

Département des Sciences de la Terre
Licence **S**ciences et **T**echniques
Eau et **E**nvironnement

Mémoire de Fin d'Études

**Dimensionnement de la Station
d'épuration du centre ATTAOUIA.
Évaluation d'impact sur
l'environnement.**

Réalisé par :

-AHLOUCH Nouamane
-BELARRAS Safaa

Encadrés par :

-Nadia KHAMLI FSTG Marrakech
- I.AITABDELOUAHED ONEE-BRANCHE EAU.

Soutenu le 20/02/2015 devant la commission d'examen composée de :

-Pr Mr A. RHOJJATI : Faculté des Sciences et Techniques-Marrakech
- Pr Mme N. KHAMLI : Faculté des Sciences et Techniques-Marrakech

Année universitaire : 2014/2015

Dédicace :

Nous dédions ce travail à nos chers parents qui font le maximum pour leurs soutiens et encouragement durant toute notre vie.

Aucune dédicace ne saurait exprimer à leur juste valeur, nos profonds respects, et notre gratitude pour tous les efforts que vous avez fournis pour nous.

Que ce travail soit le symbole de notre grand amour, et de notre reconnaissance de leurs efforts et leur soutien inoubliable et de toutes ces années de sacrifices.

À nos sœurs et frères pour leurs sacrifices et soutiens.

Aussi à toutes les personnes qui nous ont aidés de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Remerciement :

En premier lieu, c'est avec un grand plaisir que nous adressons nos sincères remerciements à notre professeur et encadrante **Madame KHAMLI Nadia** qui n'a ménagé aucun effort pour la bonne réussite de ce travail.

Nous tenons tout particulièrement à remercier notre tuteur de stage, Madame **Ibtissame Aitabelouahed**, nous tenons à vous exprimer toute la gratitude et le profond respect que nous portons.

Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous avez fait et les connaissances que vous nous avez apportées durant cette période de stage.

Nous tenons à remercier les enseignants et les cadres administratifs de la Faculté des sciences et techniques de Marrakech.

Nos remerciements vont également au membre du jury **Monsieur RHOUJJATI Ali** qu'il soit vivement remercié pour les suggestions qui contribueront à enrichir ce travail.

Enfin, que toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail puisse trouver ici l'expression de nos sincères remerciements.

Acronyme

- **ABH** : Agence du Bassin Hydraulique.
- **AEP** : Alimentation en eau potable.
- **ANHI** : Agence National de lutte contre l'habitat Insalubre.
- **CF** : Coliformes fécaux.
- **DBO5** : Demande biochimique en oxygène pendant 5 jours.
- **DCO** : Demande chimique en oxygène.
- **DTP** : Diagnostic territorial participatif.
- **Hab/hect** : Habitant par hectare.
- **MES** : Matière en suspension.
- **ONE** : Office National d'Électricité.
- **ONEP** : Office National de l'Eau potable.
- **ORMVAH** : L'office régional de mise en valeur agricole de Haouz.
- **PNAL** : Plan national d'assainissement liquide.
- **RAFAD** : Réacteur anaérobie à flux ascendant à deux étapes.
- **SAU** : Surface agricole utile.
- **SDAL** : Schéma directeur d'assainissement liquide.
- **STEP** : Station d'épuration.
- **TAAM** : Taux d'accroissement.

Liste des Figures :

Figure 1: Organigramme d'ONEE- Branche eau.	13
Figure 2: Situation géographique du centre d'El Attaouia (Google).....	15
Figure 3: Situation administrative du centre d'El Attaouia. (ONEE BRACHE EAU. AAW).....	16
Figure 4: Carte topographique du centre d'El Attaouia.	17
Figure 5: Variation des températures moyennes mensuelles du centre d'El Attaouia année 2006. (Bureau étude AAW).....	18
Figure 6: Précipitation moyenne mensuelle enregistrée dans la station d'El Attaouia année 2006. (Bureau étude AAW).....	19
Figure 7: Carte géologique de la zone d'étude.	20
Figure 8: Réseau hydrographique du bassin du Tensift.	21
Figure 9: Piézométrie de la nappe du Haouz. (ABHT).	21
Figure 10: Evolution de la population du centre d'El Attaouia (2015-2035).....	24
Figure 11: Plan d'aménagement du centre El Attaouia (ONEE Branche EAU. AAW).....	25
Figure 12: Evolution de la population du Centre d'El Attaouia (2015-2035).	31
Figure 13: Population branchée en 2015 et prévision pour 2020, 2025, 2030 et 2035.	31
Figure 14: Consommation en eau potable de la population du centre d'El Attaouia (2015-2035).....	33
Figure 15: Débits des eaux usées (2015-2035).	35
Figure 16: Concentration totale de la pollution du centre d'El Attaouia (2015-2035).	37
Figure 17: schéma d'implantation des ouvrages de la STEP existante (ONEE Branche EAU. AAW).	41
Figure 18: Schéma des filières de lagunage naturel.	45
Figure 19: Abattement en DBO5 dans les bassins anaérobies (2015-2035).	49
Figure 20: Niveau d'épuration dans les bassins Facultatif (2015-2035).	51
Figure 21: Abattement des Coliforme fécaux dans les bassins des Maturations (2015-2035).....	52
Figure 22: Schéma du procédé par Lagunage Naturel.	55
Figure 23: Délimitation de la zone d'étude.	58
Figure 24: Schéma synthèse de dimensionnement de la STEP.	71

Liste des Tableaux :

Tableau 1: Données statistiques de la région d'El Attaouia 1989-2008. (Bureau étude AAW).	23
Tableau 2: Détermination des besoins en eau potable (2011-2035).	32
Tableau 3: Calcul des débits moyens des eaux usées (2011-2035).....	34
Tableau 4: Détermination du débit moyen net des eaux usées (2011-2035).....	34
Tableau 5: récapitulatif des débits des eaux usées.	35
Tableau 6: Les ratios unitaires de pollution au centre d'El Attaouia.	36
Tableau 7: valeurs limites des rejets directes.	39
Tableau 8: Dimensionnement d'un dégrilleur prévu à l'horizon 2035.	46
Tableau 9: Dimensionnement du dessableur prévu à l'horizon 2035.	47
Tableau 10: Caractéristiques des bassins de maturations.....	52
Tableau 11: dimensionnement des lits de séchages.	53
Tableau 12: Caractéristiques des bassins anaérobies et des bassins facultatifs.....	54
Tableau 13: Caractéristiques des bassins de maturations.....	54
Tableau 14: Matrice d'identification des impacts.	57
Tableau 15: Synthèse des impacts environnementaux et des mesures d'atténuation en phase des travaux.	65
Tableaux 16: Synthèse des impacts environnementaux et des mesures d'atténuation en phase d'exploitation. ...	66

SOMMAIRE :

Dédicace :.....	2
Remerciement :.....	3
Acronyme.....	4
Liste des Figures :.....	5
Liste des Tableaux :.....	6
Introduction :.....	10
Objectifs du travail :.....	11
PRÉSENTATION DE L'ONEE-BRANCHE EAU :.....	12
Chapitre 1 : Cadre général.....	14
1. Situation géographique :.....	15
2. Cadre administratif :.....	16
3. Milieu physique :.....	17
3.1. Topographie :.....	17
3.2. Climatologie :.....	18
3.3. Géologie :.....	19
3.4. Hydrologie :.....	21
3.5. Hydrogéologie :.....	21
4. Milieu Naturel :.....	22
4.1. Flore et végétation :.....	22
4.2. Faune :.....	22
5. Milieu humain :.....	23
5.1. Analyse démographique :.....	23
5.1.1. Données statistiques :.....	23
5.1.2. Projections démographiques :.....	23
5.2. Activité économique :.....	26
5.3. Infrastructure existante :.....	26
5.3.1. Assainissement liquide :.....	26
5.3.2. Assainissement solide :.....	27
5.3.3. Eau potable :.....	27
5.3.4. Voirie :.....	27
5.3.5. Réseau électrique et téléphonique :.....	28

5.3.6. Équipement administratif et socio-économique :	28
Chapitre 2 : Étude des usages d'eau et des rejets	29
1. Prévision des besoins en eau potable :	30
1.1 Population future et taux d'accroissement :	30
1.2. Taux de Branchement au réseau d'eau potable :	31
1.3. Dotation et consommation en eau potable :	32
2. Calcul des rejets :	33
2.1. Débit Moyen des eaux usées :	33
2.2. Débit Moyen net :	34
2.3. Débit de pointe des eaux usées :	35
3. Calcul des charges polluantes :	36
Chapitre 3 : Dimensionnement de La station d'épuration.....	38
1. Station d'épuration :	39
1.1. Présentation :	39
1.2. Contraintes de l'air de l'étude :	40
1.3. Site de la station d'épuration :	41
2. Procédé d'épuration :	42
2.1. Introduction :	42
2.2. Procédé choisi :	42
2.3. Dimensionnement des ouvrages de la station d'épuration :	46
2.4. Description des principales composantes de la STEP :	54
Chapitre 4 : Étude d'Impact de la STEP sur l'environnement	56
1. Identifications des impacts :	57
2. Délimitation de la zone d'étude.....	58
3. ÉVALUATION DES IMPACTS :	59
3.1. SENSIBILITÉ :	59
3.2. ÉTENDUE DE L'IMPACT :	59
3.3. INTENSITÉ DE L'IMPACT :	60
3.4. IMPORTANCE GLOBALE DE L'IMPACT :	60
4. Impacts positifs :	60
5. Impacts négatifs :	62

6. Programme de surveillance et de suivi environnemental :	67
6.1. Programme de surveillance :	67
6.2. Programme de suivi :	68
6.2.1. Suivi d'exploitation :	68
6.2.2. Suivi environnemental :	68
Conclusion :	70
Bibliographie :	72
ANNEXE 1 : Production des eaux usées Et Charge polluante.....	73
ANNEXE 2 : Données de dimensionnement	76
ANNEXE 3 : Caractéristique des ouvrages de prétraitement	81
ANNEXE 4 : Méthode de détermination de la sensibilité environnementale	84
ANNEXE 5 : Contexte juridique et institutionnel.....	88

Introduction :

L'eau est un bien économique, social et environnemental. Il est donc nécessaire et important d'en garantir la disponibilité dans le temps au moyen de formes d'exploitation durables qui permettent de faire face aux exigences actuelles sans menacer l'équilibre environnemental. La pénurie des ressources en eau au Maroc ne fait que s'accroître. De ce fait, il est apparu urgent de réduire la consommation et de préserver la ressource en eau, à travers une gestion efficace de tout le cycle de l'utilisation de l'eau, en associant l'utilisation rationnelle de ces ressources en eau naturelles à d'autres sources d'approvisionnement non conventionnelles, notamment le traitement des eaux usées.

Au Maroc, le développement démographique et socio-économique engendre un volume d'eaux usées de plus en plus important. De plus, les objectifs fixés par le Plan National d'Assainissement Liquide (PNAL), d'atteindre un niveau de raccordement global au réseau d'assainissement de 80 % en milieu urbain et de rabattre la pollution domestique à 60 % en 2010 et à 80 % en 2015, vont permettre d'accroître encore d'avantage ce volume d'eaux usées dont une partie reste sans traitement, et rejetée dans la nature. Selon le secrétariat d'État chargé de l'eau et de l'environnement, le coût de dégradation de l'environnement, dont la pollution sous toutes ses formes constitue la cause principale, Il a été estimé ces dernières années à 13,10 milliards de dirhams de perte économique soit 3,7 % du PIB national.

Le thème traité dans ce mémoire concerne le dimensionnement d'une station d'épuration de type lagunage, destinée à l'épuration des eaux usées du centre d'El Attaouia pour l'horizon 2035. Aussi l'évaluation de l'impact de la station sur l'environnement dans les différentes phases (préconstruction, travaux et exploitation) ; des mesures d'atténuations et un programme de surveillance sont proposés.

Objectifs du travail :

L'objectif de notre sujet est le dimensionnement de la station d'épuration du centre d'El Attaouia à l'horizon 2035 et l'étude de son impact sur l'environnement .

Ainsi ce travail comprend quatre chapitres.

Le premier chapitre est consacré à la présentation de la zone du projet.

Le deuxième chapitre porte sur l'analyse démographique du centre d'El Attaouia.

Dans le troisième chapitre, nous présentons la description de l'usage de l'eau les rejets et l'épuration des eaux usées.

Le dernier chapitre est réservé à l'évaluation de l'impact sur l'environnement.

Notre stage de fin d'études s'est déroulé à L'Office National d'Électricité et de l'Eau potable (ONEE-BRANCHE EAU), Organisme responsable de la réalisation de la station d'épuration du centre EL Attaouia.

PRÉSENTATION DE L'ONEE-BRANCHE EAU :

L'Office National de l'Eau potable (ONEP) est un [établissement public marocain](#), à caractère industriel et commercial doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière. Créé en [1972](#), l'ONEP 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 (ONEP) est devenue après sa fusion avec L'Office National d'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.

Les principales missions d'ONEE-BRANCHE EAU :

- ❖ **Planifier** : l'approvisionnement en eau potable du Royaume et la programmation des projets.
- ❖ **Étudier** : l'approvisionnement en eau potable et assurer l'exécution des travaux des unités de production et de distribution.
- ❖ **Gérer** : la production d'eau potable et assurer la distribution pour le compte des communes qui le souhaitent.
- ❖ **Contrôler** : la qualité des eaux produites et distribuées et la pollution des eaux susceptibles d'être utilisées pour l'alimentation humaine.
- ❖ **Participer** : aux études en liaison avec les ministères intéressés des projets de textes législatifs et réglementaires nécessaires à l'accomplissement de sa mission.

