo 7 : boite de branchement double (source internet)

• Les regards

Les regards sont des ouvrages construits en béton armé, se situent dans des points précis au dessus du collecteur, Leurs rôle est d'hormis la ventilation du réseau et d'effectuer des travaux de curages. Leurs positionnement se définit à chaque :

- Changement de direction des collecteurs
- Changement de diamètre du collecteur
- Changement de la pente

On distingue deux sortes de regard :

A) Les regards de visite : Ils sont de section circulaire et d'un diamètre intérieur minimal de 1 m ce qui Permet l'accès au personnel pour effectuer les travaux d'entretien et de curage, ils sont munis d'un dispositif de raccordement situé au fond (cunette) , d'échelons pour garantir la sécurité du personnel d'exploitation et d'entretien, un dispositif de réduction, une rehausse sous cadre et un tampon de fermeture. (figure.13)

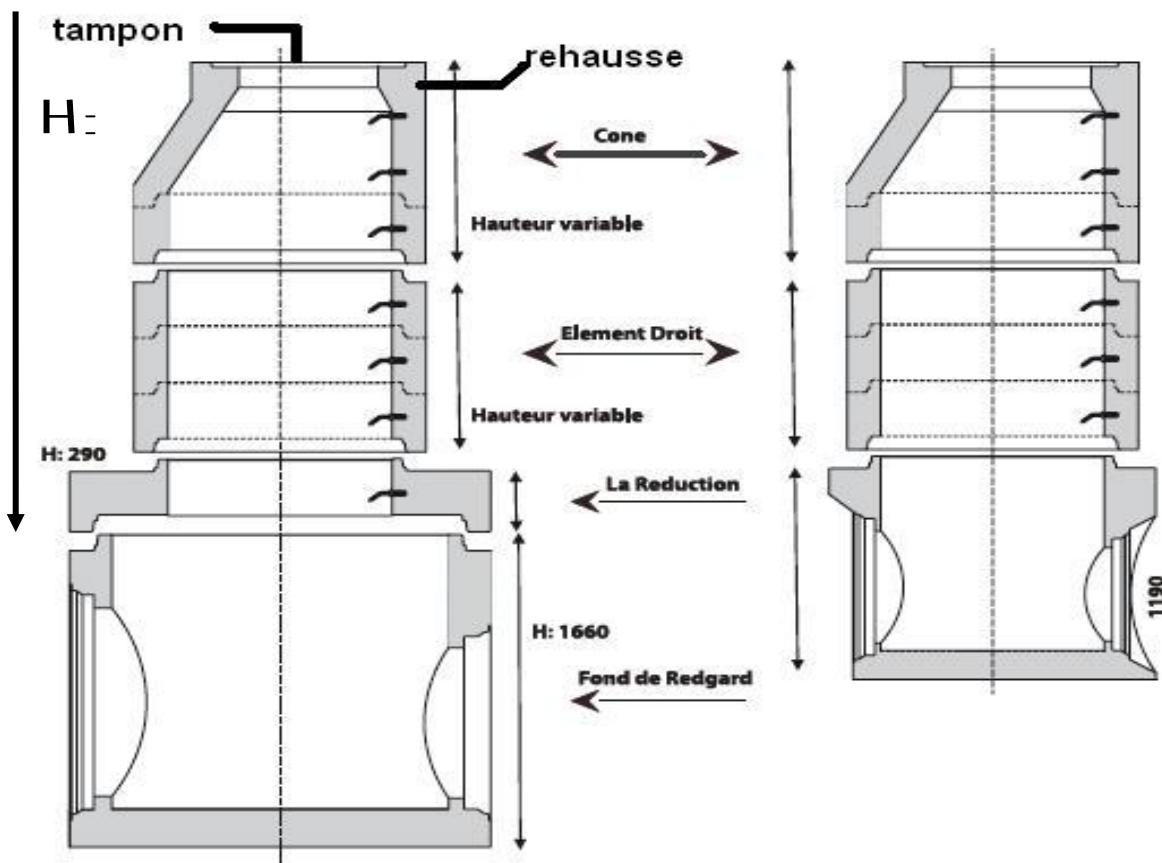


Figure13 : Schéma descriptif d'un regard de visite (vue latérale) Source internet

B) Regard borgne : est un ouvrage en béton armé (mini regard non visitable) de section carrée et dont les dimensions sont réduites. Les regard borgne sont généralement enterrés dans le sol et possèdent au lieu d'un tampon une dalle de béton fixée. (figure.14)



Photo 8 : travaux d'implantation d'un regard borgne.

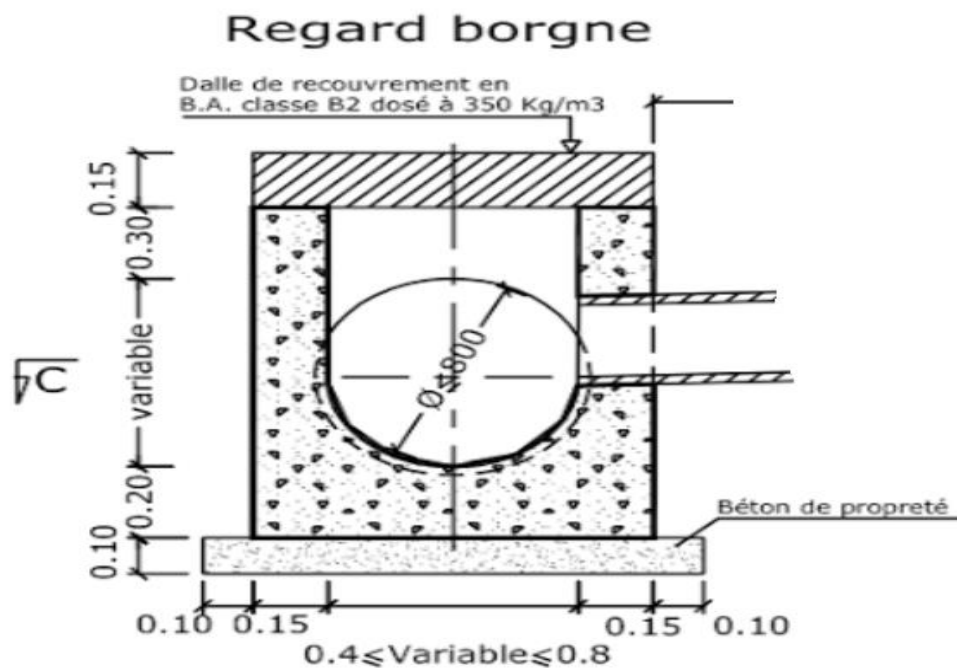


Figure 14 : Schéma descriptif d'un regard borgne (vue en face).

Source (ouvrage type d'assainissement ONEP)

- **Bouches d'égout :**

Ce sont des ouvrages destinés à collecter en surface les eaux de ruissèlement. Elles sont réparties en voies des bordures de circulation sous forme de petites ouvertures ou bien des grilles posées dans des points bas et de refout. Leurs nombres et leur implantation sont en fonction du débit de l'avaloir qui est en moyenne 20 l/s.

À **Chichaoua**, On distingue deux sortes de bouches :

A) Les bouches d'égout à accès latéral ou les avaloirs.

Dispositif placé le long des rues, dans le filet d'eau ou dans la bordure et qui permet de récupérer les eaux de ruissèlement. Cet ouvrage est constitué d'une fosse de Section carrée en béton, d'un tampon en fonte ductile et cadre carré avec trou de 12mm et système de verrouillage. (figure.15)

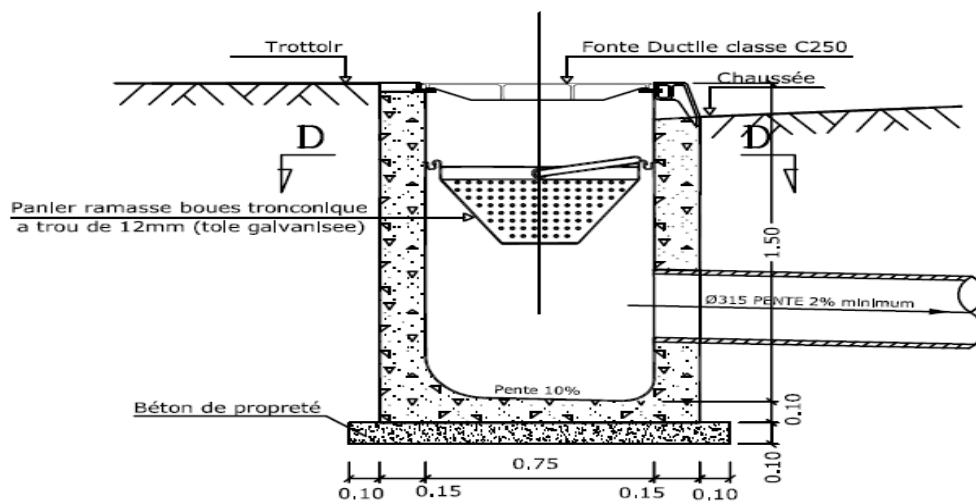


Figure15 : Schéma descriptif d'une bouche d'égout à avaloir (coupe longitudinale) .

Source (fiche technique des ouvrages ONEP)



Photo 9 : bouche d'égout à avaloir (ville de chichaoua) .

B) Les bouches d'égout à accès sur les dessus ou les bouche à grille.

Ce sont des ouvrages d'engouffrement des eaux pluviales constitués d'une fosse de section carrée en béton, d'une grille concave à cadre carré en fonte ductile.

Ces ouvrages d'engouffrement permettent de collecter les eaux de surface. Des systèmes de décantation sont prévus constitués d'un panier amovible permettant d'arrêter les déchets. Le départ conduit est prévu à 0,30m au-dessous de la cote du fond.

Quant à l'implantation elles sont isolées ou accolées à un regard de visite, et sont implantées à l'exutoire des aires à drainer, dans les zones basses d'accumulation des eaux pluviales ; entête et sur le cours du réseau principal. (figure.10)



Photo10 : Bouche d'égout a grille (vue dessus).

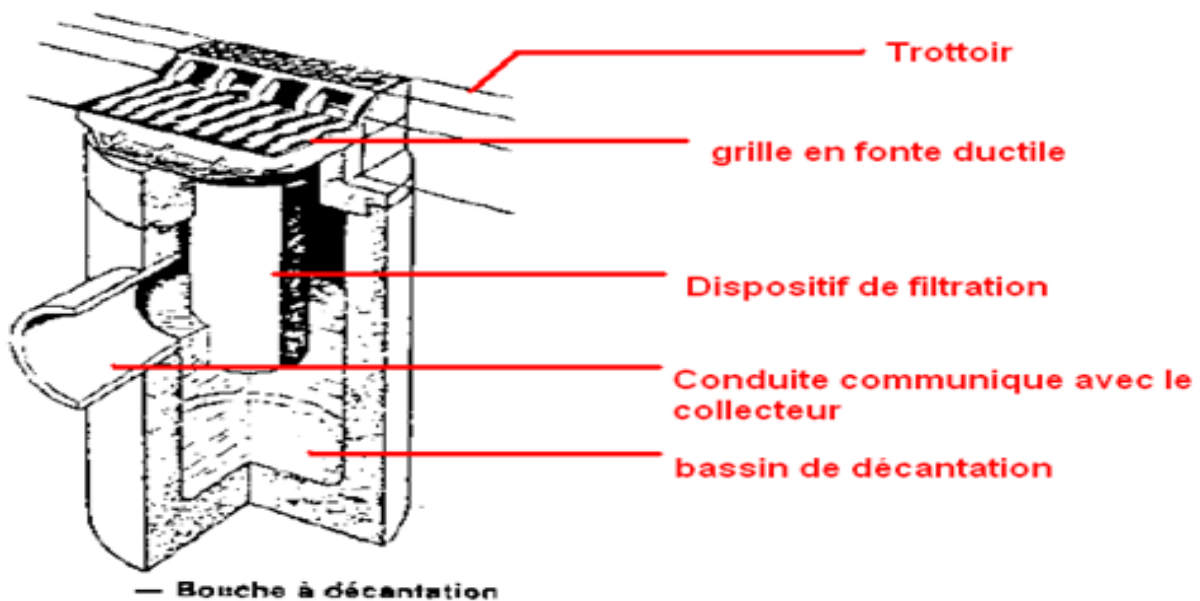


Figure16 : schéma descriptif d'une bouche d'égout à grille (SOURCE ONEE).

- Déversoir d'orage :

Un déversoir d'orage est composé principalement d'une chambre de partage dimensionnée hydrauliquement et muni de seuil déversant permettant d'intercepter les eaux usées diluées et de délester les eaux pluviales vers le milieu récepteur (oued).

Le rôle de ce dispositif est de permettre l'évacuation des pointes exceptionnelles des débits d'orage vers le milieu récepteur et d'intercepter le débit des eaux usées diluées vers le réseau utilisé en réseau unitaire ou pseudo-séparatif. Sa fonction essentielle est donc de soulager le réseau aval d'une certaine quantité des eaux pluviales ; ce qui permet d'éviter les surcharges hydrauliques, et de réduire les dimensions du réseau aval.

Il est généralement implanté sur des points de délestage des débits de pointe, à proximité du milieu récepteur ou prolongé par un délesteur et à l'abri des PHE du milieu récepteur.

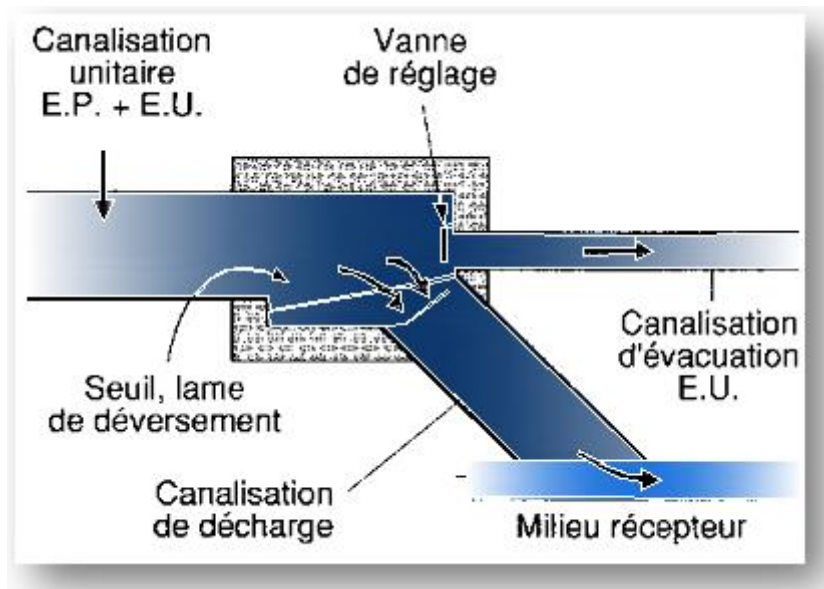


Figure17 : principe de fonctionnement du déversoir d'orage .

(Source internet)

- **Un débit de pointe** : est la quantité des eaux usées rejeté dans une journée. Elle est proportionnelle à la consommation en eau potable et exprimé par la relation suivante :

$$Q_{pte} = K_P * Q_{moyj}$$

Avec :

Q_{pte} : débit de point

Q_{moyj} : débit moyen journalier

K_P : coefficient de point

- Stations de pompage :

Ce sont des unités équipées de pompes pour transporter en mettant sous pression les effluents d'un point à un autre situé à une certaine distance ou une certaine dénivellation.

Ces ouvrages deviennent nécessaires dès qu'il s'agit de contourner des difficultés dues au franchissement d'un obstacle, ou pour modifier des conditions d'écoulement devenues économiquement inadmissibles.

Une station de pompage est constituée généralement d'une bêche de stockage temporaire et d'un ensemble hydroélectrique composé d'une ou plusieurs motopompes.

Le nombre et les caractéristiques des pompes dépendent essentiellement du débit à relever et de la hauteur de refoulement. Le concepteur doit rechercher un optimum entre les données hydrauliques et le mode d'installation. (figure.18)

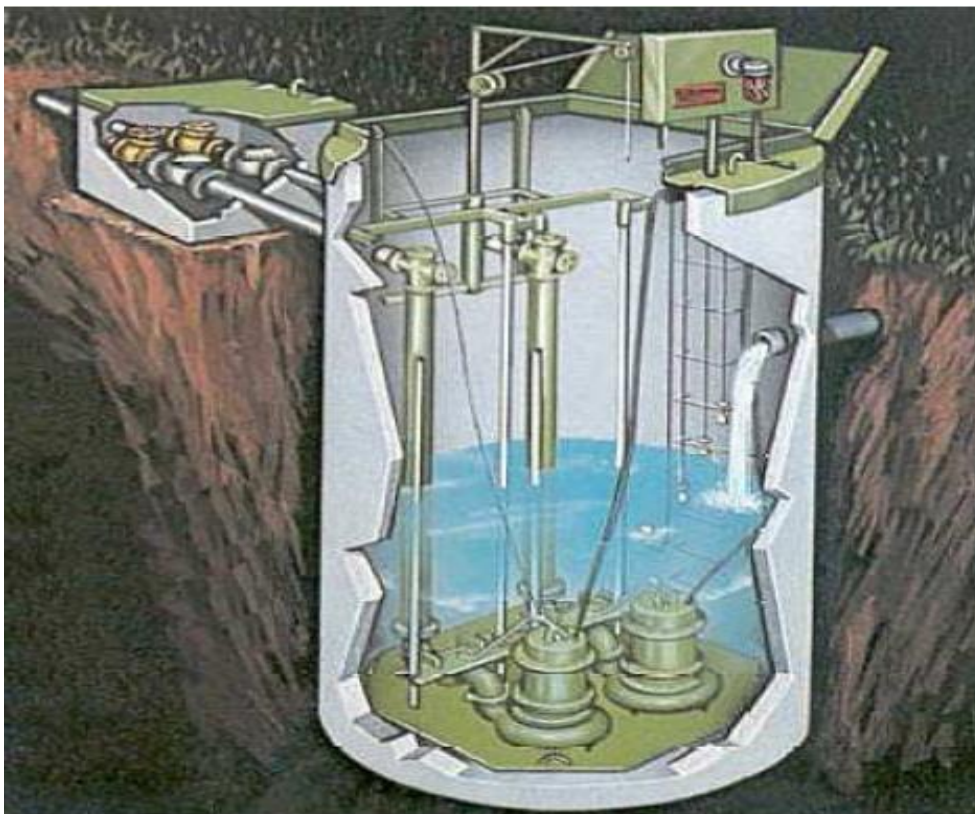


Figure18 : Station de pompage immergée (source internet).

2- Le diagnostic du réseau d'assainissement liquide à Chichaoua :

Le diagnostic du réseau consiste à évaluer l'état et le fonctionnement d'un réseau d'assainissement, afin d'en améliorer son exploitation et d'envisager les priorités en termes d'investissement et d'intervention nécessaires à sa bonne évolution.

Le diagnostic du réseau se compose de deux parties :

- **Un diagnostic fonctionnel** basé sur l'efficacité hydraulique, il porte sur le transfert sans perte ni dégradation des effluents collectés. Ce diagnostic concerne le bassin versant.

- **Un diagnostic structurel** basé sur l'état de la structure, il porte sur la pérennité des ouvrages et des dommages éventuels susceptibles d'être provoqués par leur dysfonctionnement. Ce diagnostic concerne l'ouvrage ou le tronçon de collecteur, Il faut relever que ces deux types de diagnostic sont liés. En effet, ils sont complémentaires puisque des problèmes hydrauliques peuvent avoir des conséquences sur la structure, et inversement (exemple : les fissures provoquent des infiltrations qui déstabilisent l'ouvrage par entraînement de fine).

2-1-Réseau d'assainissement à Chichaoua :

Au niveau du centre de Chichaoua, le réseau d'assainissement était assuré par la commune. Cette dernière a réalisé environ 70% de la totalité du réseau existant. En 24 /12/ 2008. L'ONEE a pris en charge de la gestion d'assainissement liquide à Chichaoua après l'exemption de la commune de cette mission.

Le réseau de Chichaoua a un linéaire de 100 km, il comprend 2888 regards de visite ; 6092 branchements et 7 déversoirs d'orage.

La population n'est pas dans sa totalité raccordée au réseau. Ainsi, 7 % des Habitants de l'agglomération de Chichaoua ne disposent pas d'installations suffisantes :

- Soit ils résident dans un quartier non assaini (Belbachir, Benhamada, Essarghna, Ezzaouia, quajoune, et Hboul) : 6 %
- Soit ils résident dans un quartier où l'accès au réseau est problématique (Coût du branchement difficile à supporter, décaissement des habitations par rapport au collecteur)

Ainsi, le mode d'assainissement établie dans ces quartiers est purement classique. Ils utilisent ce qu'on appelle les fosses septiques et les puits perdus :

- Une fosse septique : est un bac étanche qui reçoit uniquement les eaux de toilette. Elle est enterrée a proximité de la maison, les conditions d'anaérobiose au sein de la fosse permettent la dégradation de la matière organique solide par l'intervention bactérienne. Tandis que les solides les plus lourds se déposent au fond de la fosse et forment les boues.
- Puits perdus : c'est un puits dont la profondeur est comprise entre 4m et 7m. Il reçoit les eaux vannes et/ou eaux de pluie. Il a un fond perméable constitué de sable ou de caillasse. Il sert à absorber et filtrer les eaux-vannes et de pluie qui s'infiltrent d'une façon progressive dans le sol.



Photo 11 : puit perdu traditionnel rectangulaire avec Caillaux d'infiltration

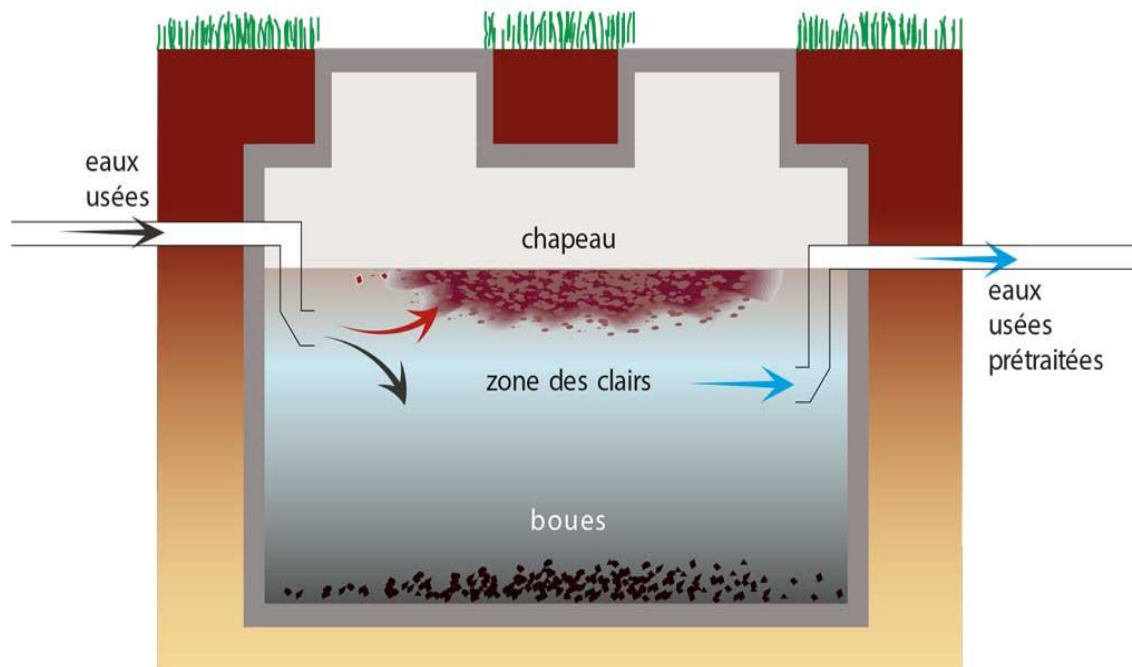


Figure19 : schéma du principe de la fosse septique

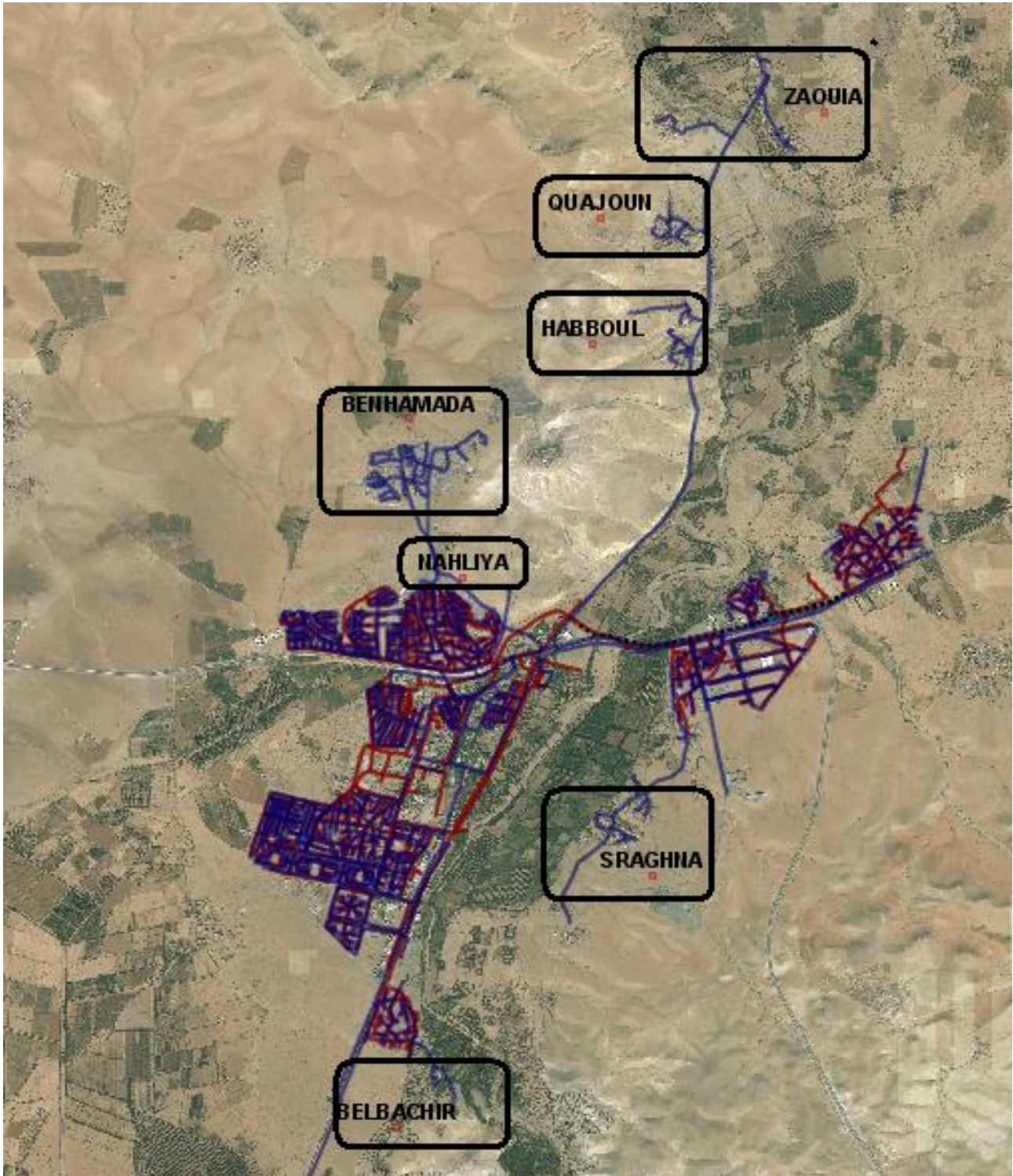


Figure 20 : localisation des quartiers non assainies du centre de chichaoua

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de différents ouvrages relatifs au centre de Chichaoua :