Projet d'organigramme d'ONEE- Branche eau :

En analysant l'étendue du champ des différents niveaux de responsabilités exercées au sein de l'établissement, l'organigramme présente l'allure suivante :

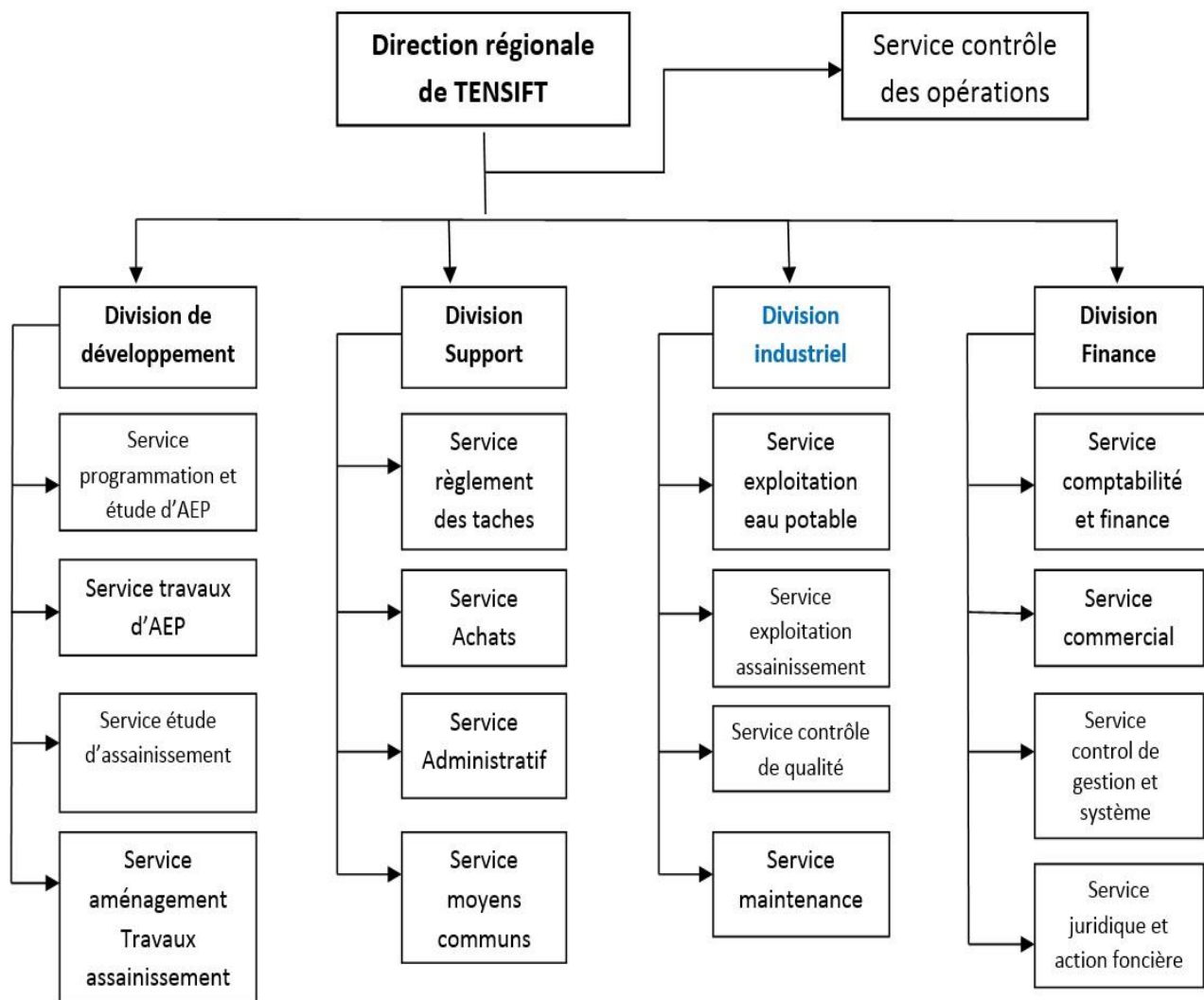


Figure 1 : Organigramme d'ONEE- Branche eau.

Chapitre 1 :

Cadre général

Ce chapitre sera consacré à la présentation globale du milieu physique, naturel et humain aussi à l'analyse démographique et leurs projections à l'horizon 2035.

1. Situation géographique :

Le centre d'El Attaouia est situé à 28 km au sud-est de la ville de Kelaa des Seraghna, sur le carrefour de route régionale 208 reliant la route nationale n° 8 (Marrakech-Kelaa des Seraghna) et Demnat, et de la route provinciale 2125 reliant Kelaa des Seraghna et la route régionale R210.

Les coordonnées Lambert moyennes du centre :

X=318 440

Y=139 500

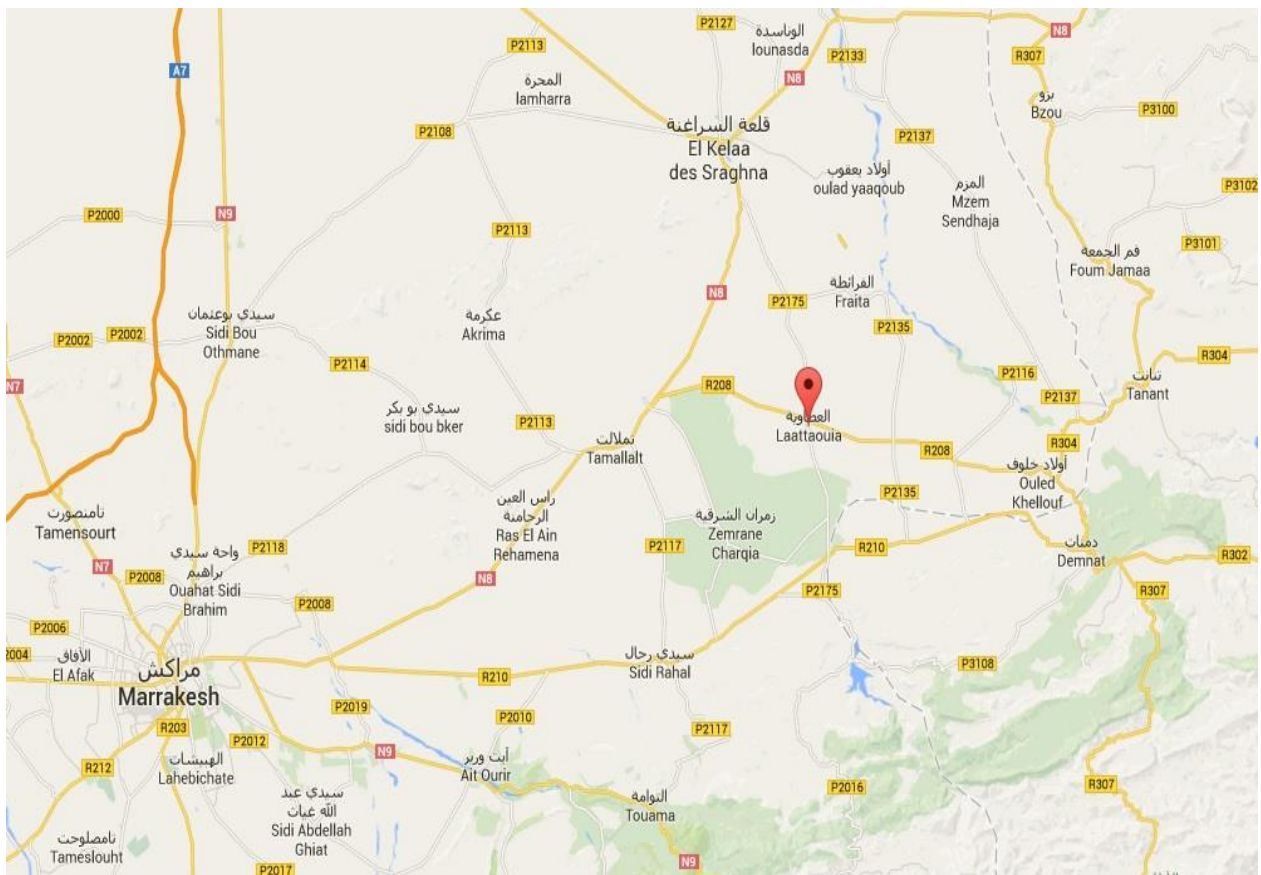


Figure 2: Situation géographique du centre d'El Attaouia (Google).

2. Cadre administratif :

Le centre d'El Attaouia a été érigé municipalité en 1992, et relève de la province de Kelaa des Seraghna et de la région de Marrakech Tensift El Haouz.

La municipalité d'El Attaouia est délimitée par les communes rurales suivantes :

- ❖ la commune rurale de Choara au sud
- ❖ la commune rurale d'Oulad Arrad à l'ouest
- ❖ la commune rurale d'El Attaouia Echaybia au Nord
- ❖ commune rurale de Dzouz à l'Est

La situation administrative de la municipalité d'El Attaouia est illustrée par la figure suivante :



Figure 3: Situation administrative du centre d'El Attaouia. (ONEE BRACHE EAU. AAW).

3. Milieu physique :

3.1. Topographie :

Le centre d'El Attaouia est situé sur un terrain régulier relativement plat avec une pente générale orientée du sud vers le nord.



L'équidistance des courbes est de 10 mètres

Échelle : 1/50 000

Figure 4: Carte topographique du centre d'El Attaouia.

3.2. Climatologie :

Le climat régnant dans l'aire de l'étude est un climat continental de type aride, caractérisé par une pluviométrie et une hygrométrie faible, une forte évaporation, et des températures moyennes élevées, aux écarts mensuels et journaliers importants.

Les données climatiques utilisées dans le cadre de la présente étude sont celles de la ville de Marrakech située à 170 km par rapport à l'aire de l'étude.

Température :

Le centre d'El Attaouia est caractérisé par des températures variables au cours de l'année et au cours de la journée. Le mois le plus froid est janvier avec une moyenne minimale de 6 °C, le mois le plus chaud est celui de juillet avec une moyenne maximale de 37 °C. Les températures moyennes oscillent entre 12 °C en janvier et 29° en juillet. (Voir tableau 1)

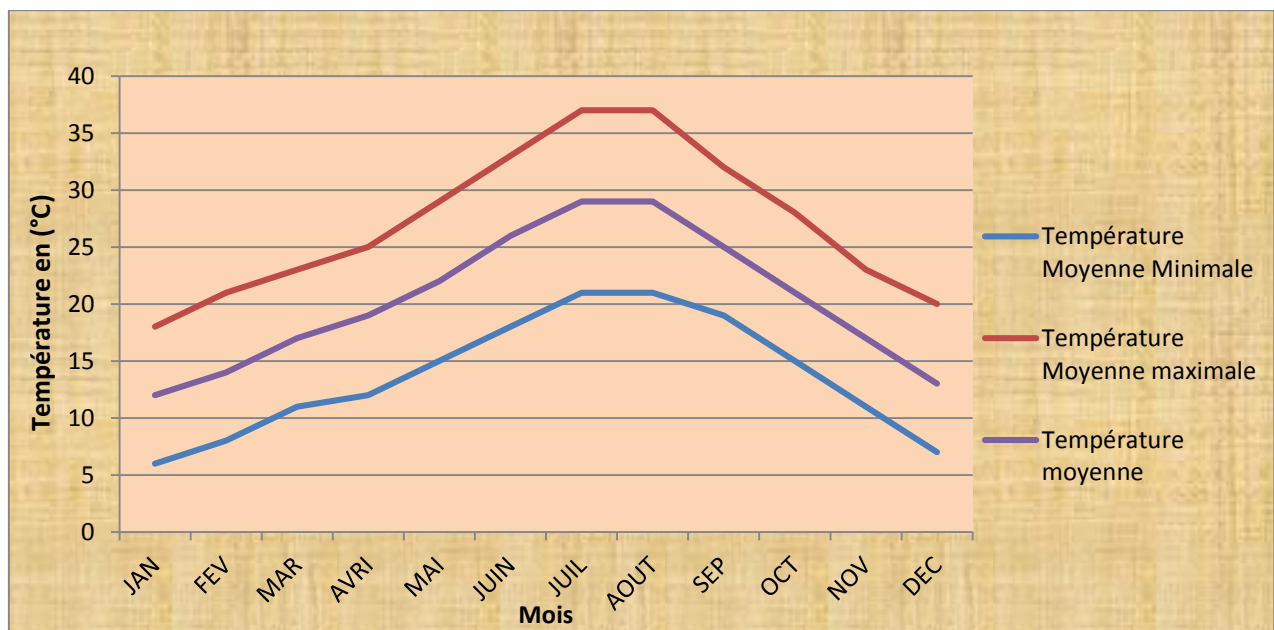


Figure 5: Variation des températures moyennes mensuelles du centre d'El Attaouia année 2006. (Bureau étude AAW).

Pluviométrie :

La région du centre d'El Attaouia est peu arrosée et assez aride la pluviométrie enregistrée dans la station de Marrakech est de l'ordre de 220 mm entre 1990 et 2006.

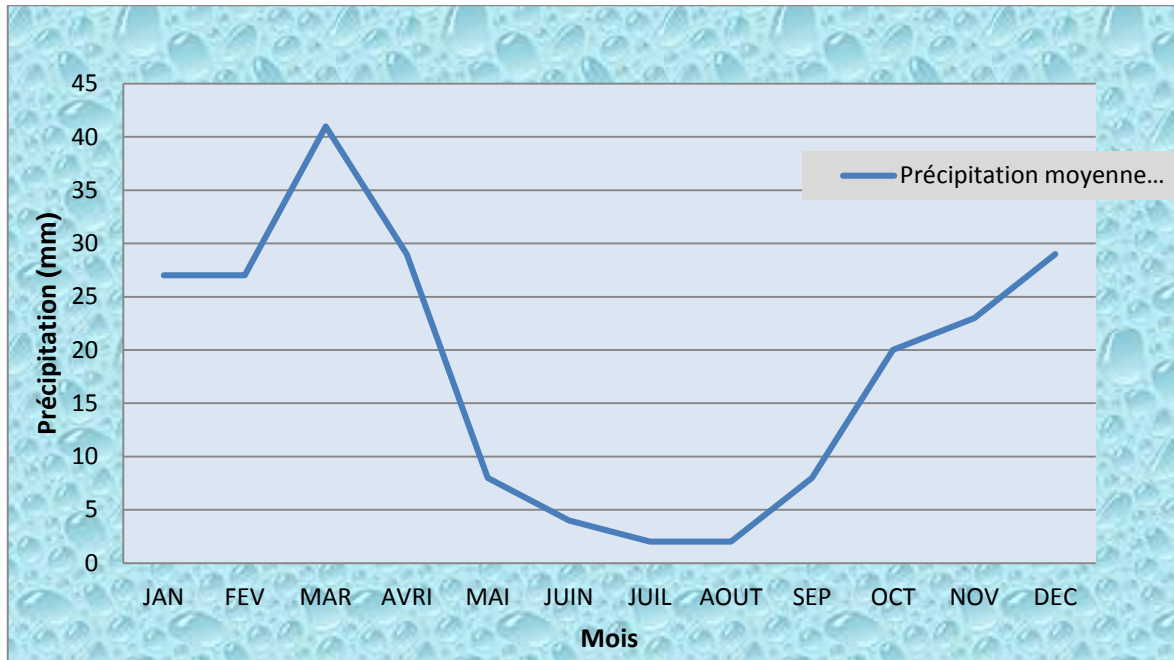


Figure 6: Précipitation moyenne mensuelle enregistrée dans la station d'El Attaouia année 2006. (Bureau étude AAW).

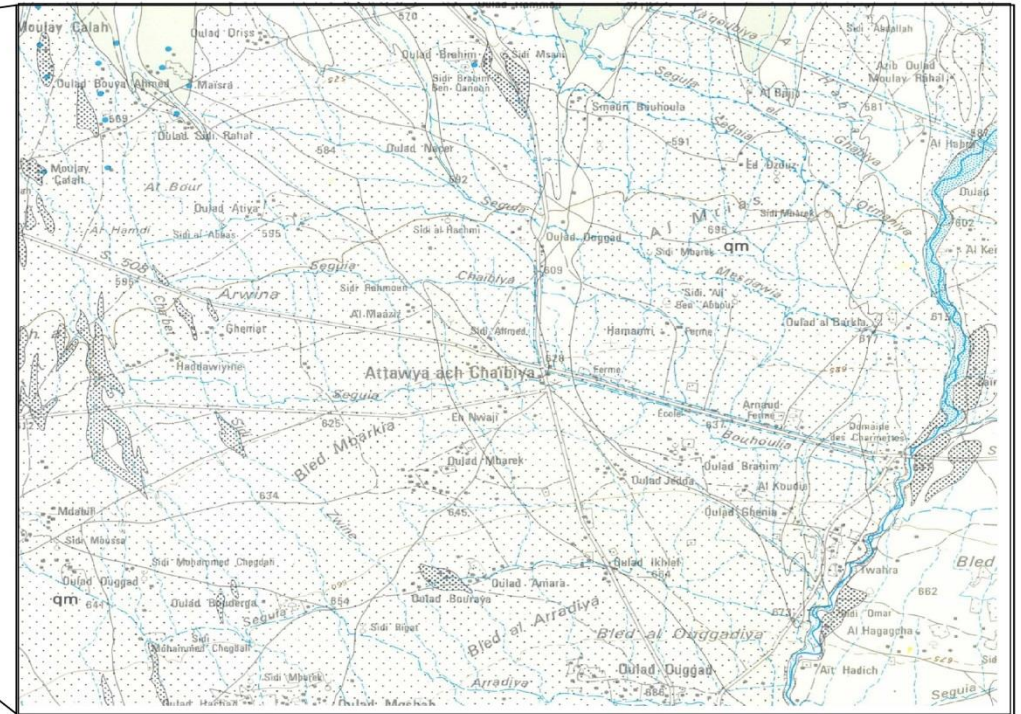
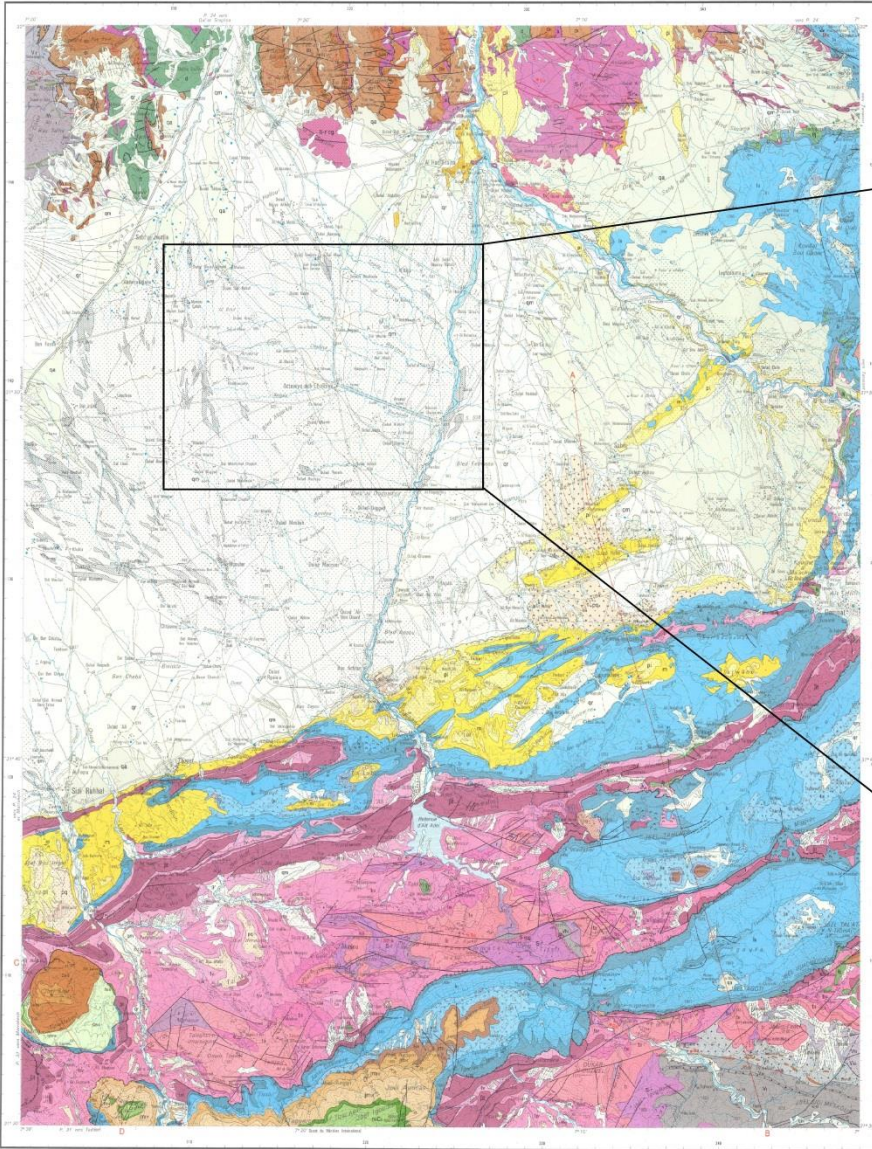
Vent :

Les vents dominants soufflent dans la direction nord et nord-ouest.

Le chergui et le sirocco soufflent en été de l'Est et du sud pendant une quarantaine de jours.

3.3. Géologie :

Le centre d'El Attaouia se situe dans la plaine de Tassaout, cette dernière se présente comme un bassin de sédimentation d'origine tectonique de topographie monotone. Elle est limitée entre le massif des Jbilet au Nord-ouest, le Haut Atlas au Sud, et elle rejoint le bassin d'oued Laabid affluent de l'Oum Er Rbis.



CARTE DU MAROC 1:100 000

LÉGENDE

QUATÉNAIRE		Terrasses		Faciès	
	Actuel		0		
	Récént	qr	Rharien Solarien	2	Limons fins ou pas encroûtés (qr), sol rubéifié encroûté (qr), sol rubéifié croûte fine sur glaciaire (qm), croûte métrique (qa)
	Moyen	qm	Transilien Antarien Sardien	3 4 5	sol rubéifié avec galets épars
	Ancien				conglomérat bien cimenté d'oued
					biocalite ou brèche calcaire très indurée (Pq + qn P)

Figure 7: Carte géologique de la zone d'étude.

3.4. Hydrologie :

L'aire de l'étude est pratiquement plate, les eaux pluviales ruissèlent superficiellement pour s'infiltrer dans le sol.

Aucun cours d'eau n'est constaté dans la limite de l'aire de l'étude.

3.5. Hydrogéologie :

Le centre d'El Attaouia se situe dans la limite de la nappe de Tassaout amont du bassin de Tassaout. Cette dernière représente l'extrémité orientale de la nappe du Haouz.

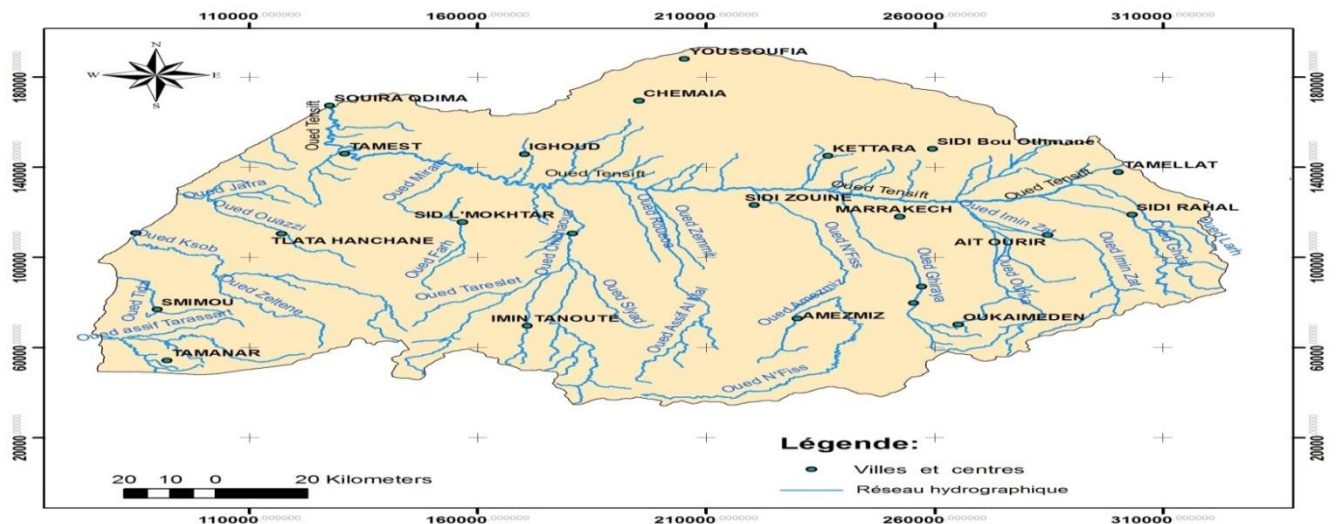


Figure 8: Réseau hydrographique du bassin du Tensift.

La recharge de la nappe se fait principalement par infiltration des eaux d'irrigation et des eaux des précipitations.

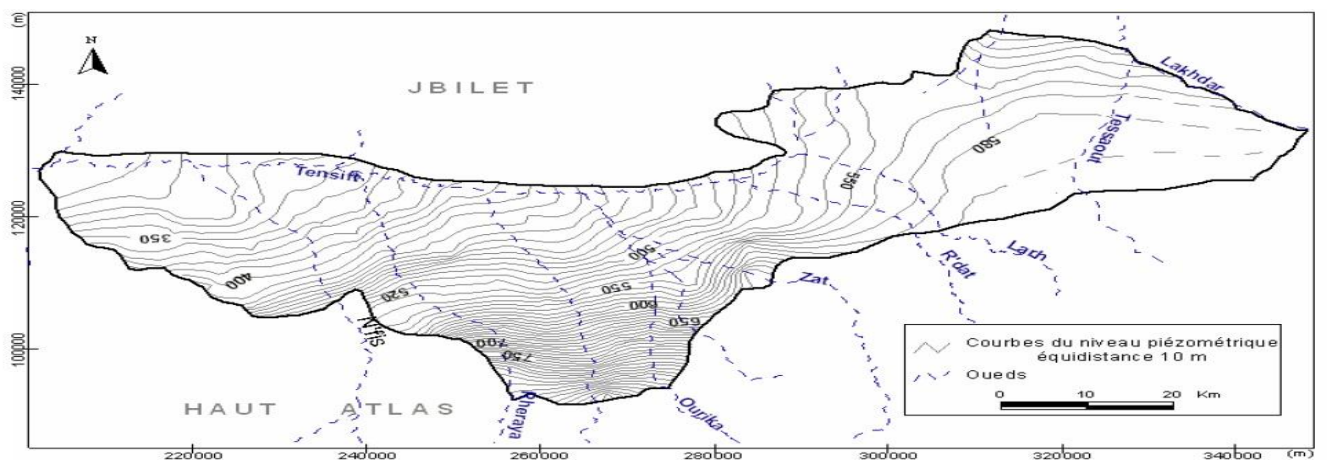


Figure 9: Piézométrie de la nappe du Haouz. (ABHT).