	Hérité avant intervention ONEE*	Réalisé par l'ONEE	Réalisé avant 2017 par les lotisseurs	Réalisé en 2017 par les lotisseurs	Total
Réseau eaux usées (km)	61,462	25,53505	13,1411	0,26627	101,40442
Réseau eaux pluviales (km)	0	0	0	0,12019	0,12019
Total réseau (km)	61,462	25,53505	13,1411	0,38646	100,52461
Intercepteur de refoulement : SP1 → bache d'arrivée (km)	0	1,978	0	0	1,978
Intercepteur de refoulement : SP2 → bache d'arrivée (km)	0	0,524	0	0	0,524
Intercepteur gravitaire : bache d'arrivée →STEP	0	1,603	0	0	1,603
Total réseau avec transfert (km)	61,462	29,056	13,141	0,38646	104,62961
Regards de visite (u)	1 678	669	529	12	2888
Branchements (u)	2581	1762	1634	115 **	6092
Déversoirs d'orage (u)	1	5	1	0	7

Tab 7 : Réseau d'assainissement et ouvrages annexes

* : Valeurs non confirmées à cause de l'absence des plans de recollement couvrant la totalité du réseau.

** : Branchements réalisés par les lotisseurs avant 2017 mais récemment abonnés eau potable.

2-1-1 -Type de réseau existant :

A l'exception du quartier « Borj lkhayr » qui est assaini en pseudo- séparatif . (Comporte un double réseau : un réseau pour les eaux usées et les eaux de pluie), toute la ville est assainie en système unitaire. Le réseau recueille indifféremment les eaux usées domestiques. Quelques déversoirs d'orages permettent la décharge des eaux pluviales vers Oued boumya et Oued Chichaoua.

Par ailleurs l'assainissement autonome par des puits perdus se pratique dans ces quartiers : Belbachir ,Benhamada,Essarghna ,Ezzaouia, Kjoun et Hboul

2-1-2 - L'état du réseau de collecte :

A- les différentes canalisations existantes et leurs caractéristiques par quartier :

a- El massira :

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 4933 mètre.

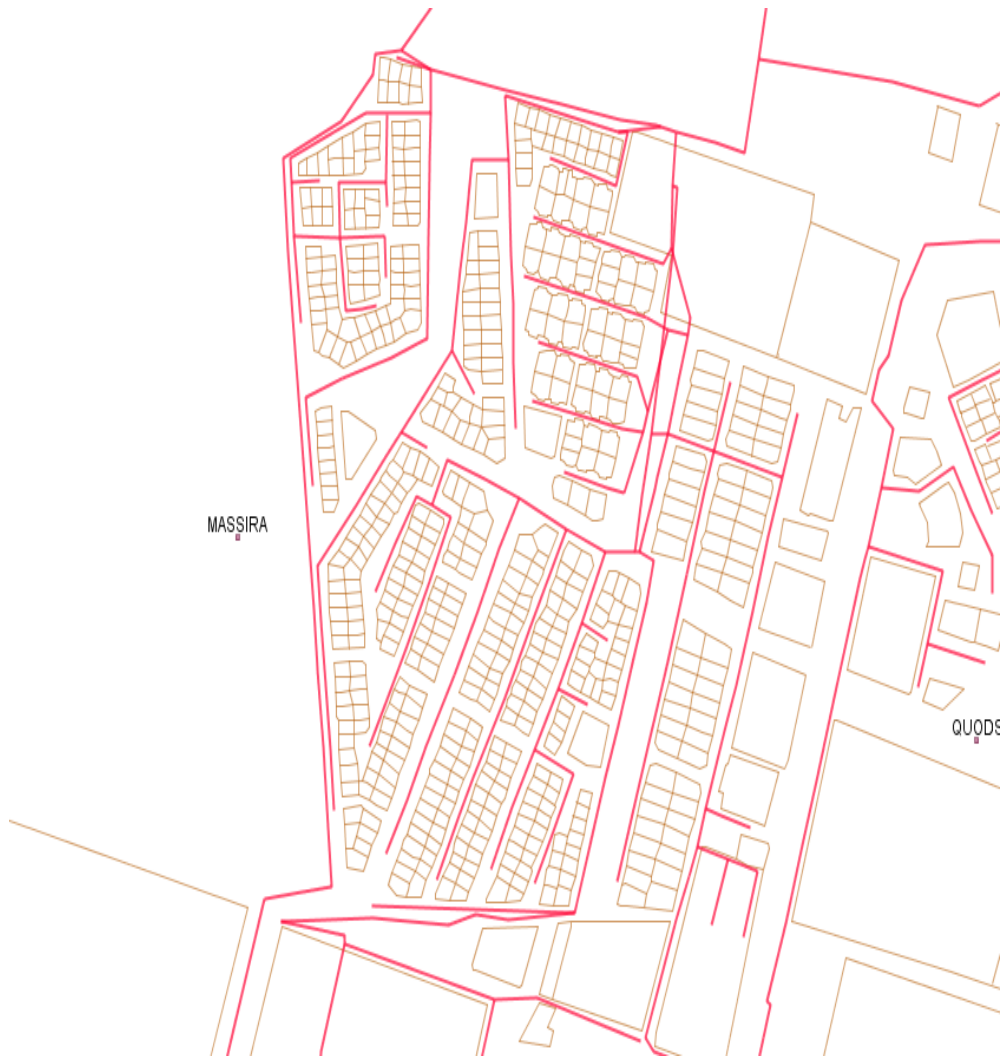


Figure 21 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations (Quartier el massira vue dessus) échelle =1/5000

Type du collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (mètre)
Béton arme	800	438
Béton	600	53
Béton	500	153
Pvc béton	400	230 682
pvc	315	316
Béton	300	2276
Pvc béton	200	120 665

Tab 8 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Elmassira

b- Hay el Mohammadi

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 6916 mètre.

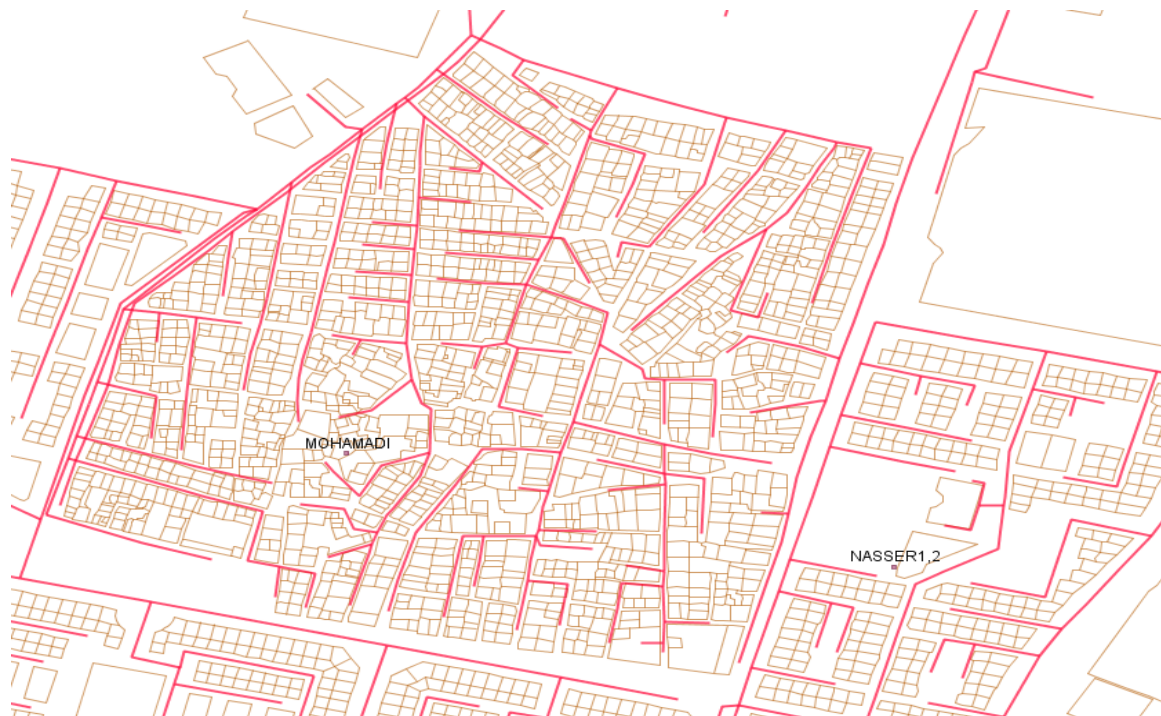


Figure 22 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier hay el mohamadi vue dessus) échelle = 1/10000

Type du collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (mètre)
<i>Béton arme</i>	600	980
<i>Béton</i>	500	358
<i>Béton</i>	400	262
<i>pvc</i>		414
<i>pvc</i>	315	4629
<i>Béton</i>	300	130
<i>Béton</i>	250	55
<i>Pvc</i>	200	88

Tab 9: Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Elmohammadi

c- El quods

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 1774 mètre.



Figure 23 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier el qods vue dessus) échelle = 1/7000

Type du collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (mètre)
<i>Béton</i>	400	128
<i>PVC</i>	315	1070
<i>Béton</i>	300	433
<i>Béton</i>	200	81
<i>pvc</i>		62

Tab 10 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier El Quods

d- Ezzahra

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 4137 mètre.

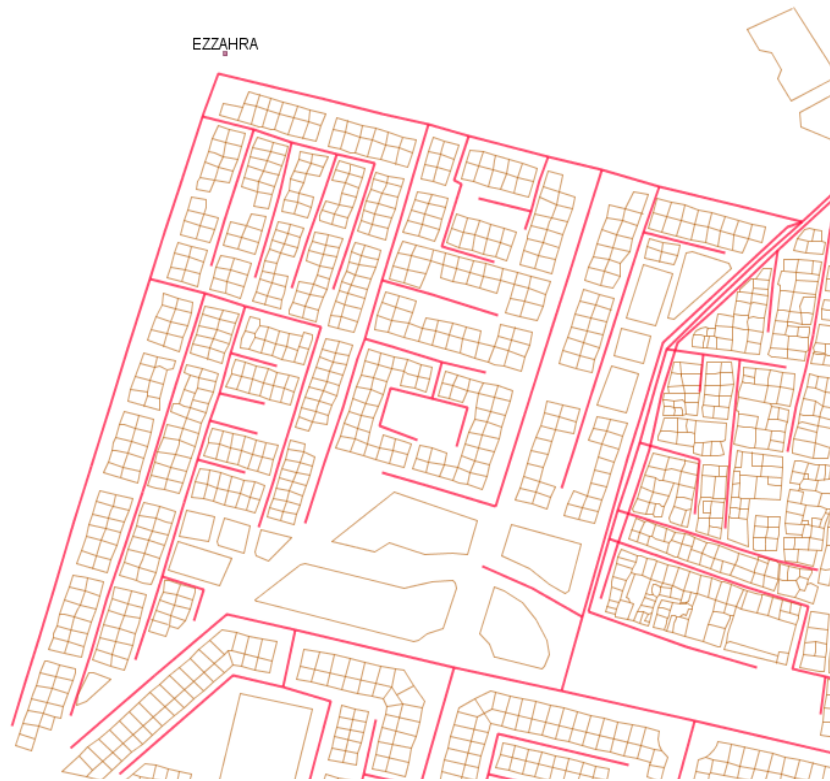


Figure 24 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier ezzahra vue dessus) échelle = 1/10000

Type du collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (mètre)
<i>Béton</i>	1005	827
<i>PVC</i>	500	221
<i>Béton</i>	400	1093
<i>Béton</i>	300	1996

Tab 11 : Les caractéristiques des conduites à quartier Ezzahra

e- El hassani

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 8590 mètre.