4. Milieu Naturel :

4.1. Flore et végétation :

La zone d'étude présente les unités de milieu suivantes :

- ✚ Agglomération de Kelaa Seraghna au Nord, et douars ;
- ✚ Reboisement clairsemé d'Eucalyptus et de Pin d'Alep au Sud-ouest, avec vers le sommet du relief, une faible densité d'Acacia gummifera, Zizyphus lotus et Launea arborescent ;
- ✚ Terrains nus, cultivés en Bour en année humide, avec végétation essentiellement d'espèces annuelles, et quelques pieds isolés de Zizyphus lotus ;
- ✚ Quelques oliveraies irriguées à la limite de zone d'étude.

4.2. Faune :

La faune est réduite, et se limite à des espèces supportant un fort impact de l'homme ou bien discrètes :

- ✚ Dans les agglomérations : Moineau domestique (*Passer domesticus*), Bruant stérile (*Emberiza saharae*), et Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*) ;
- ✚ Dans le reboisement : Cochevis de Thékla (*Galerida theklae*), Pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis*) et Bruant zizi (*Emberiza*) ;
- ✚ Dans les terrains nus : Cochevis de Thékla (*Galerida theklae*) et Œdicnème criard (*Burhinus oedicephalus*) ;
- ✚ Dans les pointements rocheux : Traquet rieur (*Oenanthe leucura*), Agame de Bibron (*Agama bibroni*) et Vipère de Maurétanie (*Daboia mauritanica*) ;
- ✚ Dans les cultures irriguées : Merle noir (*Turdus merula*), Hypolais opaque (*Hypolais opaca*), Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*), Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*), Bulbul des jardins (*Pycnonotus barbatus*), Verdier d'Europe (*Chloris chloris*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), Bruant zizi (*Emberiza cirrus*) et Bruant proyer (*Emberiza calandra*), ainsi que probablement Agrobate roux (*Cercotrichas galactotes*) en période de nidification. La faune de mammifères et l'herpétofaune sont extrêmement réduits, et se composent d'espèces tolérantes à l'homme

5. Milieu humain :

5.1. Analyse démographique :

5.1.1. Données statistiques :

recensement	1989	1994	2004	2008(DTP*)
Population (hab.)	7 334	11 219	20 237	26 480
Nombre de ménage		1 888	3 769	
Taille des ménages		5.9	5.4	
T.A.A.M %		3.6 %	6.1 %	7 %

DTP : Diagnostic territorial participatif

Tableau 1 : Données statistiques de la région d'El Attaouia 1989-2008. (Bureau étude AAW).

Le taux d'accroissement observé pour le centre d'El Attaouia pendant cette dernière décennie s'est élevé entre 1994 et 2004 du 3.6 % à 7 %.

Cette augmentation est due essentiellement à l'attraction massive de la population vers le centre d'El Attaouia après sa promotion en municipalité en 1992.

En effet, depuis cette date, le centre a connu un progrès urbain important est un développement des équipements administratifs et socio-économiques par la réalisation des projets de développement.

5.1.2. Projections démographiques :

La projection démographique future du centre El Attaouia repose sur la situation actuelle en termes de démographie.

Comme indiqué ci-dessus, la population d'El Attaouia connaît un essor durant cette dernière décennie.

En même temps, ces dernières années, on enregistre les efforts employés par la municipalité, depuis sa création en 1992, pour la réalisation des projets socio-économiques en termes d'infrastructure et habitat.

D'après les données actuelles, et selon les orientations de la municipalité dans le sens d'améliorer le niveau de vie des citoyens, on estime que l'évolution de la population connaîtra

une augmentation continue durant les années qui suivent. Cela est justifié par les éléments suivants :

- Le développement urbain du centre
- Le nombre important des lotissements réalisés et en cours de réalisation
- Les infrastructures de base réalisées (voirie, réseau d'AEP, réseau d'assainissement...)
- L'installation des services administratifs et socio-économiques (agriculture, enseignement, formation professionnelle, santé, sport...)
- Le développement des activités de traitement et de commercialisation d'olive et d'huile d'olive

Compte tenu de ces éléments, les taux d'accroissement pour les projections démographiques devront être progressifs

Dans le cadre de cette étude, il a été adopté des taux d'accroissement au tour de 3 %.

Les résultats ainsi obtenus sont récapitulés dans le graphe suivant :

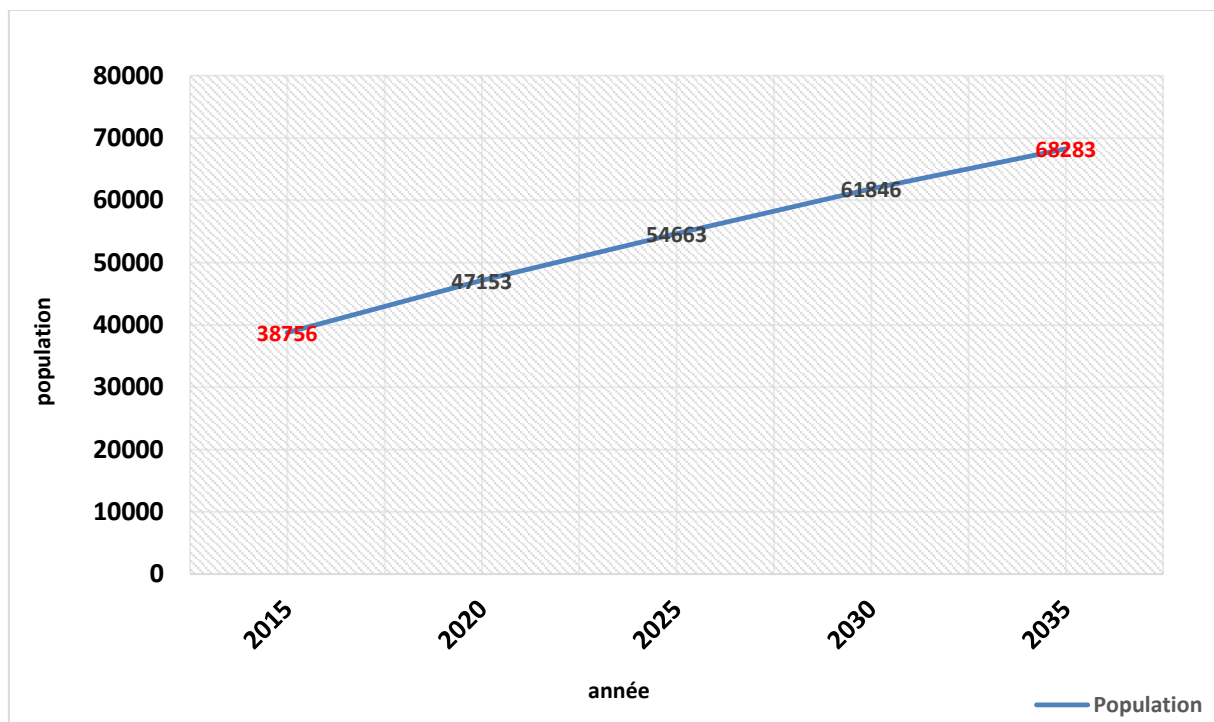


Figure 10 : Evolution de la population du centre d'El Attaouia (2015-2035)

5.2. Activité économique :

L'activité principale de la population est basée essentiellement sur l'agriculture. En effet, plus de la moitié de la population travaille dans le secteur agricole. Les activités secondaires de commerce et d'industrie sont liées à la production et à la commercialisation d'huile d'olive.

Les activités économiques de la population du centre d'El Attaouia peuvent être distinguées en 3 volets :

- L'agriculture : les terres environnant le centre d'El Attaouia sont occupées par des cultures irriguées et l'arboriculture de l'olivier :
- L'élevage : Cette activité acquiert une grande importance dans l'économie du foyer étant donné qu'elle génère un revenu assez important malgré la superficie réservée au pâturage très limité de la surface agricole utile (SAU), elle reste infime par rapport à l'effectif qui est de plus 5000 têtes.
- Le commerce du fait de la position stratégique qu'occupe le centre entre Marrakech, Kelaa des Seraghna et Azilal est la production d'huile d'olive ainsi l'existence de plusieurs souks dans les environs qui animent le centre et constituent des pôles d'attraction pour les populations rurales.

5.3. Infrastructure existante :

5.3.1. Assainissement liquide :

Le centre d'El Attaouia dispose depuis les années 70 d'un réseau d'assainissement de type mixte, sur un linéaire d'environ 70 km de diamètre variant entre 300 et 1200 mm. Le centre et les lotissements structurés sont dotés d'un système d'assainissement unitaire, tandis que la zone nord lotissement Amal2 et les douars non structurés sont dotés d'un système séparatif. Ce réseau a connu plusieurs extensions suivant l'évolution démographique du centre. **(Figure 11)**

Le centre est doté d'une station d'épuration des eaux usées domestique qui a été réalisée en fin des années 90, elle est de type **Chenal Algal composé de RAFAD** (réacteur Anaérobie à Flux Ascendant à Deux Etapes) suivi d'un décanteur longitudinal, de chenal algal et de deux bassins de maturation.

La gestion de l'assainissement est assurée par le service technique de la municipalité, le taux de raccordement au réseau d'assainissement est de l'ordre de 85 %.

Dans les zones non assainies, la population utilise les fosses individuelles et les puits perdus pour l'évacuation des eaux usées vannes. Cependant, les eaux usées domestiques sont acheminées superficiellement dans les rues.

Ce qui provoque des maladies graves pour la population d'El Attaouia.

5.3.2. Assainissement solide :

La collecte et la mise en décharge des ordures ménagères et le nettoyage sont assurés par le service technique de la municipalité.

Le taux de couverture du service est de 100 % dans le périmètre urbain : la collecte se fait une fois par jour (de 7h jusqu'à 13h), sauf jeudi et dimanche. Elle se fait le dimanche matin à titre de permanence dans le quartier administratif. 15 personnes travaillent dans la collecte des déchets dans la municipalité, avec 3 camions et un tracteur (souvent utilisé pour les chemins non carrossables).

La production moyenne dans le périmètre urbain de la municipalité s'élève à plus de 7 tonnes/Jour.

La production moyenne dans les douars n'est pas connue.

Les déchets solides collectés sont évacués vers la décharge municipale (non contrôlée) située sur la route d'El Kelaa des Seraghna.

5.3.3. Eau potable :

L'alimentation en eau potable du centre d'El Attaouia est assurée par l'ONEE/EAU à partir de deux forages situés au centre d'El Attaouia.

Le linéaire totale de réseau eau potable est d'environ 68 km différente nature (ciment, PEHD, PVC) et de diamètres variant entre DN 315 mm et DN 60 mm

5.3.4. Voirie :

Le centre d'El Attaouia est traversé par deux voies principales RP 2125 et RR 208 reliant d'une part les villes Kelaa et Sidi Rehal, et d'autre part Marrakech et Azilal.

En plus des voies et des rues goudronnées du centre, la linéaire totale des routes principales traversant le centre d'El Attaouia est d'environ 11 km.

5.3.5. Réseau électrique et téléphonique :

Le centre d'El Attaouia est relié au réseau national de l'électricité géré par l'ONE. Le taux d'électrification du centre est de l'ordre de 97 %. L'éclairage public couvre 90% du périmètre urbain.

Le centre est relié au réseau téléphonique automatique national.

5.3.6. Équipement administratif et socio-économique :

Équipement administratif :

Plusieurs administrations publiques sont représentées au centre, on distingue :

- le siège de pachalik
- la municipalité
- la Gendarmerie royale
- PTT, ONE, ONEE/EAU
- Perception
- ORMVAH

Équipement socio-économique :

Au niveau socio-économique, le centre dispose des équipements suivants :

L'enseignement public	<ul style="list-style-type: none">▪ 4 établissements primaires, et une école privée▪ Un collège doté d'un internet d'une capacité de 360 élèves▪ Un lycée doté d'un internet d'une capacité de 160 élèves
Formation professionnelle	<ul style="list-style-type: none">▪ Établissement privé de formation professionnelle▪ Centre de qualification agricole
santé	<ul style="list-style-type: none">▪ Un centre de santé avec unité d'accouchement et dispensaire.▪ 7cabinets privés▪ 1chirurgien dentiste▪ 8médsins dentistes▪ 8pharmacie
Equipements socioculturels	<ul style="list-style-type: none">▪ Dar Taliba▪ Maison des jeunes▪ Foyer féminin

Chapitre 2 :

Étude des usages d'eau et des rejets

Ce chapitre a pour but de déterminer la demande en eau potable et son évolution jusqu'à l'horizon 2035, qui constitue une étape fondamentale dans tout projet de dimensionnement d'une station d'épuration, puisqu'elle permet d'estimer la quantité du rejet à partir de celle-ci, et aussi la qualité de ces rejets (concentration en charge polluante).

Ainsi la démarche de dimensionnement de la station d'épuration du centre El Attaouia comprend les étapes suivantes :

- Détermination des besoins futurs en eau potable du centre El Attaouia à partir du calcul de la population futur, le taux de la population branchée et sur les dotations.
- Calcul des débits des eaux usées, obtenus par la détermination du débit moyen net et le débit de pointe des eaux usées (étape fondamentale pour le dimensionnement des ouvrages de prétraitement).
- Calcul de la charge polluante en se basant sur les ratios unitaires recommandés par le Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide (SDNAL).
- Dimensionnement des différents ouvrages de la station d'épuration (Ouvrages de prétraitement, Bassins anaérobies, Bassins facultatifs, Bassin de maturation et lits de séchage) traité dans le chapitre 3.

1. Prévision des besoins en eau potable :

1.1 Population future et taux d'accroissement :

Sa mise en place en 1992, la commune d'El Attaouia a connu un grand développement au niveau d'aménagement, le taux d'accroissement est de 6.1 %, il est dû à l'attraction massive de la population jusqu'à l'année 2020, après ce taux d'accroissement va diminuer jusqu'à ce qu'il atteigne 2 % à l'année 2035.

Pour le calcul de la population future en utilise la formule suivant :

$$\text{Population future} = \text{Population actuelle} \cdot (1 + Ta)^{(m-n)}$$

(Mara et Al 1992)

Ta : le taux d'accroissement

(m-n) : la différence entre l'horizon futur et actuel.

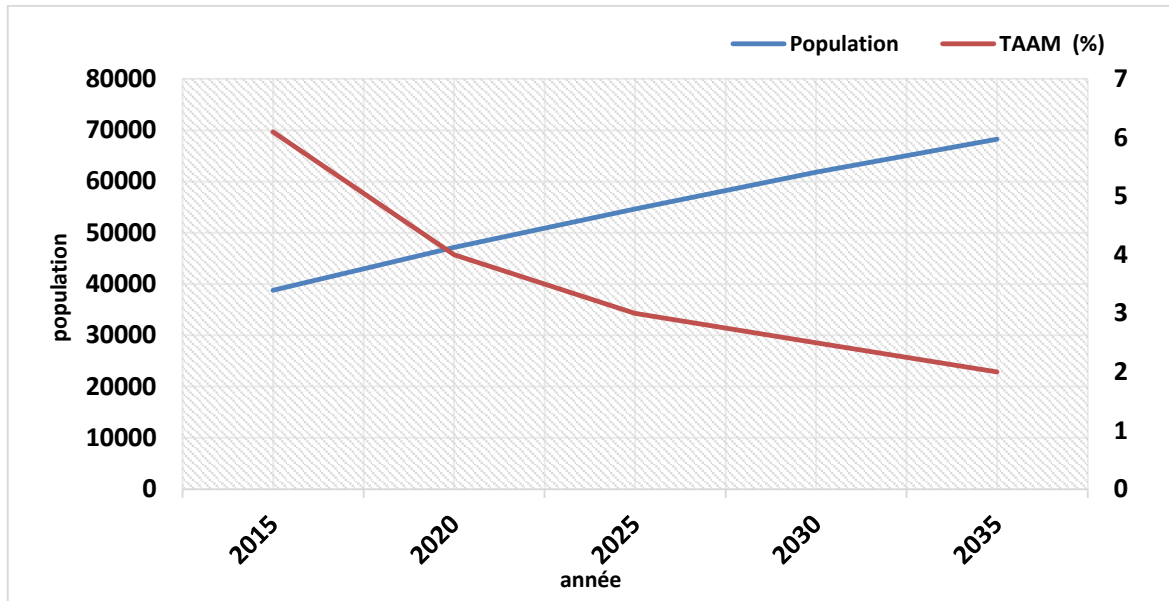


Figure 12: Evolution de la population du Centre d'El Attaouia (2015-2035).

1.2. Taux de Branchement au réseau d'eau potable :

L'évolution du taux de branchement considéré pris est égale à 98 % jusqu'à 2035.

Le taux de branchement au réseau d'eau potable est le rapport de la population branchée au réseau de distribution de l'eau potable par la population totale.

La population branchée est calculée de la façon suivante :

$$\text{Population branchée} = \text{Taux de branchement} * \text{population totale}$$

(Mara et Al 1992)

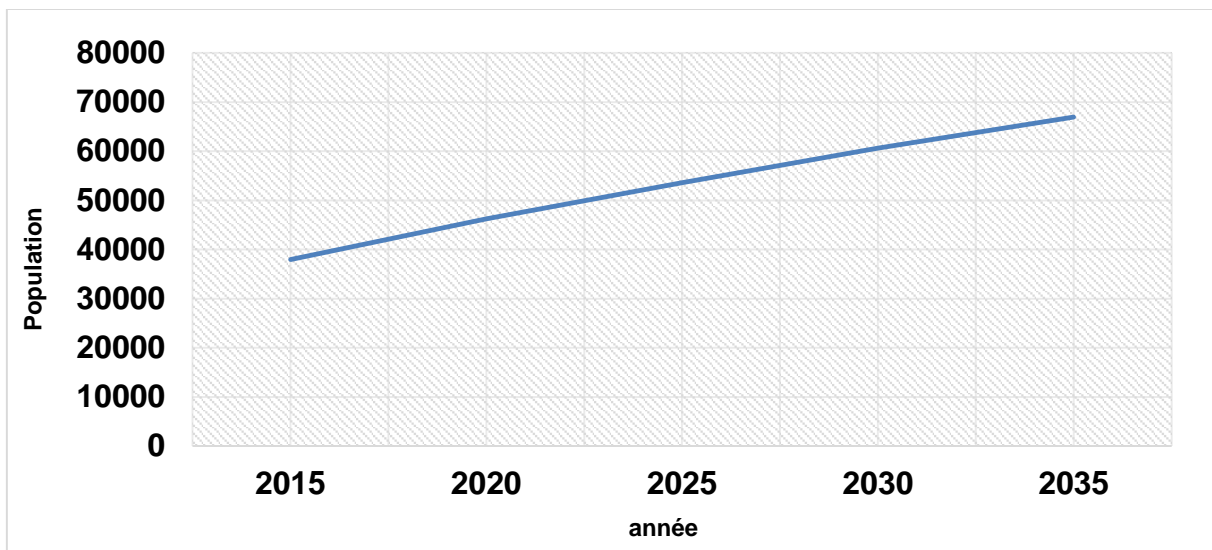


Figure 13 : Population branchée en 2015 et prévision pour 2020, 2025, 2030 et 2035.

1.3. Dotation et consommation en eau potable :

Les dotations en l/hab/jour pris en considération sont les suivantes :

- Population branchée : 60
- Population non branchée : 10
- Administrative : 10
- Industrielle : 5

La consommation C (m3/j) est donnée par la relation suivante :

$$\text{Consommation} = (\text{population} * \text{dotation}) / 1000$$

$$\text{Population raccordée} = \text{Population totale (hab)} * \text{Taux de Raccordement}$$

		2011	2015	2020	2025	2030	2035
POPULATION	Population totale (hab)	30 583	38 756	47 153	54 663	61 846	68 283
	Taux de Branchement (hab)	98	98	98	98	98	98
	Population Branchée (hab)	29 971	37 981	46 210	53 570	60 609	66 918
	Population non Branchée (hab)	612	775	943	1093	1237	1366
	Taux de raccordement (%)	85	90	90	95	98	98
	Population raccordée	25 996	34 881	42 438	51 930	60 609	66 918
DOTATION (l/hab/j)	Population Branchée	60	60	60	60	60	60
	Population Non Branchée	10	10	10	10	10	10
	Industrielle	5	5	5	5	5	5
	Administrative	10	10	10	10	10	10
Consommation en eau	Domestique Branchée (m3/j)	1798	2279	2773	3214	3637	4015
	Domestique Non Branchée (m3/j)	6	8	9	11	12	14
	Industrielle (m3/j)	150	190	231	268	303	335
	Administrative	300	380	462	536	606	669
	Consommation totale (m3/j)	2254	2856	3475	4029	4558	5032
	Consommation totale (l/s)	26	33	40	47	53	58

Tableau 2: Détermination des besoins en eau potable (2011-2035).

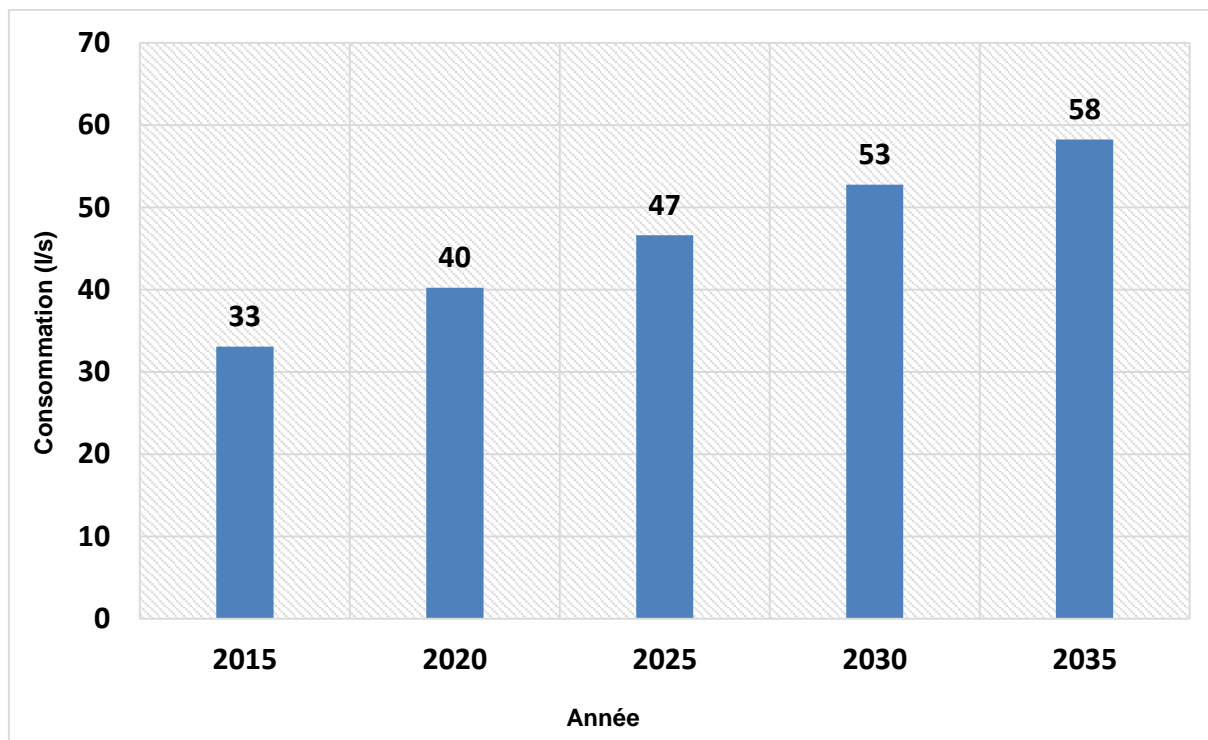


Figure 14: Consommation en eau potable de la population du centre d'El Attaouia (2015-2035).

2. Calcul des rejets :

2.1. Débit Moyen des eaux usées :

Le débit moyen des eaux usées est obtenu à partir de la relation suivante :

$$\text{Débit Moyen des eaux usées (l/s)} = \text{Consommation totale (l/s)} * \text{Taux de retour à l'égout} * \text{Taux de raccordement}$$

Le taux de raccordement :

C'est le taux désignant la population branchée au réseau d'assainissement. En 2011 ce taux atteint 85 %.

Par conséquent, on prévoit un taux de 98 % en 2035.

Le taux de retour à l'égout :

Le schéma directeur d'assainissement liquide (SDNAL) a retenu un taux de retour à l'égout de 80 % pour le centre d'El Attaouia.

Année	2011	2015	2020	2025	2030	2035
consommation moyenne en (l/s)	26	33	40	47	53	58
taux de raccordement %	85 %	90 %	90 %	95 %	98 %	98 %
Taux de retour à l'égout	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
débit moyen des eaux usées en (l/s)	18	24	29	35	41	46

Tableau 3: Calcul des débits moyens des eaux usées (2011-2035).

2.2. Débit Moyen net :

Le débit moyen net des eaux usées se calcule à partir de la relation suivante :

$$\text{Débit Moyen (l/s)} = \text{Débit des eaux parasites (l/s)} + \text{Débit Moyen des eaux usées (l/s)}$$

Débit des eaux parasites :

$$\text{Débit des eaux parasites (l/s)} = \text{Taux des eaux parasites} * \text{Débit Moyen des eaux usées (l/s)}$$

Taux des eaux parasites :

Les eaux parasites proviennent essentiellement de l'infiltration d'eau potable, suite aux fréquentes fuites, pouvant survenir sur le réseau d'eau potable.

Pour les différents horizons , on prend un taux de 10 % d'eaux parasites, en supposant que tous les efforts seront mis en œuvre pour réaliser un bon réseau d'assainissement et pour éviter des fuites au niveau du réseau d'eau potable.