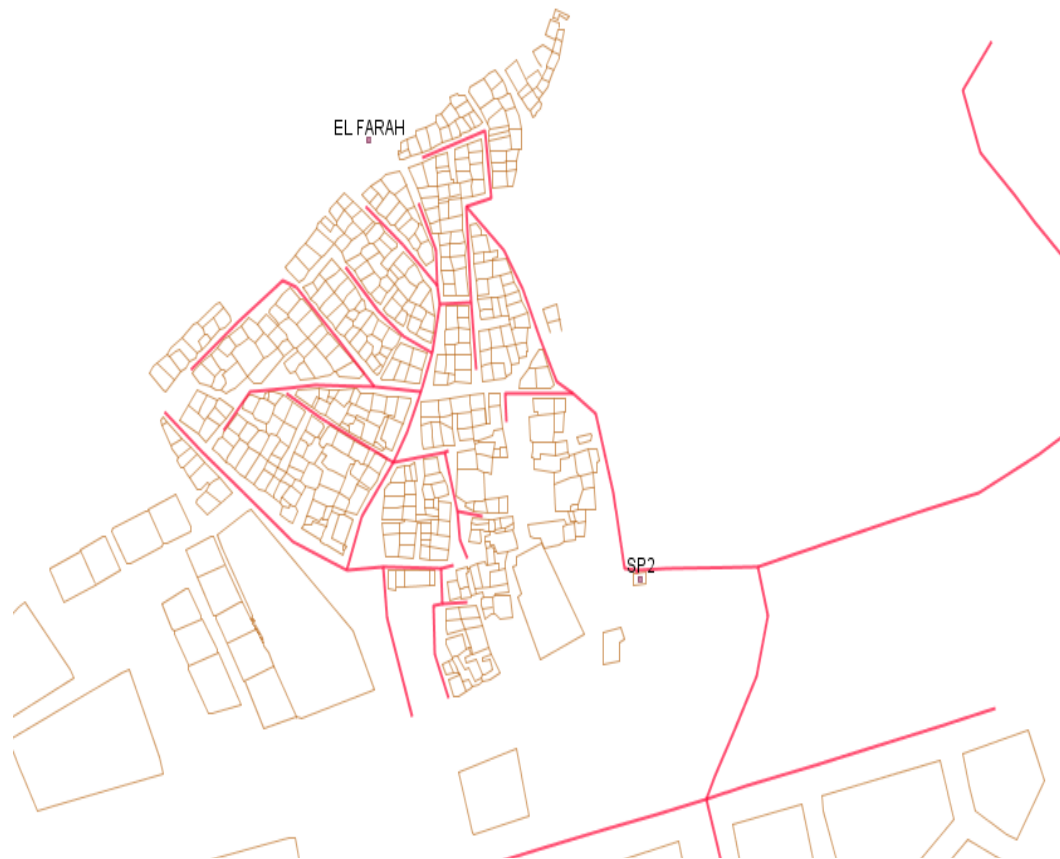
Figure 25 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations (Quartier el hassani vue dessus) échelle = 1/20000

Type du collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (mètre)
PVC	500	1603
PVC	250	208
PVC	315	6779

Tab 12 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Elhassani

f- El farah :

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 3643 mètre.



**Figure 26 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier el farah vue dessus) échelle = 1/10000**

Type du collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (mètre)
PVC	400	378
PVC	315	1008
PVC	250	2257

Tab 13 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Elfarah

f- El amal

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 5356 mètre.



Figure 27 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier el amal vue dessus) échelle = 1/8000

Type du collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (mètre)
Béton	800	152
Béton	600	413
Béton PVC	500	367
PVC	400	290
Béton	315	126
Béton	315	3355
PVC	300	653

Tab 14 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier El amal

g- Nahda :

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 13 153 mètre.



Figure 28 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier nahda vue dessus) échelle = 1/10000

Type du collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (mètre)
Béton	800	933
Béton	500	843
Béton	400	1481
Béton	315	40
PVC	300	9856

Tab 15 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Nahda

h- Nahda Zap :

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 5564 mètre.

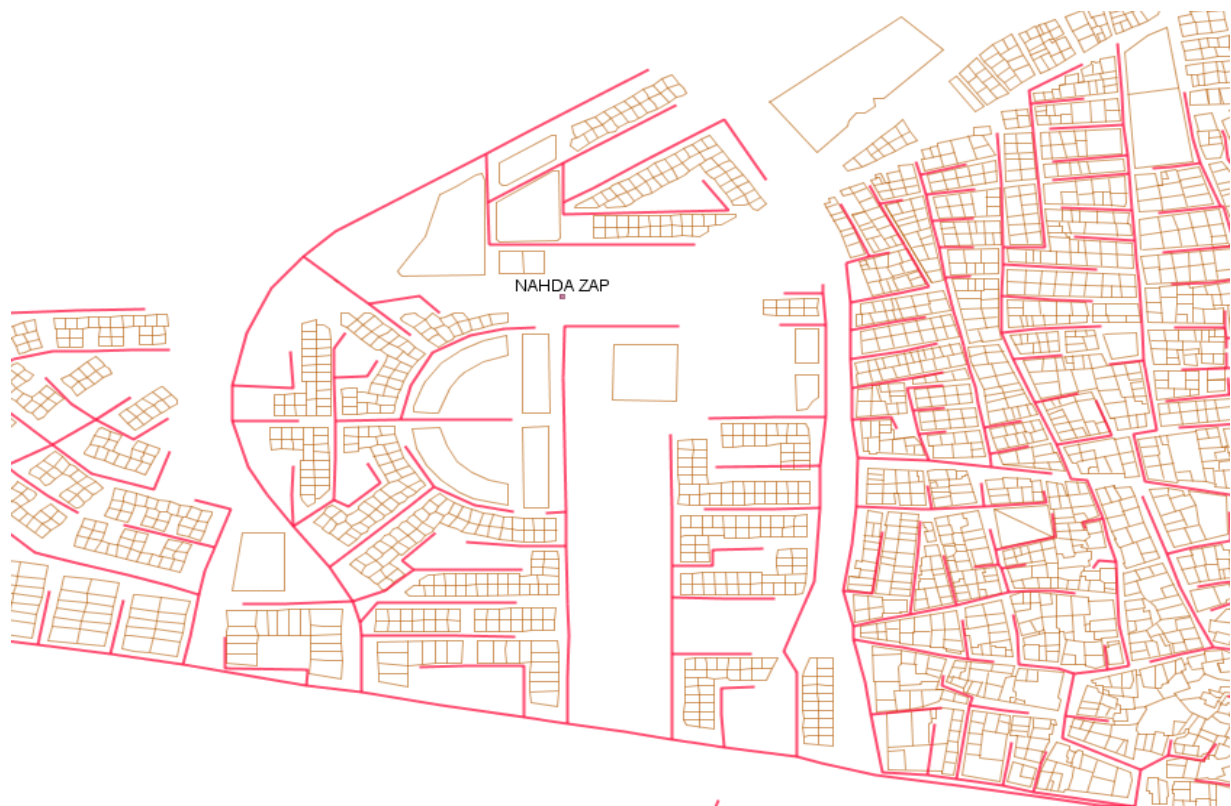


Figure 28 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier nahda zap vue dessus) échelle = 1/8000

Type du collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (mètre)
Béton	800	401
Béton	600	340
Béton	500	493
Béton	400	1062
Béton	300	3268

Tab 16 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Nahda zap

j-Nahda extension

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 3694 mètre.

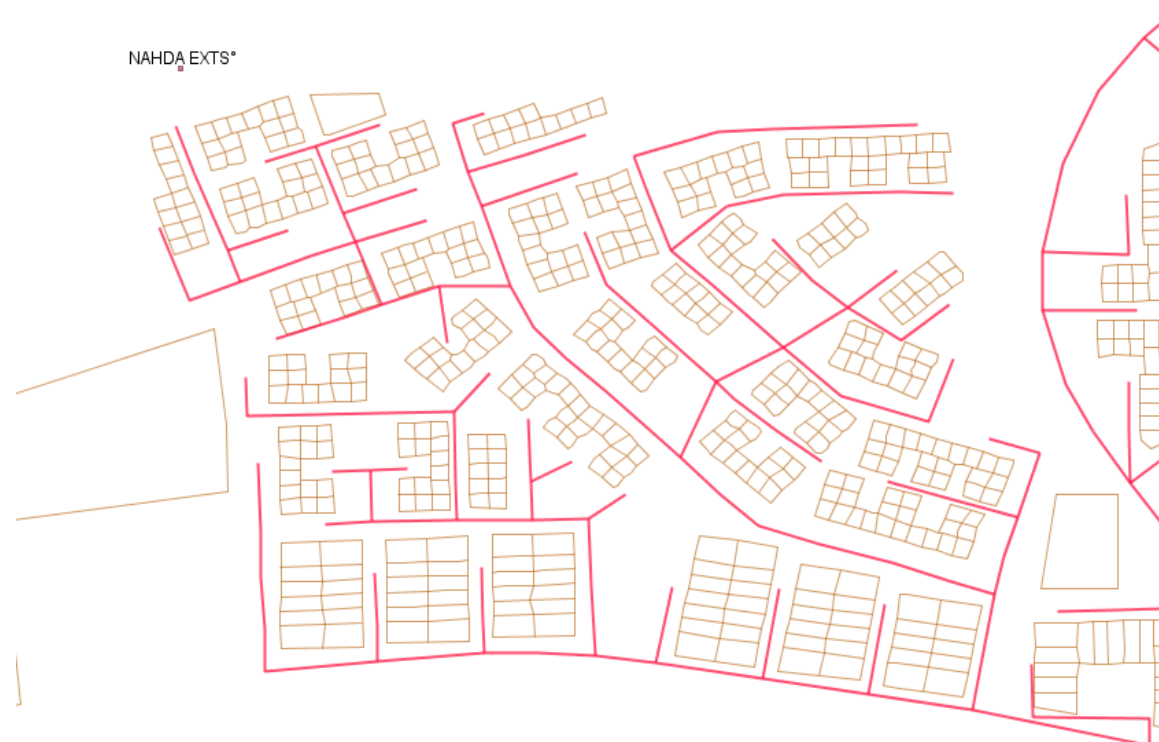


Figure 29 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier nahda extension vue dessus) échelle =1/5000

Type du collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (mètre)
Béton	500	707
Béton	400	614
Béton	300	2373

Tab 17 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Nahda extension

k- El khayr

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 4885 mètre.



**Figure 30 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier el khayr vue dessus) échelle = 1/80000**

Type de collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (m)
Béton	300	770
Béton	400	2150
Béton	500	759
Béton	600	517
Béton	800	272
Béton	1000	417

Tab 18 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier ELkhayr

I-Ennaser ½

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 4108 mètre.



Figure 31 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier enasser 1/2 vue dessus) échelle =1/7500

Type de collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (m)
Béton	200	93
Béton	300	1773
Béton	400	131
Béton	500	1704
Béton	600	126
Béton	800	126
Béton	1000	155

Tab 19 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Nasser 1/2

m-Nassr4

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 2886 mètre.



Figure 32 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations (Quartier enasser 4 vue dessus) échelle = 1/5000

Type de collecteur	Diamètre linéaire (mm)	Extension linéaire (m)
Béton	300	1504
Béton	400	1231
Béton	500	151

Tab 20 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Nasser4

n- Zaytoun

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 2105 mètre.



**Figure 33 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier zaytoune vue dessus) échelle = 1/7000**

Type de collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (m)
Béton	300	1039
Béton	400	474
Béton	500	183
Béton	600	318
Béton	800	91

Tab 21 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier Zaytoun

o- Borj el khayr

Le réseau d'assainissement au niveau de ce quartier s'étend environ 120 mètre.



figure 34 : Schéma de la répartition du réseau des canalisations
(Quartier borj al khayr vue dessus) échelle = 1/3000

Type de collecteur	Diamètre nominal (mm)	Extension linéaire (m)
PEHD	400	186.91
PEHD	500	79.36
PEHD (E.P)	400	120

Tab 22 : Les caractéristiques des différentes conduites à quartier borj el khayr

B- Les caractéristiques des déversoirs d'orage à Chichaoua :

Le déversoir d'orage est ouvrage en béton armé de section rectangulaire, il est souvent implanté à l'entrée des STEP sa fonction est d'évacuer les points exceptionnelles de débit d'orage vers un milieu naturel comme récepteurs, en d'autres termes, il est prévu pour soulager le réseau sanitaire en période d'orage.

À Chichaoua, il existe 7 déversoirs d'orage, un est hérité avant l'intervention de l'ONEE, cinq sont réalisés par l'ONEE et un autre par les lotisseurs.

La figure ci-dessous représente l'emplacement des déversoirs d'orage à la ville de Chichaoua.