Année	2011	2015	2020	2025	2030	2035
Débit moyen des eaux usées en (l/s)	18	24	29	35	41	46
Taux eaux parasites	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
Débit des eaux parasite (l/s)	1.8	2.4	2.9	3.5	4.1	4.6
Débit Moyen (l/s)	19.5	26.2	31.9	39.0	45.5	50.2

Tableau 4: Détermination du débit moyen net des eaux usées (2011-2035).

2.3. Débit de pointe des eaux usées :

Le calcul du débit de pointe des eaux usées nous permet de dimensionner les ouvrages de prétraitement, du fait qu'elles supportent les débits maximaux.

Il obtenu par la relation suivant :

$$\text{Débit de pointe sans eaux parasites (l/s)} = \text{Coefficient de pointe} * \text{Débit Moyen des eaux}$$

$$\text{Débit de pointe y/c eaux parasites (l/s)} = \text{Coefficient de pointe} * \text{Débit Moyen (l/s)}$$

Le coefficient de point :

Le coefficient journalier de pointe correspond au rapport des besoins en eau de la journée de pointe sur les besoins en eau de la journée moyenne.

Déterminer par la relation suivant :

$$\text{Coefficient de pointe} = 1.5 + (2.5 / \text{Débit Moyen (l/s)})^{0.5} < 3$$

Année	2011	2015	2020	2025	2030	2035
Débit Moyen des eaux usées (l/s)	18	24	29	35	41	46
Débit des eaux parasites (l/s)	1.8	2.4	2.9	3.5	4.1	4.6
Débit Moyen (l/s)	19.5	26.2	31.9	39.0	45.5	50.2
Coefficient de pointe	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9
Débit de pointe sans eaux parasites (l/s)	36.6	47.3	56.3	67.3	77.4	84.6
Débit de pointe y/c eaux parasites (l/s)	40.3	52.1	61.9	74.1	85.1	93.1

Tableau 5: récapitulatif des débits des eaux usées.

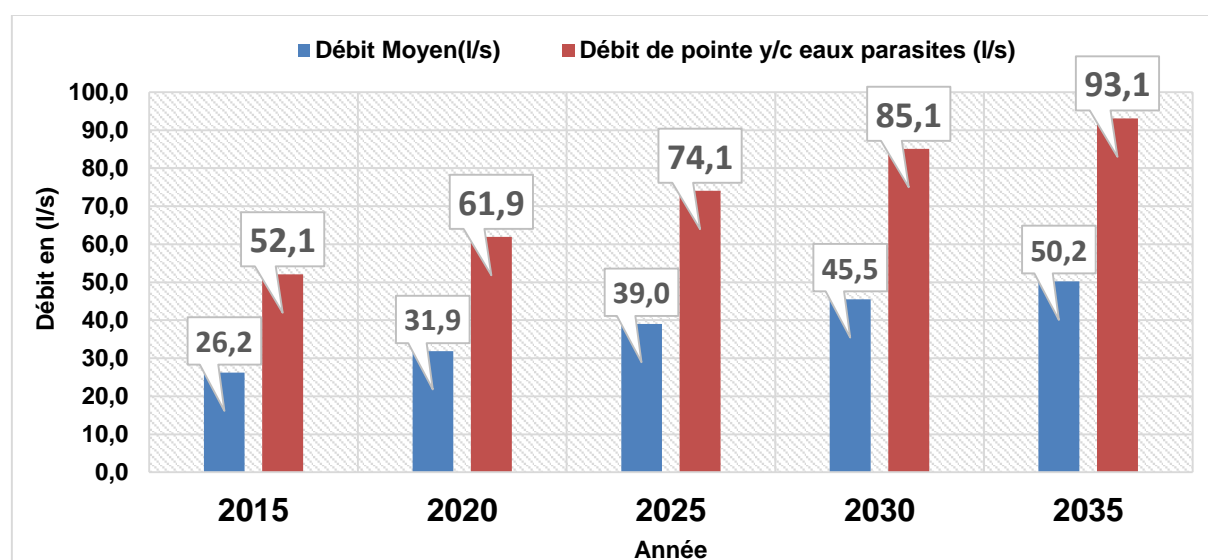


Figure 15: Débits des eaux usées (2015-2035).

3. Calcul des charges polluantes :

Pour l'évaluation des charges polluantes futures, on se base sur les ratios unitaires recommandés par le Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide (SDNAL) pour les agglomérations de taille similaires.

Ces ratios sont les suivants :

DBO5: 30g/hab/j en 2011. Cette charge évoluera de 1g/hab/j tous les pas de 10 ans pour tenir compte de l'amélioration du niveau de vie de la population.

Pour le rapport DCO/DBO, les valeurs habituelles à l'échelle du Maroc sont généralement comprises entre 2 et 2.5. Pour le centre d'El Attaouia, il sera adopté un rapport de 2.3

Pour le rapport MES/DBO, les valeurs habituelles sont généralement comprises entre 1,3 et 1,5. La valeur retenue pour le centre d'El Attaouia est 1,3.

Pour la pollution générée par l'abattoir il est estimé à 1.3 g/hab/j, avec un accroissement annuel de 5 % de quantité en DBO5

En tenant compte de ces ratios et de la charge de pollution de l'abattoir, le nombre d'équivalents habitants et les charges polluantes pour les différents horizons de l'étude sont évalués dans le tableau n°6.

Avec :

Population raccordée = Population totale (hab)* Taux de Raccordement
Flux (kg/j)= (Charges Caractéristiques (g/j/hab)* Population raccordée)/1000
Équivalent habitants= (Flux DBO5 (kg/j))*1000/ Charges Caractéristiques DBO5 (g/j/hab)
Flux DBO5 (kg/j)= (DBO5 (g/j/hab) + DBO5 Abattoir (g/j/hab))* Population raccordée)/1000

		Année	2011	2015	2020	2025	2030	2035
Population			30 583	38 756	47 153	54 663	61 846	68 283
Taux de Raccordement			85	90	90	95	98	98
Population raccordée			25 996	34 881	42 438	51 930	60 609	66 918
Équivalent habitant			27 122	36 770	45 311	56 183	66 815	75 482
Charges Caractéristiques (g/j/hab)	DBO5		30	30	30	31	31	31
	DBO5_Abattoir		1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0
	DCO		69	69	69	71,3	71,3	71,3
	MES		39	39	39	40,3	40,3	40,3
Flux (kg/j)	DBO5		813,66	1103,10	1359,33	1741,68	2071,25	2339,93
	DCO		1793,69	2406,76	2928,19	3702,61	4321,45	4771,23
	MES		1013,83	1360,34	1655,07	2092,78	2442,56	2696,78

Tableau 6: Les ratios unitaires de pollution au centre d'El Attaouia.

Le calcul de la concentration en charge polluante total (domestique + industrielle), est donné par la relation suivant :

$$\text{Concentration (mg/l)} = \text{Flux (kg/j)} * 1000 / \text{Débit Moyen net (m3/j)}$$

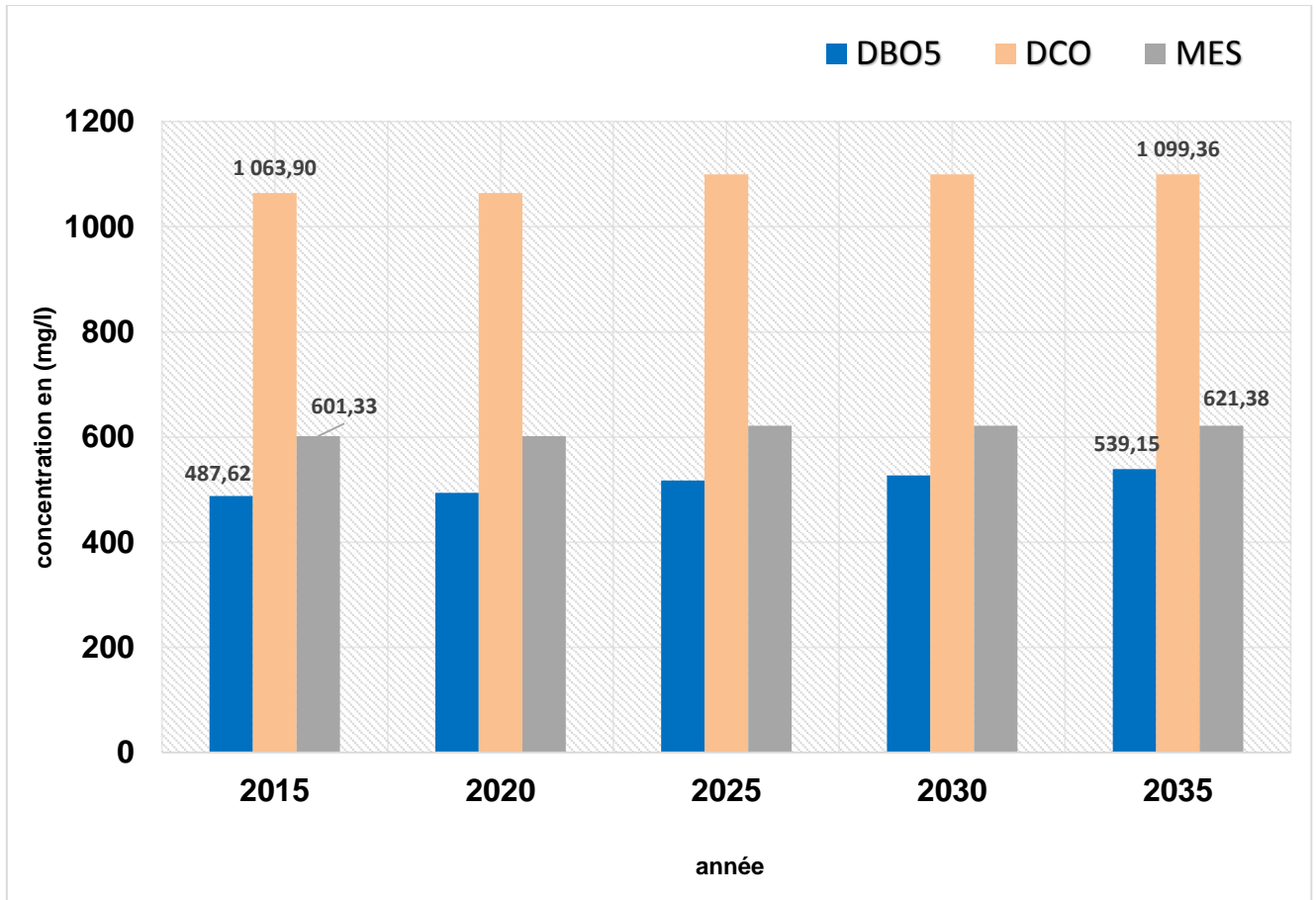


Figure 16: Concentration totale de la pollution du centre d'El Attaouia (2015-2035).

Chapitre 3 :

Dimensionnement de La station d'épuration

Les rejets d'eaux usées dans le milieu naturel créent des nuisances sur le plan environnemental et causent des maladies qui touchent un milliard d'individus chaque année. Ils provoquent, également, cinq à dix millions de décès chaque année, en majorité des enfants (Bernardis et Nesteroff, 1990).

Ce chapitre a pour but de dimensionner les différents ouvrages de la station d'épuration du centre d'El Attaouia à l'horizon 2011-2035.

Niveau d'épuration :

Les objectifs d'épuration dépendent des usages qui seront faits de l'eau traitée " réutilisation pour l'irrigation, réutilisation directe ou indirecte, rejet dans le milieu naturel sensible etc."

La législation marocaine a fixé, par l'arrêté n° 1607-06 du 25/07/2006 (Loi d'Eau 99), les valeurs limites des rejets domestiques.

Devenir des eaux épurées	paramètre	valeur limite
Rejet direct	MES	150 mg/l
	DCO	250 mg/l
	DBO5	120 mg/l
Irrigation classe A (groupe exposé Ouvrier, Agricoles, Consommateurs Public)	Nématode intestinaux	Absence
	coliforme fécaux	<1000
Irrigation classe B (groupe exposé : Ouvrier Agricole)	Nématode intestinaux	Absence
	coliforme fécaux	sans objet
Irrigation classe C (groupe exposé : aucun)	Nématode intestinaux	sans objet
	coliforme fécaux	sans objet

Tableau 7 : valeurs limites des rejets directs.

1. Station d'épuration :

1.1. Présentation :

L'ancienne station d'épuration des eaux usées du centre d'El Attaouia était sous forme de bassins d'infiltration. Elle a été réalisée pendant les années 70 pour l'épuration des eaux usées. Cette station a été mise hors service après le dysfonctionnement des bassins d'infiltration. Les eaux usées ont été rejetées dans le milieu naturel en ruisselant jusqu'à la rocade principale d'irrigation, ce qui présente un risque de pollution des eaux d'irrigation.

Dans le cadre de l'étude du Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide (SDNAL) réalisée en 1994, le lagunage naturel a été préconisé pour l'épuration des eaux usées du centre. Le site de la STEP a été choisi au Nord de l'agglomération, les eaux usées ont été évacuées dans le milieu naturel en premier temps.

Les concertations entre la municipalité et l'Agence National de lutte contre l'Habitat Insalubre (ANHI), pour le choix du système d'épuration le plus approprié, ont permis de

conclure un partenariat entre les deux parties pour la réalisation des ouvrages d'épuration de type chenal algal au nord de la rocade d'irrigation (en aval hydraulique de celle-ci).

Compte tenu de l'évolution urbanistique et démographique du centre, l'extension de la STEP a été faite en 2010 pour assurer le traitement des eaux usées jusqu'à l'horizon 2015.