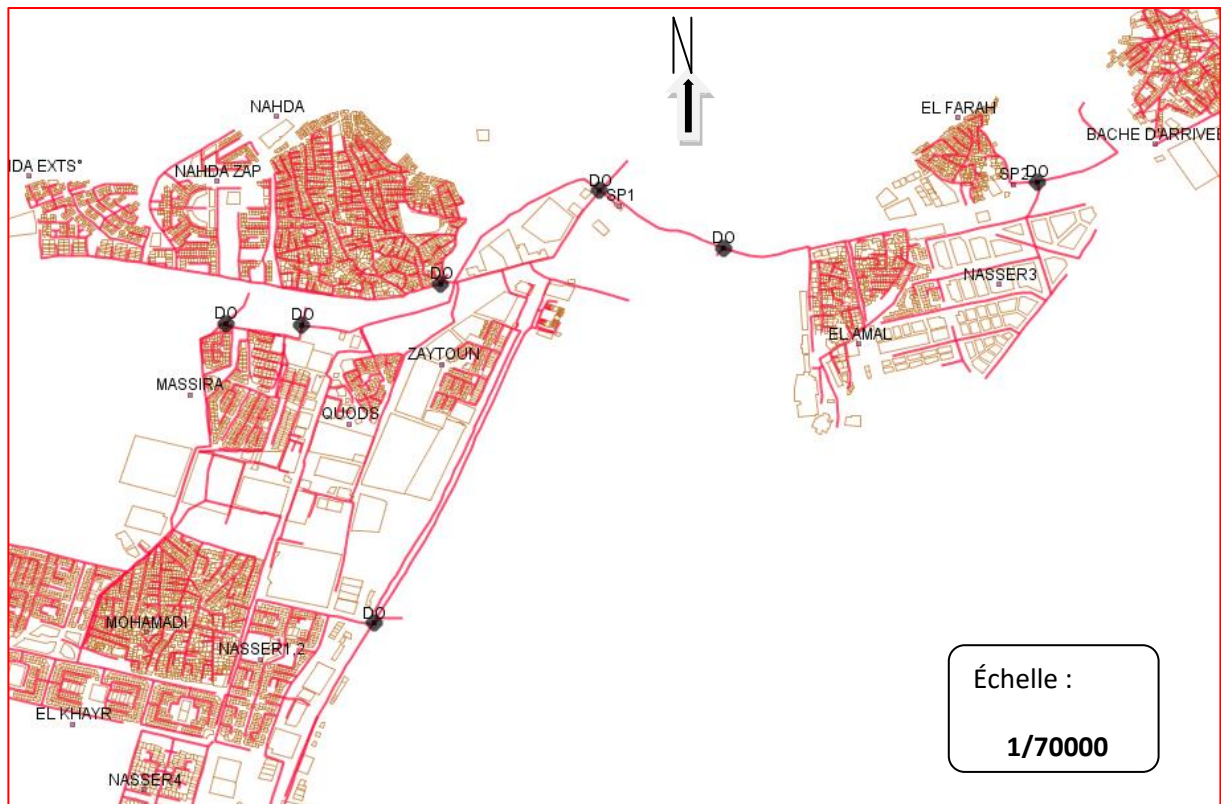


Figure 35 : La répartition des déversoirs d'orage à la ville de Chichaoua

Les déversoirs d'orage à Chichaoua, sont composés principalement d'une chambre de partage dimensionnée hydrauliquement et muni de seuil déversant permettant d'intercepter les eaux usées diluées et de délester les eaux pluviales vers le milieu récepteur.

Le type des déversoirs d'orage existant à Chichaoua est **Unilatéral**

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des déversoirs d'orage existants à Chichaoua

Centres	Adresse	Type DO	Longueur de la lame déversante (m)	Hauteur de la lame déversante (m)	Seuil réglable
Chichaoua	DO-C1	Unilatéral	5.2	0.3	non
	DO-C2	Unilatéral	4.4	0.3	non
	DO-I	Unilatéral	3.9	0.3	non
	DO-OB	Unilatéral	3.3	0.3	non
	DO-KH	Unilatéral	3.6	0.3	non
	DO-AM	Unilatéral			non
	DO FAR	Unilatéral			non

Tab 23 : Caractéristiques des déversoirs d'orage existants à Chichaoua

C- Station de pompage

La ville Chichaoua dispose de deux stations de pompes , l'une se situe a Rte Chemaia qui se réalisé 2008 de débit de pompe de 21 ,2 (l/s), et de HMT 15(m) et une deuxième station qui se situe au quartier el Farah qui s'est réalisée récemment en 2011 de débit inférieure au 1 ère station 5 ,9 et de HMT 14 (m)

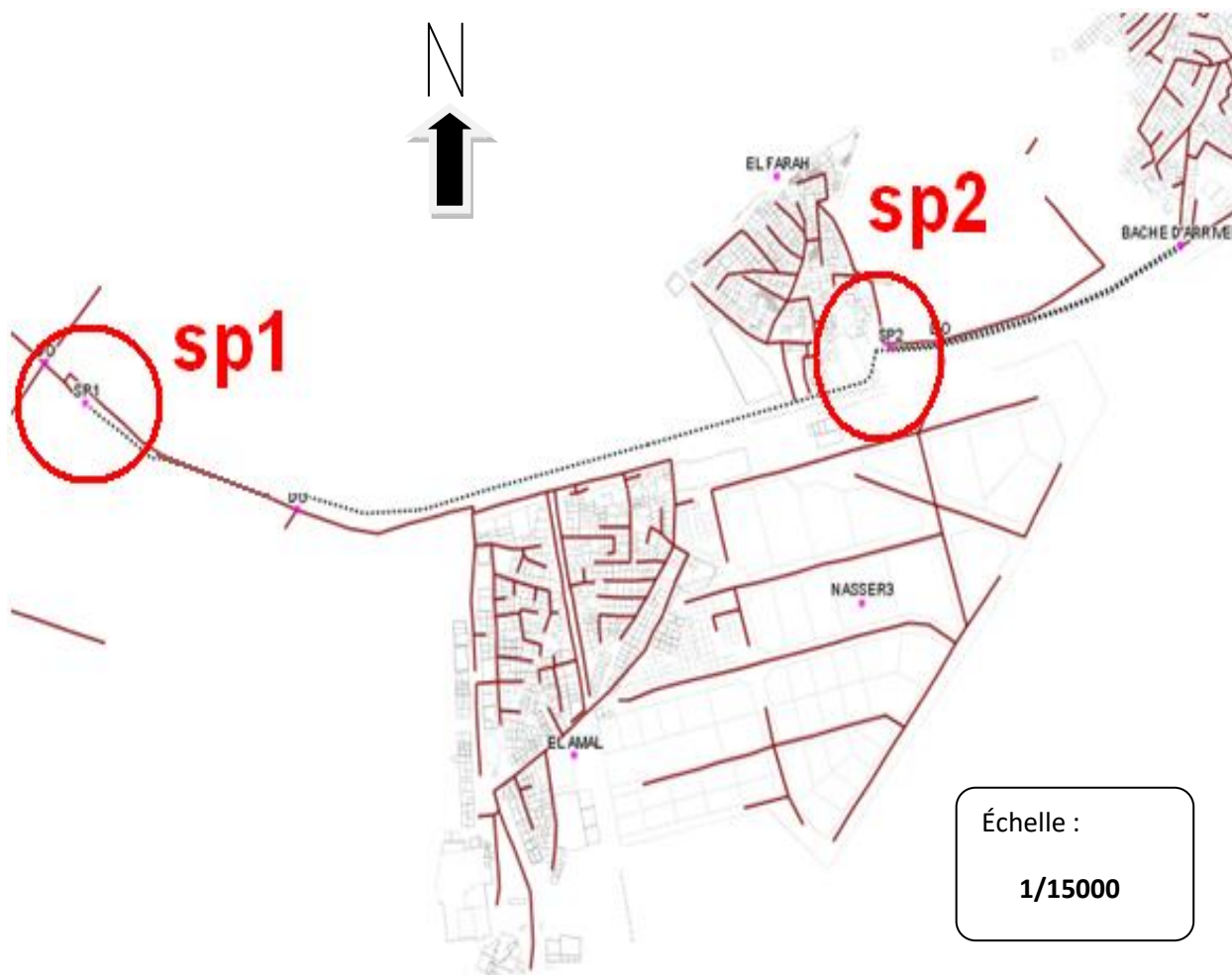


Figure 36 : Localisation des station de pompage (ville de chichaoua)

	Station de pompage 1	Station de pompage 2
Emplacement	Rte Chemaia	Quartier el Farah
Année de réalisation	2008	2011
Nombre total	3	2
Secours	1	1
Débit/ pompe (l/s)	21,2	8,73
HMT (m)	15,6	14
Puissance moteur/groupe (kW)	5,9	2,4
Longueur (km)	1,978	0,524
Diamètre (mm)	400	160
Type	PVC	PVC

Tab 24 : Les caractéristiques des stations de pompage à Chichaoua

V- Problématiques du réseau d'assainissement et propositions de solutions à Chichaoua :

Le réseau actuel est sujet à plusieurs dysfonctionnements qui remettent en cause sa fiabilité. En fait, le diagnostic nous a permis de tirer tous les problèmes qui ont engendré une mauvaise évacuation des eaux usées. On distingue :

A-Anomalies liées aux ouvrages principaux

Parmi les problèmes rencontrés : des dépôts en tout genre, des concrétions calcaires, des accumulations de graisse, des pénétrations de racines, ainsi que des infiltrations et exfiltrations dues à des problèmes constructifs.

Le problème majeur qui se manifeste dans la majorité des canalisations est la dégradation chimique due à H₂S (sulfure d'hydrogène) vu que la quasi-totalité des canalisations est en béton alors que ce dernier est très sensible vis-à-vis l'H₂S.

La répartition des problèmes des canalisations par quartiers est la suivante :

- **EL HASSANI : 1**
 - collecteur à faible pente.
- **EI FARAH : 2**
 - Effondrement du collecteur à l'entrée de la station de pompage 2.
- **EL AMAL : 3**
 - Hors site EL AMAL présente une faible pente.
 - Conduite en acier galvanisé est dégradée.
 - Collecteur en aval du pont (ancien collecteur très fragile).
- **Zaytoune : 4**
 - Tronçon à contre pente
- **NAHDA : 5**
 - Tronçon à contre pente.
 - Une partie du collecteur situé dans la chaaba.
- **MASSIRA : 6**
 - Antenne 4 présente une faible pente.
- **MOHAMADI : 7**
 - Problème de colmatage du collecteur A.
- **LA STATION AFRIKIA : 8**
 - Accumulation des graisses et des huiles de vidanges dans le collecteur principal.

Ci-dessous une carte englobe tous les canalisations qui présentent des problèmes :

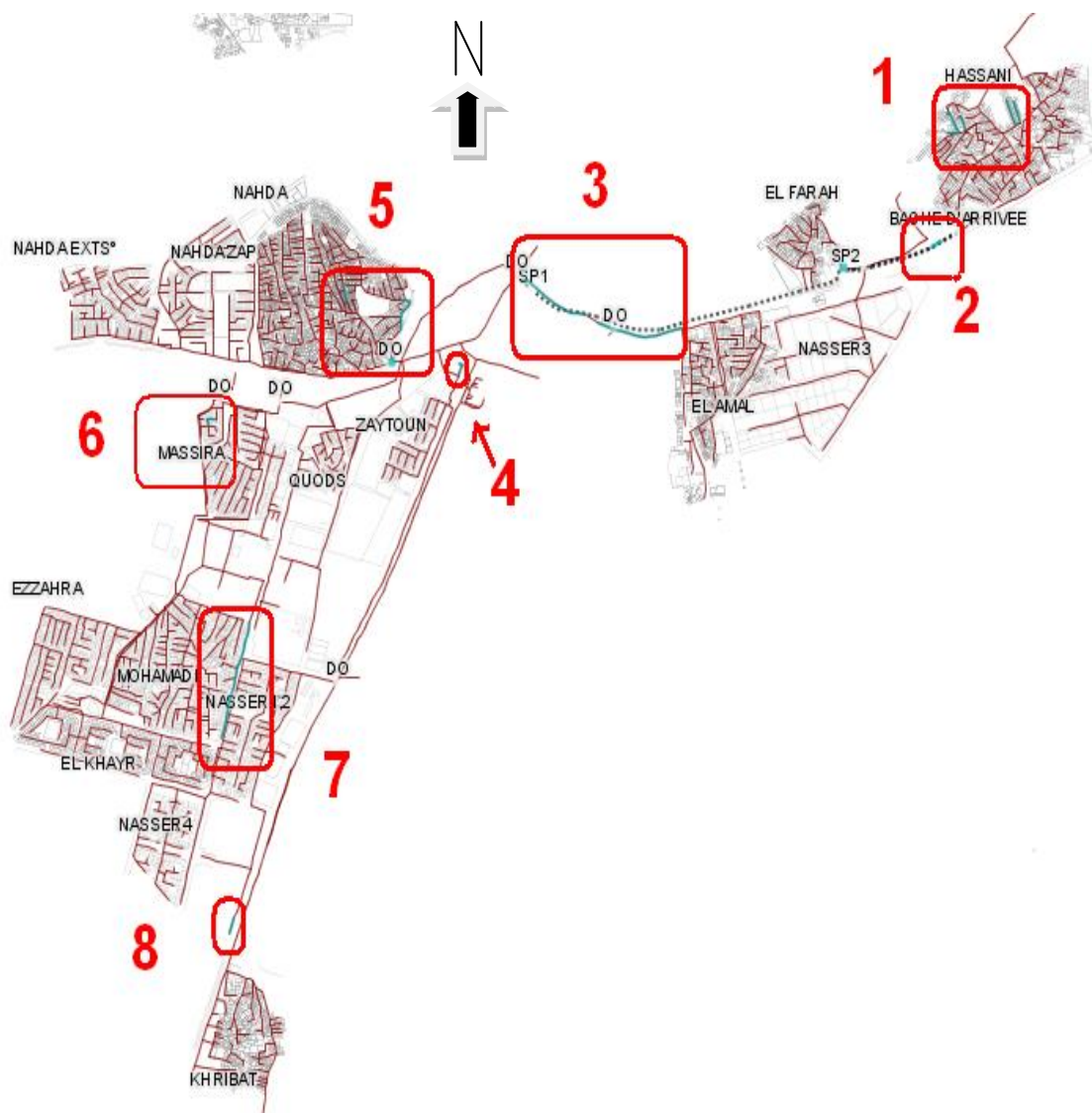


Figure 37: répartition des canalisations qui présentent des problèmes de fonctionnement
(Source : logiciel d'exploitation ONEE) échelle : 1/45000



Photo 12 : conduite en acier galvanisé totalement dégradé.

B-Anomalies liées aux ouvrages secondaires

Les problèmes liés aux ouvrages secondaires sont divers, on va tirer les problèmes qui caractérisent chaque ouvrage :

1) Boite de branchement :

- Boîtes de branchement en séries, ce cas traduit que lorsqu'une boîte souffre d'un problème (soit colmatage – débouchage) il va influencer sur les autres boîtes de branchement et le problème devient énorme.
- Absence du dispositif de prétraitement : dégrilleur pour éviter l'accumulation des dépôts solides à l'intérieur du collecteur.
- Problème de dimensionnement : (cas des boîtes doubles) la boîte n'est pas posée au milieu entre les deux lots à brancher.



photo 13 : Boite de branchement colmatée



photo 14 : boite de branchement en séries



Photo 15 : Problème de dimensionnement d'une boite de branchement double

2) Regard de visite :

- Vol des tampons
- Des tampons de mauvais état : dégradation due à H₂S et la rouille
- Problème de l'étanchéité de certains ouvrages
- Concrétions calcaire
- Dépôts du béton
- Accès difficile pour les travaux d'entretien



Photo 16 : Tampon dégradé d'un RV



Photo 17 : problème d'étanchéité d'un RV



Photo 18 : Concrétion calcaire développée sur les parois intérieures d'un RV

3) Bouches d'égout :

- Présent une source de mauvaise odeur à cause de leurs emplacement
- Absence et vol de l'appareil siphonide et les tampons
- Utilisés comme poubelle
- La végétation couvre les avaloirs et par la suite une mauvaise évacuation des eaux pluviales



photo 19 : Bouche d'égout colmaté avec développement de la végétation



Photo 20 : absence du tampon et colmatage d'une bouche d'égout

4) Déversoir d'orage :

- L'augmentation de la charge solide au niveau du DO et l'absence de curage sont les causes principaux de La décharge rapide des effluents vers oud boumya ainsi L'emplacement des points de rejet au voisinage de la population crée une Source de pollution.



Figure 38 : Points de rejet des déversoirs d'orages à proximité de la population

5) Station de pompage :

- l'insuffisance du fonctionnement du dégrilleur à l'entrée de la station, permet l'accès au corps solides flottants qui sont les causes de panne de la pompe 1.
- Radier de la bêche : est le siège de la décantation des grandes quantités de boues, le curage est rarement effectué ce qui va engendrer le dysfonctionnement des pompes.

6) Station d'épuration

- Le mode d'épuration « lagunage naturel » est très ancien, il ne répond pas aux nouvelles exigences posé par les normes de la santé publique et l'environnement.
- Le problème de la station d'épuration se manifeste sur le rendement d'épuration qui est pratiquement faible. Le traitement est limité dans la phase secondaire et les eaux rejetées dans la nature sont très riches en bactéries sulfato-réductrice ce qui explique la coloration rougeâtre des eaux au point du rejet.



Photo 21 ; Coloration rougeâtre des eaux au niveau du bassin facultatif



Photo 22 : dispositif de rejet des eaux épurées d'après la STEP

C- Solutions à prévoir pour une meilleure gestion

1) Ouvrages principaux

- il est recommandé d'utiliser les conduites en PEHD ou bien en PVC au lieu du béton qui est très sensible vis-à-vis l'H₂S.
- Les conduites héritées sont généralement en béton vibré, avec un mauvais état structural. L'ONEE avait changé une grande gamme de conduite dont l'état fonctionnel est mauvais.
- La réalisation d'un tranché pour l'implantation d'une conduite constitue une étape très indispensable, il faut respecter l'angle d'inclinaison de la conduite afin d'assurer un écoulement gravitaire souple et d'éviter toute stagnation qui peut engendrer la formation du gaz H₂S.

- Réalisation des travaux de curage-inspiration pour éviter tout dépôt dans le collecteur.
- Réalisation des branchements par l'intervention d'une main-d'œuvre qualifiée.
- Lutter contre les branchements clandestins, qui présentent une source de risque pour le réseau.
- La sensibilisation de la population pour ne pas jeter n'importe quoi dans le réseau.

2) Ouvrages secondaires

• Boite de branchement

- Assurer un bon dimensionnement pour l'implantation d'une boite branchement double (respecter la condition de 50cm-50cm)
- Mise en place des dispositifs de dégrillage à l'intérieur des boites de branchement
- Éviter toutes corrélations entre les boites branchement (boite de branchement en séries)

• Regards

- Utilisation des matières non dégradables par les agents chimique pour la fabrication des tampons (tampon en plastique haut qualité)
- Assurer l'étanchéité de l'ouvrage.
- Il est recommandé d'utiliser des regards préfabriqués en PVC en vue que les regards en béton sont exposés à la dégradation
- Curage

• Bouche d'égout

- Élimination de la végétation développée dans la bouche d'égout
- Sensibilisation des gens de ne pas les considéré comme une poubelle
- Disposition de l'appareil siphonide en raison de son importance de retenir les éléments solides pour

• Déversoir d'orage

- Changement de localisation des points de rejet des déversoirs d'orage

• Stations de pompage

- Effectué des travaux de curage du radier pour assurer le bon fonctionnement des pompes
- Dispositif de dégrillage fin pour que les petits corps solides soit piégé

• Station d'épuration des eaux usées

- Changement de localisation de la station
- Établir un procédé d'épuration plus performant que le lagunage naturel
- L'addition des bassins de maturation pour augmenter le rendement épuratoire

2-Production des eaux usées et Charge de pollution à Chichaoua :

2-1-Généralités :

Les eaux usées constituent de nos jours de véritables sources de pollution pour notre environnement et causent des maladies qui touchent un grand nombre d'individus chaque année, en majorité des enfants de moins de 5 ans, meurent chaque année.

Les eaux usées, si elles étaient rejetées dans le milieu sans traitement, pollueraient gravement l'environnement et la ressource en eau. En effet, certaines eaux usées contiennent une charge polluante importante. C'est pourquoi la réglementation impose des normes de rejet suivant la destination finale des eaux épurées.

Les eaux usées sont celles qui ont été utilisées et souillées par des activités humaines (domestiques, industrielles, agricoles). Elles doivent être traitées sur place dans des stations d'épurations individuelles, des fosses septiques ou envoyées vers des stations d'épuration distantes sans qu'elles ne stagnent en surface (source de maladies, de nuisances olfactives, d'émanation de méthane ou de H₂S...) et pour minimiser la pollution, avant de les retourner au milieu naturel.

2-2- Charge polluante et types de pollution :

a-Charge polluante :

C'est une pollution domestique qui renferme la pollution des administrations et des services sociaux. La connaissance de la charge polluante surtout les paramètres DBO5 est primordial dans notre étude, Le calcul des flux de pollution est effectué sur la base des volumes d'eaux usées, de la population et des ratios de pollution unitaire sur les approches suivantes ...

Approche basée sur les ratios de la pollution à l'habitant (SDNAL, 2010)

Cette méthode recommande les ratios unitaires de pollution suivants :

Années	2015	2020	2025	2030	2035
Ratio des charges polluante DBO5 (g /hab/j)	25	26	27	27	28
DCO (g/hab/j)	50	52	54	54	56
MES (g/hab/j)	32,5	33 ,8	35,1	35,1	36,4

Tab 25 : les ratios unitaires de pollution au centre Chichaoua (2015-2035).

Le tableau... Présente La charge polluante estimative qui pénètre à la STEP, on remarque une augmentation de cette charge au cours des années.

B-Calcul de la charge polluante :

Le calcul de ces ratios nous a permis de déterminer la charge polluante par la relation suivante :

$$\text{Charge polluante (kg/j)} = \text{ratio} \times \text{populations raccordée} / 10^3$$

2-3-Les eaux usées :

2-3-1-Définition :

Les eaux résiduaires urbaines (ERU), ou eaux usées, sont des eaux chargées de polluants, solubles ou non, provenant essentiellement de l'activité humaine. Une eau usée est généralement un mélange de matières polluantes, dispersées ou dissoutes dans l'eau qui a servi aux besoins domestiques ou industriels.

2-3-2-Types des eaux usées :

On peut classer comme eaux usées, **les eaux d'origine urbaines** constituées par des eaux ménagères (lavage corporel et du linge, lavage des locaux, eaux de cuisine) et **les eaux vannes** chargées de fèces et d'urines ; toute cette masse d'effluents est plus ou moins diluée par **les eaux de lavage** de la voirie et **les eaux pluviales**. Peuvent s'y ajouter suivant les cas **les eaux d'origine industrielle et agricole**. L'eau, ainsi collectée dans un réseau d'égout, apparaît comme un liquide trouble, généralement grisâtre, contenant des matières en suspension d'origine minérale et organique à des teneurs extrêmement variables. En plus des eaux de pluies, les eaux résiduaires urbaines sont principalement d'origine domestique mais peuvent contenir des eaux résiduaires d'origine industrielle d'extrême diversité. Donc les eaux résiduaires urbaines (ERU) sont constituées par :

- Des eaux résiduaires ou eaux usées d'origine domestique, industrielle et/ou agricole
- Des eaux pluviales ou de ruissellement urbain.

- Eaux domestiques :

Les effluents domestiques sont un mélange d'eaux contenant des déjections humaines : urines, fèces (eaux vannes) et eaux de toilette et de nettoyage des sols et des aliments (eaux ménagères).

Ces eaux sont généralement constituées de matières organiques dégradables et de matières minérales, ces substances sont sous forme dissoute ou en suspension. Elles se composent essentiellement par des eaux de vanne d'évacuation de toilette. Et des eaux ménagères d'évacuation des cuisines, salles de bains.

Elles proviennent essentiellement :

-**Des eaux de cuisine** qui contiennent des matières minérales en suspension provenant du lavage des légumes, des substances alimentaires à base de matières organiques (glucides, lipides, protides) et des produits détergents utilisés pour le lavage de la vaisselle et ayant pour effet la solubilisation des graisses ;

-**Des eaux de buanderie** contenant principalement des détergents ;

-**Des eaux de salle de bain** chargées en produits utilisés pour l'hygiène corporelle, généralement des matières grasses hydrocarbonées ;

-**Des eaux de vannes** qui proviennent des sanitaires (wc), très chargées en matières organiques hydrocarbonées, en composés azotés, phosphatés et microorganisme. (REJSEK, 2002).

- Eaux pluviales :

Ils comprennent toutes les eaux générées par temps de pluie et recouvrent selon leur parcours: les eaux de pluie au sens strict, les eaux de ruissellement et les eaux transitées par le réseau d'assainissement. Les eaux ruisselant sur les surfaces urbaines sont chargées en matières organiques (matières en suspension).

- Eaux parasites

Les eaux parasites sont celles qui pénètrent dans un réseau à travers les équipements du réseau. Elles sont généralement des eaux provenant soit des infiltrations ou percolations des eaux pluviales, soit des eaux de la nappe phréatique lorsque cette dernière se situe au-dessus des ouvrages du réseau.

2-3-3-Épuration des eaux usées :

A-Patrimoine de la station d'épuration des eaux usées :

1-Présentation :

Date de mise service	14/04/2009
Situation par rapport au centre de la ville	À 3km du centre-ville
Situation par rapport aux habitations les plus proches	200m
Superficie totale du terrain (ha)	7
Superficie utile (ha)	3,4
Type de STEP	Lagunage naturel (A+F)

Tableau 26 : description de la STEP de la ville de chichaoua

2- Capacité et Objectifs :

Horizon de saturation	2015
Capacité nominale en Équivalent Habitant (E.H)	22000
Débit nominal (m3/j)	1500
Débit de pointe horaire (l/s)	50 (l/s)
Capacité de traitement (kg DBO5/j)	578
Localisation des lieux de rejets de l'effluent épuré	Oued Chichaoua
Nature du milieu récepteur	Oued à écoulement saisonnier

Tableau 27 : la performance de la station de la STEP de la ville de chichaoua

3- Description des ouvrages :

À l'entrée de la station il y a une loge gardien avec sanitaires et un bâtiment d'exploitation avec local labo, local pour matériel et sanitaires.

Un débitmètre à ultrasons MOBREY (MCU) installé au niveau du canal venturi amont permet le suivi continu des débits enregistrés à l'entrée de la station.

Outre les regards d'entrée et de sortie des bassins, les principaux ouvrages qu'on trouve au niveau de la station sont :

Type d'ouvrage	Nb	Dimension	Étanchéité
Bassins Anaérobies (BA)	3	Crête de bassin : 46,5 * 24,5 Profondeur de bassin : 4m	Géomembrane PEHD 1,5 mm
Bassins Facultatifs (BF)	2	Au fond de bassin : 133,5 * 67,5 Profondeur de bassin 2m	Géomembrane PEHD 1,5 mm
Lits de séchage	5	15 m * 20 m	Géomembrane PEHD 1,5 mm
Ouvrage de prétraitement		*Dégrillage ; *Dessableur ; *Mesure de débit (canal venturi muni d'une sonde ultrasonique).	
Ouvrage de répartition	2	Répartiteur Anaérobie +Répartiteur Facultatif.	
Ouvrage de sortie	1	Comprend un canal jaugeur pour la mesure de débit comprenant un déversoir rectangulaire.	

Tableau 28 : aperçu sur les différents ouvrages constituant STEP

4-Travaux d'entretien de la STEP :

Réalisé par : Sous-traitant

Liste des principales tâches :

- Surveillance et gardiennage de la station 24 h/24 et 7j/7
- Entretien et arrosage régulier des plantations de la STEP
- Entretien des abords et des digues de la STEP
- Inspection et contrôle des conduites et des ouvrages de répartition de la STEP
- Nettoyage et curage des regards et des conduites dans la STEP
- Évacuation des déchets à la décharge publique
- Élimination des écumes et des flottants présents au niveau des bassins anaérobies et facultatifs de la STEP.