Les ouvrages d'extension sont situés à l'entrée de la filière existante, il s'agit de :

- Un bassin de dissipation,
- Un RAFADE, avec ses deux réacteurs R1 et R2
- Un décanteur
- Un filtre à gravier
- Lits de séchage

(Schéma d'implantation des ouvrages de la STEP) (Figure 11).

1.2. Contraintes de l'air de l'étude :

L'aire de l'étude est caractérisée par les contraintes ci-après qui seront prises en considération dans la conception du projet.

Contraintes topographiques :

Le centre d'El Attaouia est caractérisé par des pentes faibles de l'ordre de 0.8 % dans la direction Nord Sud, ce qui impose un réseau de collecte des eaux usées projeté dans la même direction.

Le raccordement de réseau projeté au réseau existant de la ville nécessitera un calage minutieux pour éviter les profondeurs importantes généralement on ne dépasse pas 5 mètres pour éviter les contraintes de réalisation et d'exploitation.

Contraintes naturelles :

Le centre d'El Attaouia est caractérisé par l'absence d'un réseau hydrographique qui permet l'interception des eaux pluviales alors le réseau d'assainissement sera doté des ouvrages de délestage pour l'écrêtement des eaux pluviales.

La présence de la rocade principale d'irrigation au nord de la station d'épuration du centre El Attaouia, constitue un élément sensible à la pollution.

1.3. Site de la station d'épuration :

Compte tenu des contraintes topographiques et naturelles d'une part, et l'orientation du système de collecte d'autre part, le site de la station actuelle reste plus potentiel pour abriter les ouvrages d'épuration existants et futurs.

Il est situé au Nord-Ouest du centre et localisé par les coordonnées Lambert suivant :

X=317 260

Y= 141 450

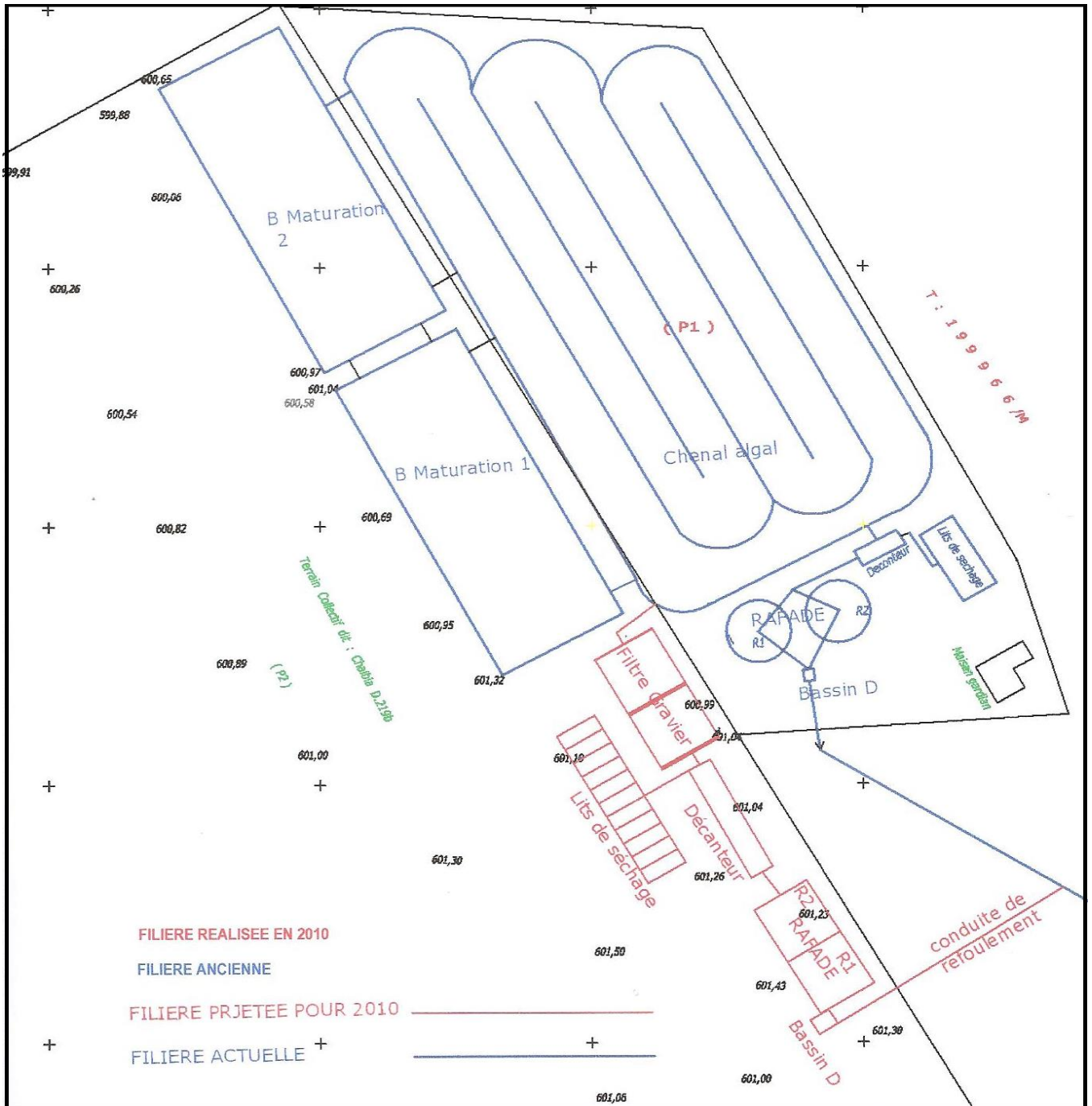


Figure 17: schéma d'implantation des ouvrages de la STEP existante (ONEE Branche EAU. AAW).

2. Procédé d'épuration :

2.1. Introduction :

La STEP existant est de type Chenal Algal, réalisé en 1999 et sur une superficie de 1.5 ha environ. Elle a fait l'objet d'une extension en 2010 pour améliorer ses performances.

Les débits des eaux usées à traiter ainsi que la charge polluante adoptés dans le cadre de l'extension de l'ONEP, réalisée en 2007, ont été effectués en 2010.

Notre objectif est de maintenir la STEP existante avec la proposition d'extension pour l'horizon 2035.

2.2. Procédé choisi :

La taille et la vocation domestique du centre d'El Attaouia permettent d'envisager plusieurs procédés d'épuration outre que le Chenal algal de la STEP existante, notamment « Lagunage Naturel »

Le lagunage consiste à établir un écoulement lent par gravité des eaux usées dans plusieurs bassins de rétention peu profonds en éliminant le risque d'infiltration dans les eaux souterraines. Pour cela, les bassins sont rendus étanches par la mise en place d'une géo membrane synthétique, ou plus rarement par une couche d'argile compactée.

Les ouvrages de la STEP pour ce procédé seront composés de :

- Ouvrages de Prétraitement:

Les dispositifs de prétraitement sont présents dans toutes les stations d'épuration, quels que soient les procédés mis en œuvre en aval.

Ils ont pour but d'éliminer les éléments solides ou particuliers les plus grossiers, susceptibles de gêner les traitements ultérieurs ou d'endommager les équipements : déchets volumineux (dégrillage), sables (dessablage) et corps gras (dégraissage – déshuilage).

LE DEGRILLAGE :

Consiste à faire passer les eaux usées à travers d'une grille dont les barreaux, plus ou moins espacés, retiennent les éléments les plus grossiers. Après nettoyage des grilles par des moyens mécaniques, manuels ou automatiques, les déchets sont évacués avec les ordures ménagères. Le tamisage, qui utilise des grilles de plus faible espacement, peut parfois compléter cette phase du prétraitement.

LE DESSABLAGE :

C'est un ouvrage constitué d'un canal en béton armé circulaire, disposé en amont des ouvrages d'épuration pour permettre le dépôt des sables. Son rôle principal est de protéger les équipements hydromécaniques de la station contre l'abrasion, de réduire la production de boues et d'éviter de perturber les autres stades de traitement.

- Bassins anaérobies:

Les bassins anaérobies ont une profondeur de 2 à 5 mètres. Ils reçoivent les eaux usées brutes, la charge organique y est très élevée et explique l'absence d'oxygène dissout. C'est un Ouvrage permettant un abattement de plus de 40 % de la pollution organique.

Ce type de bassin fonctionne un peu comme une fosse septique est utilisée comme première opération de traitement pour les eaux fortement chargées.

Les matières décantables présentes dans les eaux usées se déposent sur le fond pour former les boues et subissent une digestion anaérobie (assurée principalement par les bactéries acidogènes et méthanogènes). Parfois, une couche d'écume se forme à la surface.

Il n'est pas nécessaire d'enlever cette couche, car elle contribue notamment au maintien de l'anaérobiose.

L'inconvénient majeur des bassins anaérobies est le dégagement d'une odeur désagréable. Cette odeur est due à la réduction bactérienne des sulfates en sulfure d'hydrogène. Le sulfure d'hydrogène a un seuil de perception très faible est son odeur fait penser à de l'œuf pourri.

Dans le passé, un grand nombre de concepteurs avaient, pour cette raison, peur d'utiliser des bassins anaérobiques. À l'heure actuelle, il a été démontré que si ce type de bassin était bien dimensionné en terme de charge organique et si la concentration en sulfate est inférieure à 500 mg/l, les problèmes d'odeurs disparaissent (Mara et al. 1992).

- Bassins Facultatifs :

Ce sont des simples bassins creusés en terre, de grandes dimensions, mais la profondeur ne doit pas dépasser 1 à 2 m afin de préserver les conditions d'aérobiose à la surface la charge de pollution ne doit pas être trop élevée.

Ces bassins sont caractérisés de :

- ✓ Un niveau anaérobie au fond des bassins
- ✓ Un niveau d'anoxie ou la teneur en oxygène très faible (les bactéries sont du type facultatif)
- ✓ Un milieu aérobie en surface, suffisamment oxygéné par la photosynthèse des algues sous l'effet des rayons solaires ainsi que par la diffusion de l'oxygène de l'air, sous l'effet du vent notamment.

C'est un traitement secondaire permettant de réduire la charge organique plus une partie de la charge bactériologique.

- Bassins de Maturation :

Les étangs de maturation constituent la deuxième étape de traitement des eaux usées par les lagunes. Ils sont entièrement aérobies sur toute la profondeur (1 à 5 m) et leur objectif est de détruire les microorganismes pathogènes. Leur temps de séjour varie entre 4 à 12 jours. Ils sont généralement peu chargés, et les microorganismes vont rentrer dans la phase endogène ou ils s'oxydent mutuellement. La dimension d'un étang de maturation est déterminée principalement par la qualité bactériologique requise des eaux à épurer.

Ce sont des bassins aérobies de faible profondeur qui constituent l'étape tertiaire du traitement, ils sont vivement recommandés lorsqu'il s'agit d'améliorer la qualité micro biologique de l'effluent.

Ils permettent également d'affiner la qualité physico-chimique de l'effluent.

C'est un traitement tertiaire permettant d'éliminer la charge bactériologique.

- Lits de séchage :

Il a pour rôle de stabiliser les boues extraites des bassins anaérobies.

Les lits de séchage sont des ouvrages constitués de bacs en béton dont le plancher est rendu étanche par une bâche ou un radier en béton. Dans la partie inférieure, le massif filtrant, non colmatant, est composé de couches superposées de galets, graviers et sables grossiers. Les boues issues du système épuratoire sont directement extraites du clarificateur et transférées après floculation sur le lit. La floculation permet de mieux séparer les boues de l'eau interstitielle et donc d'accélérer la phase de drainage qui devrait être inférieure à 24 h. Ensuite, les boues égouttées sèchent en fonction des conditions climatiques, la durée moyenne de séchage étant estimée à 3 semaines. Les boues sont ensuite ratissées manuellement, reprises et stockées dans un endroit approprié (bennes étanches, aire de stockage couverte). Hors incinération, le produit peut être envoyé sur toutes les filières d'élimination. Les eaux de drainage retournent en tête de station d'épuration.