Types de travaux	Description	Fréquence
Entretien du dégrilleur	Nettoyage	42 fois /semaine
Entretien du dessableur	Curage	3 fois / semaine
Entretien des digues	Enlèvement des plantes sauvages	Chaque jour
Curage des regards / conduites	Extraction des boues et flottants	1 fois / semaine
Curage des bassins	7ème année de service	Curage en 2015
Entretien des espaces verts	Arrosage, débroussaillage	3 fois/semaine

Tableau 29 : Bilan d'entretien de la STEP : (source : rapport annuel d'exploitation du service d'assainissement liquide 2017)

B-Évaluation des effluents de la STEP :

1-Évaluation quantitative des effluents de la STEP

Les mesures du débit transmises par le centre sont récapitulées dans le diagramme ci-dessous :

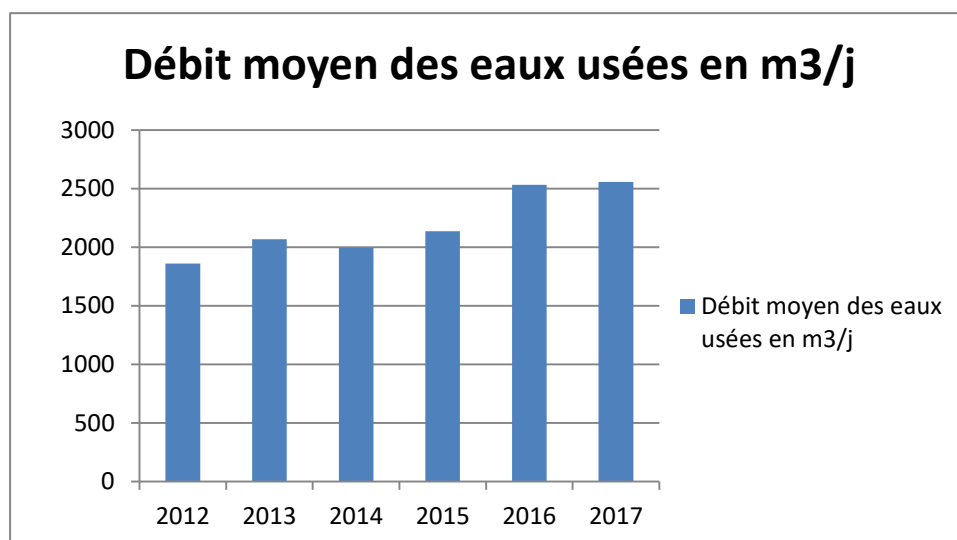


Figure 39 : évaluation des débits mensuels à l'entrée de la STEP

2-Évaluation qualitative des effluents de la STEP

Les données relatives au suivi des performances épuratoires assuré par le laboratoire régional sont exprimées comme suit :

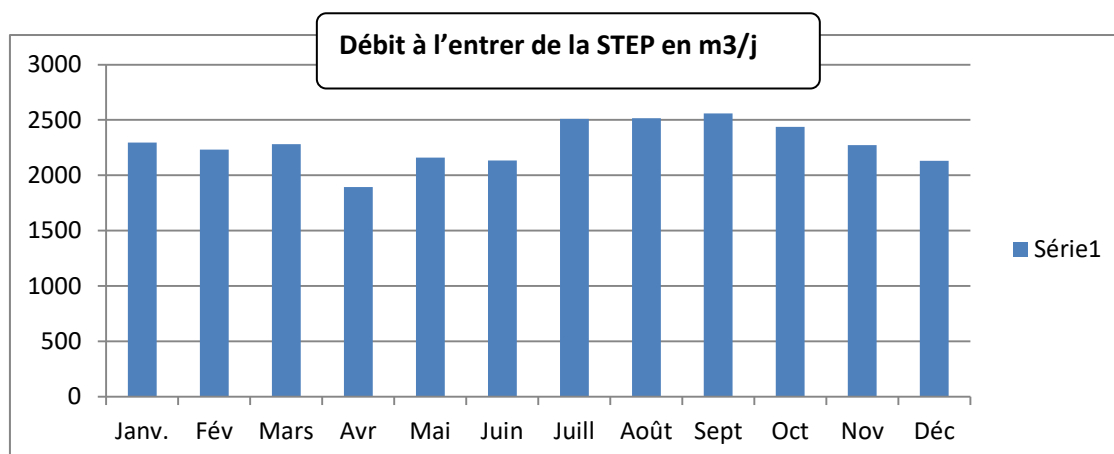


Figure 40 : évaluation des débits mensuels à l'entrée de la STEP

Paramètres	Unité	Période	Concentration Entrée STEP (E)	Concentration Sortie STEP (S)	Rendement épuratoire (%)	VLS des rejets domestiques **	Conformité C/NC
DCO	mg/l	janv-17	842	471	44	250	NC
DBO5	mg/l		425	196	54	120	NC
MES	mg/l		340	160	53	150	NC
DCO	mg/l	févr-17	977	321	67	250	NC
DBO5	mg/l		406	170	58	120	NC
MES	mg/l		312	130	58	150	C
DCO	mg/l	mars-17	1189	364	69	250	NC
DBO5	mg/l		491	173	65	120	NC
MES	mg/l		290	160	45	150	NC
DCO	mg/l	avr-17	749	441	41	250	NC
DBO5	mg/l		300	242	19	120	NC
MES	mg/l		310	150	52	150	C
DCO	mg/l	mai-17	624	344	45	250	NC
DBO5	mg/l		211	120	43	120	C
MES	mg/l		280	140	50	150	C
DCO	mg/l	juin-17	642	375	42	250	NC
DBO5	mg/l		205	106	48	120	C
MES	mg/l		320	120	63	150	C
DCO	mg/l	juil-17	722	288	60	250	NC
DBO5	mg/l		220	120	45	120	C
MES	mg/l		320	150	53	150	C
DCO	mg/l	sept-17	790	346	56	250	NC
DBO5	mg/l		291	101	65	120	C
MES	mg/l		310	200	35	150	NC
DCO	mg/l	oct-17	550	395	28	250	NC
DBO5	mg/l		207	132	36	120	NC
MES	mg/l		510	170	67	150	NC
DCO	mg/l	nov-17	747	429	43	250	NC
DBO5	mg/l		521	192	63	120	NC
MES	mg/l		390	190	51	150	NC
DCO	mg/l	déc-17	987	416	58	250	NC
DBO5	mg/l		749	114	85	120	C
MES	mg/l		320	150	53	150	C

Tab 30: Performances épuratoires de la STEP de chichaoua

C-Modalités de Traitement :

Les normes de la protection de la santé publique et de l'environnement exigeant que les eaux usées vont immédiatement être acheminées vers une station d'épuration avant de les rejeter dans le milieu naturel, le mode d'épuration est constitué de la succession de plusieurs stades complémentaires on distingue :

1- Prétraitement

L'objectif des prétraitements est d'éliminer de l'effluent les déchets volumineux, les sables et les graisses de façon à protéger les ouvrages et équipement en aval.

a-Dégrilleur :

Se sont des Barreaux inclinés de 60° et espacés de 4 cm pour retenir les gros objets .les déchets retenus par la grille sont évacués manuellement.



Photo 23 : Type de dégrilleur utilisé dans la STEP de Chichaoua.

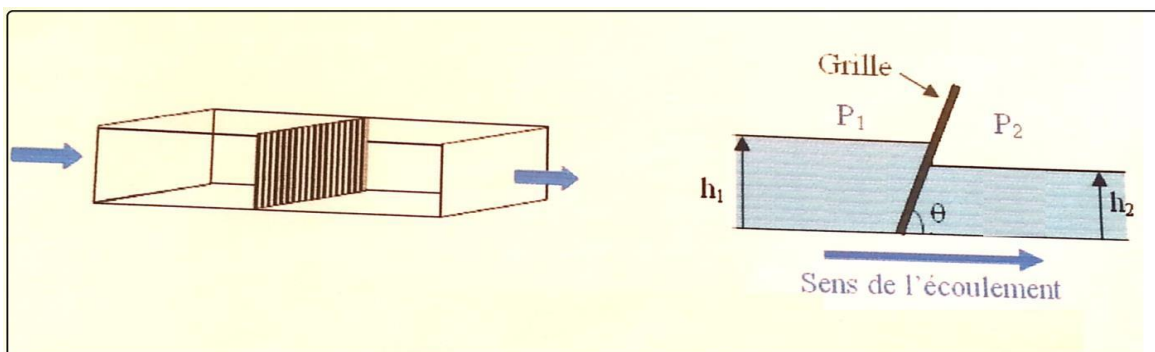


Figure 41 : Schéma du dégrilleur employé dans la STEP de chichaoua

b- Dessablage :

Les eaux urbaines contiennent des particules minérales dont la densité est bien supérieure à celle de l'eau. Ces particules sont généralement des débris de verre ou de métaux mais surtout des graviers et des sables.

Les eaux venant du dégrilleur arrivent tangentiellement à la paroi au centre du dessableur. Ce dernier consiste à faire passer l'eau dans un bassin (dans un canal longitudinal) où la vitesse est plus lente ; ce qui a pour effet de déposer les sables et les graviers au fond du bassin.



Photo 24 : dessableur utilisé dans la STEP de Chichaoua.

Ces déchets extraits seront éliminés par incinération ou revalorisés (le sable pourra être utilisé en tant que remblais routier et les huiles pourront être soit régénérées soit incinérées). Un débitmètre est installé pour effectuer des mesures en continu sur les volumes d'eaux entrantes et sortantes. Les valeurs obtenues sont très variables d'une période de l'année à l'autre (voir évaluation quantitative des effluents de la STEP)

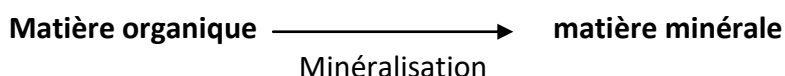
2- Traitement primaire :

Les eaux usées débarrassées des gros objets et des graisses passent alors dans le premier bassin. Dans une station de lagunage, ce bassin est généralement le plus grand. À chichaoua, il représente une surface de **500 m²**, pour une profondeur moyenne de 4 m. Il est légèrement surcreusé à l'amont, où arrivent les eaux usées, afin d'éviter tout phénomène de comblement accéléré. Sa forme arrondie en U évite les angles morts et facilite l'écoulement des eaux sans formation de zones aux eaux croupissantes.

Dans ce bassin, l'élimination des déchets passe par deux voies :

- **La voie physico-chimique** : naturellement des réactions chimiques ont lieu dans l'eau entre les différents éléments minéraux déjà présents. Ces réactions tendent vers une certaine neutralité entre les différents composés ;
- **La voie micro-biologique** : C'est le moyen le plus efficace où les déchets organiques sont progressivement dégradés par les bactéries.

Ce sont les bactéries qui jouent le rôle principal dans l'épuration des eaux en éliminant la matière organique par un processus connu sous le nom de minéralisation : Cela consiste à dégrader de la matière organique complexe en composés minéraux simples grâce à l'activité d'un enchaînement de micro-organismes (dans l'eau : essentiellement constitué de bactéries).



Cette minéralisation de la matière organique par les différentes bactéries permet la production d'eau, de sels minéraux (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}) et de gaz (CO_2 , H_2S , CH_4 , NH_3 ...), qui vont progressivement se diriger vers le second bassin.

3- Traitement secondaire :

Après la première action menée par les bactéries pour dégrader la matière organique, les plantes vont intervenir pour fixer les produits issus de la minéralisation.

L'eau arrive donc dans ce deuxième bassin : Ce bassin est deux fois plus petites (**1.5 ha.**) avec une profondeur moins importante (2 m en moyenne).

Cette faible profondeur est importante pour permettre l'action du soleil : Rôle bactéricide des ultraviolets, mais surtout, ici, pour permettre la photosynthèse et donc favoriser les phénomènes aérobies. Les nutriments présents (sels minéraux, dérivés des lessives et dans une moindre mesure des engrais minéraux issus de l'agriculture) et le CO_2 (déchet de la respiration de certaines bactéries) vont être assimilés par les plantes pour permettre leur croissance. Ces organismes autotrophes vont transformer, directement grâce à l'énergie solaire, les différents sels minéraux et le CO_2 en tissu organique (sucres) pour la plante et en oxygène évacué dans le milieu extérieur : c'est le phénomène de la photosynthèse



Les algues qui sont responsable a ce traitement sont les :

Les algues vertes ou, *chlorophycées*, sont comme les groupes qui vont suivre des eucaryotes. Ces algues sont caractérisées par la présence d'un pigment vert : la chlorophylle (a et b).

C-Procédé adopté : Lagunage naturel :

Un lagunage naturel est constitué d'une série de bassins de grandes dimensions, dans les quels le temps de séjour (de quelques jours à quelques dizaines de jours) est calculé en fonction des cinétiques propres à l'épuration en milieu naturel.

Un lagunage complet est constitué des étages suivants, comme le montre la figure, ci après.

- Lagunes anaérobies
- Lagunes facultatives
- Lagunes de maturation

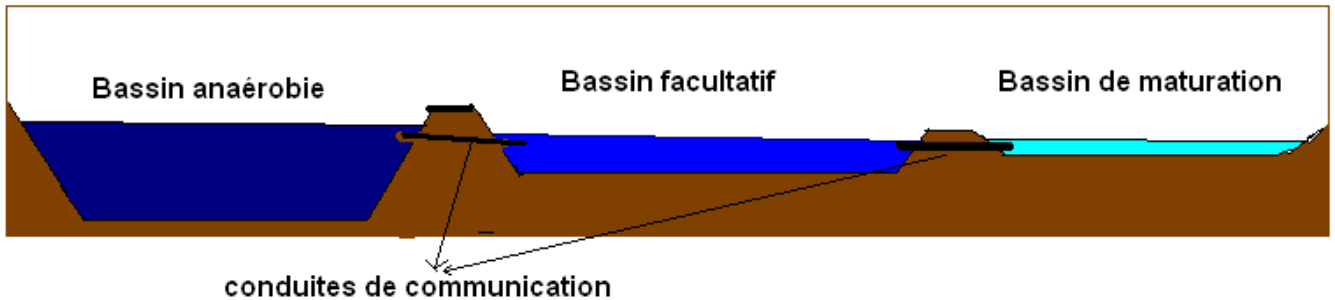


Figure 42 : schéma de principe d'un lagunage naturel

- La lagune anaérobies sont des bassins relativement profonds (3 à 4 mètres), qui agissent en priorité sur les charges en MES et DOB5, elles donnent lieu également à l'élimination partielle et parfois totale de la charge parasitaire (œufs d'helminthes,...), mais n'ont pratiquement aucune action sur la pollution bactérienne. Les temps de séjour sont habituellement de quelques jours
- Les lagunes facultatives sont des bassins de profondeurs moyennes (1 à 2 mètre), dimensionnées en priorité pour l'abattement de la charge en DBO5. elles donnent lieu par ailleurs à une sédimentation totale des œufs d'helminthe, et à une réduction notable de la charge bactérienne.
- Quant aux lagunes de maturation Elles donnent lieu à une réduction complémentaire de la charge organique.
NB : la STEP de chichaoua ne contient pas des bassins de maturation.

avantages	Inconvénients
Les stations de lagunage coûtent moins chère que les autre procédés, elles ne nécessitent pas un personnel qualifié et pas de consommation énergétique	Une emprise au sol importante
Production des boues stables	Des contraintes de nature de sol et d'étanchéité
Très bonnes performances sur la pollution organiques et sur la bactériologie	Une élimination de l'azote et du phosphore incomplète
Les bassins de lagunage développent tous un écosystème	Grands risques de nuisances olfactives au niveau des bassins anaérobies

Tab 31: avantages et inconvénient du procédé d'épuration par lagunage naturel.

Chapitre 3 : L'impact de l'assainissement liquide sur l'environnement

A l'issue de la description du réseau d'assainissement liquide et des différentes composantes du milieu, les répercussions appréhendées suite à la mise en place du projet d'assainissement ont été approchées.

L'identification des impacts consiste à cataloguer toutes les sources d'impacts potentielles habituellement rencontrées lors de l'implantation des projets d'assainissement.

L'appréciation de l'impact a reposé essentiellement sur des critères en relation avec la sensibilité des milieux, l'envergure, la durée et l'étendue. La combinaison de ces critères a été agrégée en un indicateur-synthèse, «l'importance de l'impact»

1-1- Les impacts positifs :

Les impacts positifs engendrés par l'assainissement au centre de Chichaoua sont nombreux et se résument dans l'amélioration des conditions sanitaires, écologiques et socio-économiques :

L'amélioration des conditions sanitaires, et l'assurance de l'hygiène des citoyens par diminution des matières toxiques et indésirables dans les eaux usées dangereuses pour l'environnement.

- La réutilisation des eaux épurées dans l'irrigation des périmètres agricoles, à la place des eaux usées utilisées actuellement et qui sont nocifs pour l'environnement et pour la santé des consommateurs des céréales, légumes et fruits irrigués par ces eaux.
- Le remblaiement des puits perdus et des fosses permettra d'éviter les risques de pollution et les risques sur la sécurité des habitations et des personnes.
- L'amélioration de la qualité des ressources en eaux superficielles et la restauration de la qualité du sol et ceci de manière progressive suite à l'élimination de la source de pollution.
- Le développement économique et technologique favorisant la création de nouveaux emplois temporaires pendant la durée des travaux, et permanents pour les besoins de fonctionnement de la station d'épuration et les stations de pompage.

1-2-les impacts négatifs :

a-Phase des travaux

Au niveau de la phase des travaux, les impacts négatifs sont plutôt de moindre importance du fait de leur caractère temporaire et local. Parmi ces impacts on note :

Les travaux de pose du réseau d'assainissement poseront essentiellement des gênes au niveau des zones urbanisées :

- Dégradation de certaines infrastructures, chaussées, routes et trottoirs, suite à l'installation du chantier ;
- Manipulation par les ouvriers de déchets contaminés.
- Dégagement des odeurs nauséabondes dus à l'émanation des gazes toxiques (H₂S) ;

-Dégagements de poussières lors de l'excavation

-Gêne des piétons et perturbation de la circulation suite à l'installation des chantiers, notamment dans les endroits d'importantes activités et les traversées de routes d'où risque d'accident ;

-Perturbation de services offerts et de certaines activités commerciales.

b-Phase d'exploitation :

Lors de la phase d'exploitation, il y a lieu de retenir essentiellement les impacts en rapport avec les milieux sensibles tels que : l'eau, le sol, l'air

- **L'impact sur le sol :**

L'excavation pour la réalisation des tranchées pour l'enfouissement des conduites et la circulation des engins de chantier et les camions de transport des matériaux vont perturber et modifier les couches superficielles du sol et altérer les revêtements des voiries et des rues. Même si les travaux sont effectués en période sèche la déstabilisation du sol peut avoir des conséquences sur le sol à très maigre couverture végétale ou non revêtu, surtout au cours des périodes humides où le ruissellement peut être de nature torrentielle.

- **L'impact sur l'eau :**

La modification des cours d'eau par les déblais et les débris peut affecter localement leur écoulement, créer des étangs, accroître l'érosion et augmenter leur turbidité.

Les stockages des matériaux de construction et des produits pétroliers dans les chantiers (ciments, hydrocarbures, huiles lubrifiantes ...) peut constituer une source de pollution pour les sols et les ressources en eau souterraine et superficielle.

- **L'impact sur l'air :**

Les émissions atmosphériques (poussières et gaz d'échappement) dépendent de l'état et de la vitesse des engins, de l'état des voies parcourues et de l'humidité du sol. Les gaz d'échappement provenant des machines et des engins de chantier constituent une nuisance pour la population et le personnel existant dans la zone des travaux. L'impact sur la qualité de l'air est matérialisé par l'augmentation des gaz d'échappement et le dégagement des poussières qui représente une nuisance pour les habitants, son importance est mineure car il est limité dans le temps et dans l'espace.

III- CONCLUSION :

L'un des problèmes que le Maroc rencontre aujourd'hui réside dans le fait que sa situation environnementale et l'état de ressources en eau sont dans un état inquiétant. L'augmentation des quantités d'eau usées rejetées s'explique par l'accroissement démographique, la juxtaposition de constructions sans plans d'aménagement.

L'assainissement liquide de la ville Chichaoua souffre d'un retard par rapport à l'alimentation en eau potable, aussi l'insuffisance du réseau d'assainissement connaît des problèmes sanitaires et environnementaux. Les points de défaillance sont essentiellement des fuites, des réseaux d'égouts dont l'état physique est mal adapté à la collecte et au transport des eaux usées jusqu'à la station d'épuration, le rendement épuratoire est faible, le procédé d'épuration (lagunage naturel) est dépassé et le raccordement incomplet des habitations aux l'égouts.

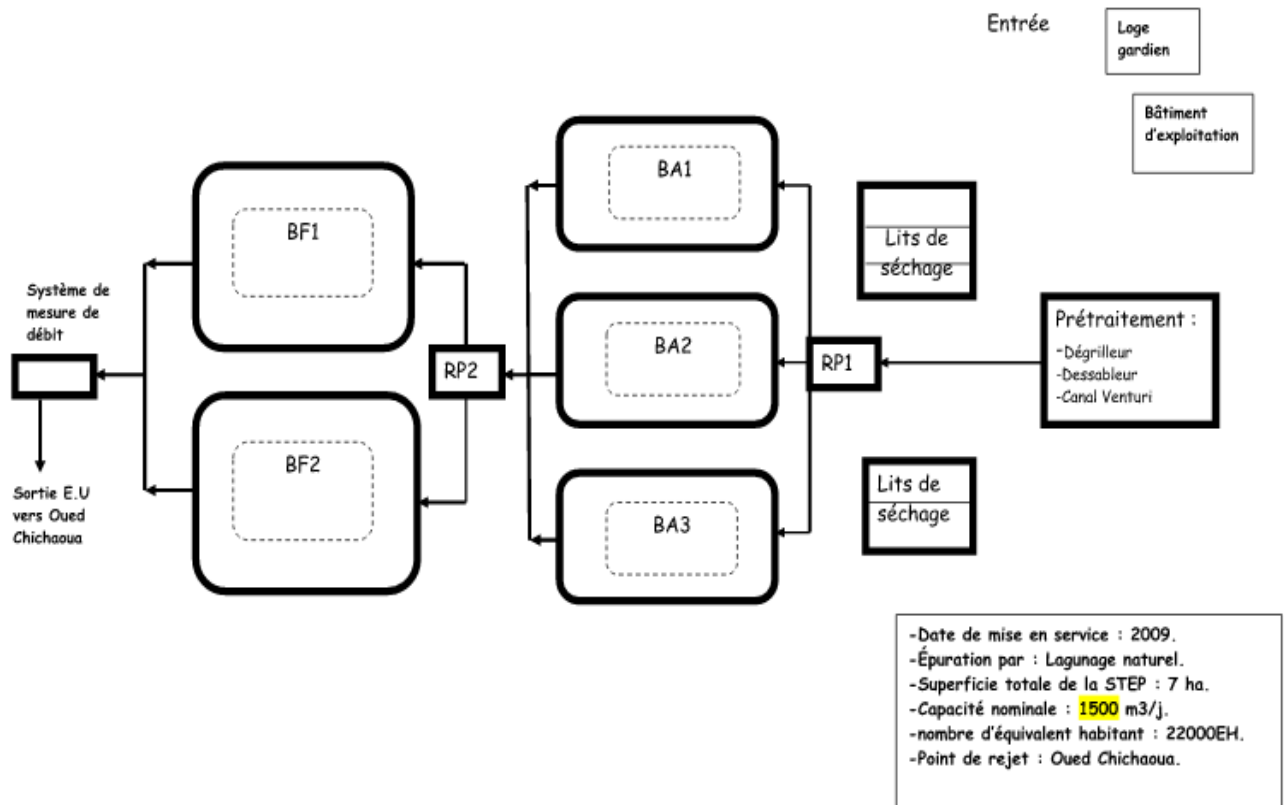
L'objectif principal de notre étude, est de diagnostiquer le réseau d'assainissement de la ville Chichaoua afin de tirer l'ensemble des problèmes qui constituent le point de défaillance pour l'évacuation des eaux usées. Notre méthodologie d'analyse est basée sur un procédé d'enquête qui sert à analyser le réseau par quartiers, de photographier les anomalies remarquables et proposer des solutions pour une meilleure gestion.

Bibliographie

- ✓ Recensement Général de la Population et de l'Habitat, 2004
- ✓ Ministère de l'aménagement du territoire de l'eau et l'environnement ABHT (2004).
- ✓ ABHT, (2006) - débat national sur l'eau.
- ✓ Direction de la Météorologie Nationale.
- ✓ Ministère de l'énergie, des mines, de l'Eau et de l'Environnement. Secrétariat d'État chargé de l'Eau.
- ✓ Élaboration d'un référentiel de conception et de dimensionnement des ouvrages d'assainissement liquide collectif (ONEE-branche eau) :2012 ,245p.
- ✓ Rapport annuel d'exploitation du service assainissement liquide centre chichaoua (ONEE-branche eau) :2017 ,13-14-15-16p
- ✓ ONEE-Branche Eau, (2010) : Principes généraux de l'assainissement, Guide d'assainissement ,86p .
- ✓ Le lagunage naturel (visite-ecosite) :2014,8-13p.
- ✓ L'assainissement c quoi ? (ONEE-branche eau) :2011 ,8p.
- ✓ Assainissement liquide manuelle de référence au Maroc destine au élus et technique communaux aux Maroc (technical support service,Inc) : 1999,69p.
- ✓ <https://www.pointp.fr/gros-oeuvre-bpe-voirie-tp/boite-de-branchement-beton-50x50-hauteur-38-A3879750>
- ✓ <http://prescriptor.info/fiches/145/regard-en-beton-arme>
- ✓ <https://www.vetofish.com/definition/systeme-unitaire>
- ✓ <http://forum-btp.blogspot.com/2017/06/ouvrages-types-ass.html>
- ✓ [https://www.pipelife.fr/fr/produits/assainissement par refoulement/tubes pe hd.php](https://www.pipelife.fr/fr/produits/assainissement_par_refoulement/tubes_pe_hd.php)
- ✓ [https://fr.wikipedia.org/wiki/Polychlorure de vinyle](https://fr.wikipedia.org/wiki/Polychlorure_de_vinyle)
- ✓ <http://www.onep.ma/index.htm>
- ✓ <http://www.chichaouainfo.com/chichaoua/assainissement.php>

Annexe 1

Schéma SYNOPTIQUE DE la STATION D'ÉPURATION DE LA VILLE DE CHICHAOUA



Annexe 2

Extrait des valeurs limites des rejets directs

L'arrêté conjoint du ministère de l'intérieur, du ministère de l'aménagement du territoire, de l'eau et de l'environnement et du ministère de l'industrie, du commerce et de la mise à nouveau de l'économie n°5448 du 17 août 2006, portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique sont donnés dans le tableau suivant :

Paramètre	Valeur limite
DBO5	120 mg/l
DCO	250 mg/l
MES	150 mg/l