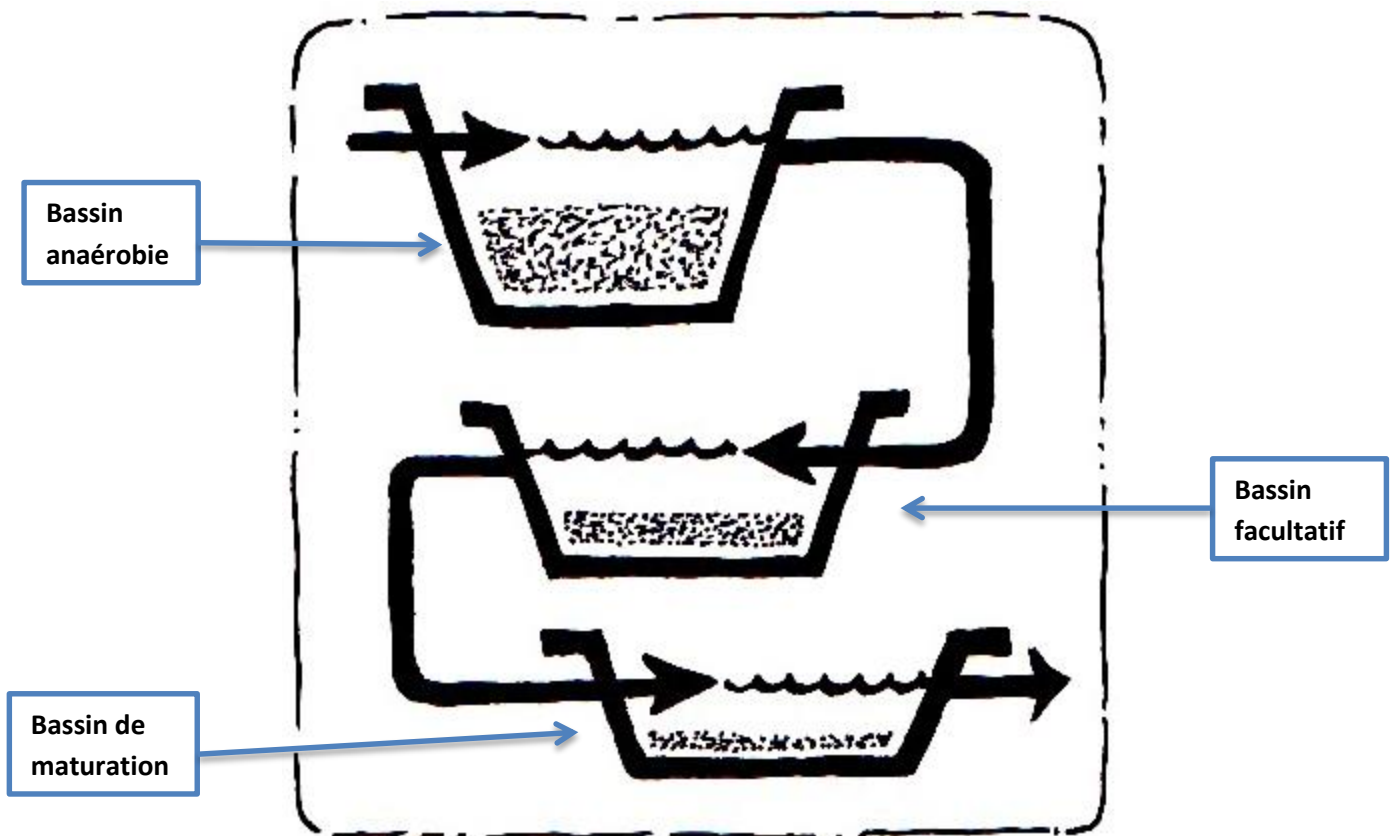


Figure 18: Schéma des filières de lagunage naturel.

2.3. Dimensionnement des ouvrages de la station d'épuration :

LE DEGRILLAGE :

Dans la station d'épuration du centre El Attaouia, le dégrillage sera assuré par un dégrilleur manuel, situé dans un canal en béton armé. La hauteur d'eau, au droit du dégrilleur, est de l'ordre de 0.40 m. Sa fonction principale est de retenir les éléments grossiers indésirables pour la suite des opérations. Il est implanté en amont des ouvrages de traitement composé de canaux, grilles et poubelle pour la collecte des refus.

La section du dégrilleur est définie par la section de la conduite d'arrivée et la vitesse à travers la grille, comprise entre 0.60 m/s et 1.40 m/s :

$$\text{Section du champ de grille (m}^2\text{)} = (\text{Débit de pointe (m}^3\text{/h)}/3600) / (\text{Coefficient de colmatage (\%)} * \text{Vitesse de passage})$$

Pour la Largeur de grille :

$$\text{Section du champ de grille (m}^2\text{)} = \text{Longueur} * \text{Largeur}$$

Avec : Longueur = Largeur

D'où :

$$\text{Largeur de grille (m)} = \text{Racine (Section du champ de grille (m}^2\text{))}$$

Les résultats de dimensionnement sont récapitulés dans le tableau ci-après. Les dimensions de cet ouvrage seront comme suit :

DEGRILLEUR	2035
Débit de pointe y/c eaux parasites (l/s)	93,1
Débit de pointe y/c eaux parasites (m ³ /h)	335,0
Écartement entre les barreaux (mm)	20
Largeur des barreaux (mm)	6
Profondeur d'eau (mm)	400
Vitesse de passage à travers les grilles (m/s)	0,8
Coefficient de colmatage (%)	60
Section du champ de grille (m ²)	0,2
Largeur de grille (m)	0,44
Largeur de grille (cm)	44

Tableau 8: Dimensionnement d'un dégrilleur prévu à l'horizon 2035.

LE DESSABLAGE :

Dans la station d'épuration du centre El Attaouia, le dessablage est constitué de deux chenaux dimensionnés chacun pour le débit total des eaux usées.

Pour permettre la sédimentation du sable, la vitesse dans les chenaux doit être comprise entre 0,3 m/s et 0,5 m/s.

D'après ces paramètres principaux on peut calculer les dimensions du dessableur en utilisant les formules suivantes :

Formule utilisée :

Section transversale du dessableur (m²) = Débit d'entrée à la station (m³/s)/vitesse horizontale dans le Dessableur (m/s)

Largeur du dessableur (m) = section transversale du dessableur (m²)/ hauteur d'eau (m)

Temps de sédimentation (s) = hauteur d'eau (m)/ vitesse spécifique de chute de particule (m/s)

Longueur du dessableur (m) = vitesse horizontale dans le dessableur (m/s)*temps de sédimentation (s)

Les dimensions de cet ouvrage seront comme suit :

DESSABLEUR	2035
DEBIT d'entrée à la station (m³/h)	335,04
vitesse horizontal dans le dessableur (m/s)	0,3
vitesse spécifique de chute de particule >0,2 (m/s)	0,014
Hauteur d'eau (m)	0,3
Section transversale du dessableur (m²)	0,31
largeur du dessableur (m)	1,03
temps de sédimentation(s)	21,6
longueur du dessableur(m)	6,48

Tableau 9: Dimensionnement du dessableur prévu à l'horizon 2035.

Bassins Anaérobies :

Pour le dimensionnement des bassins anaérobique on a besoin de calculer plusieurs paramètres pour ça on utilise les formules suivantes :

- **Charge volumique (g/m³/j)** = (20*Température moyenne minimum) -100
- **Volume utile (m³)** = (((DBO5 (mg/l)/1000)*Débit moyen (m³/j))/charge volumique (g/m³/j))*1000
- **Volume des boues (m³)** = (Équivalent habitant (hab)*40)/1000
- **Volume totale des bassins (m³)** = volume utile + volume des boues
- **Largeur du bassin (m)** = (volume prise en considération (m³) / (2*profondeur))^{0.5}
- **Longueur du bassin (m)** = largeur * 2
- **Surface (m²)** = Largeur (m) * longueur (m)
- **Charge volumique réel (g/m³/j)** = (Débit moyen *DBO5 (mg/l))/volume total pris en considération (m³)
- **Temps de séjour (J)** = volume pris en considération (m³)/Débit moyen (m³/j)
- **Charge surfaciques (kg (DBO5)/hect/j)** = ((DBO5 (mg/l)*Débit moyen (m³/j))*10)/ (surface (m²)*Nombre de bassin)
- **Rendement %** = (température moyenne*2) +20
- **Concentration à la sortie (mg/l)** = DBO5 (mg/l)-(DBO5 (mg/l)*(rendement/100))

Les caractéristiques dimensionnelles des bassins anaérobies ainsi que les paramètres de dimensionnement et de vérification du fonctionnement pour les différents horizons sont récapitulés dans le tableau de l'annexe n°2.

Les critères de conception retenus pour cette étude et en accord avec le schéma directeur national d'assainissement liquide pour le dimensionnement des étangs anaérobies, ressortent de l'étude CEREMHER « Références Marocaines et recommandations pour la conception, la réalisation et l'exploitation du lagunage », réalisée pour le compte de l'ONEE/Branche Eau.

Ces critères sont présentés comme suit :

- Charge volumique : 50 à 300 g/m³/jour
- Temps de séjour : entre 3 et 5 jours (minimum 3 jours)
- Charge surfacique : >1000 kg/ha/jour

La charge surfacique est un critère de vérification. Une valeur minimale de 1000 kg/ ha /jour est fixée pour que les conditions d'anaérobiose soient prépondérantes.

-Les caractéristiques de dimensionnement des bassins anaérobies :

- Longueur : 62,62 m
- Largeur : 31,31 m
- Volume : 5881,27 m³
- Superficie : 1960,42 m²

-Deux Bassins anaérobies peuvent assurer le traitement des eaux usées jusqu'à l'horizon 2025, au-delà, un troisième bassin sera ajouté pour assurer le traitement jusqu'à 2035.

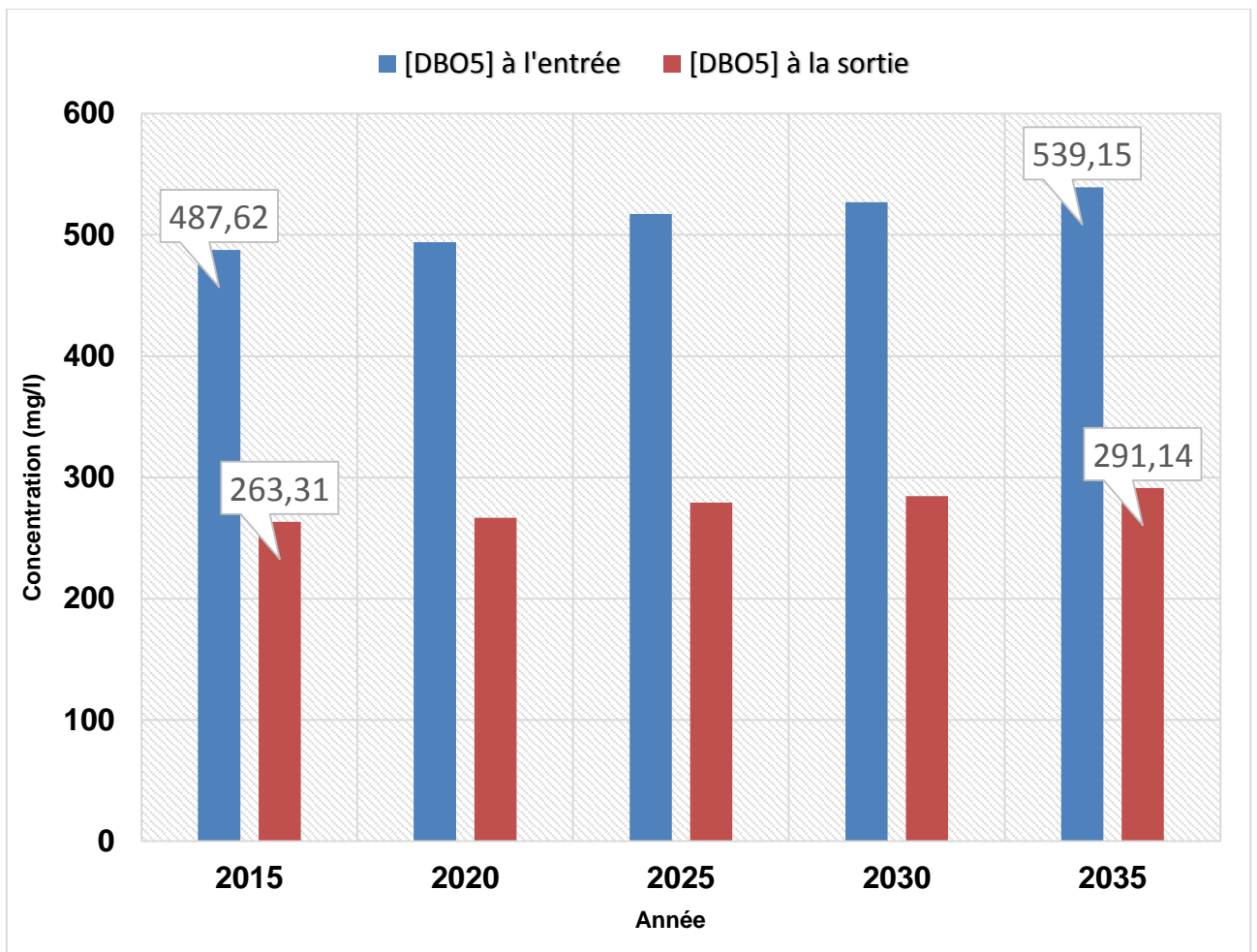


Figure 19: Abattement en DBO5 dans les bassins anaérobies (2015-2035).

Bassins facultatifs :

La charge retenue pour le dimensionnement des bassins doit concilier entre la valeur extrême calculée ci-dessus et un temps de séjour compris entre 15 et 30 jours.

Formules utilisées :

- **Surface utile (m²)** : $((\text{DBO5 (mg/l)} \times \text{Débit moyen (m}^3\text{/j)}) / (\text{charge surfacique (kg/hect/j)} \times 1000)) \times 10\,000$
- **Volume /bassin (m³)** : surface pris en considération (m²) * profondeur (m)
- **Charge surfacique réelle (kg/hect/j)** : $((\text{DBO5 (mg/l)} \times \text{Débit moyen (m}^3\text{/j)} \times 10) / (\text{surface} \times \text{nombre du bassin}))$
- **Volume total (m³)** : surface totale pris en considération (m²) * profondeur (m)
- **Largeur (m)** : Racine (surface pris en considération (m²)/2)
- **Longueur (m)** : Largeur * 2

Les dimensions de ces bassins et les performances attendues sont représentées dans le tableau de l'annexe n°2.

Les critères de conception retenus pour cette étude et en accord avec le schéma directeur national d'assainissement liquide pour le dimensionnement, ressortent de l'étude CEREMHER « Références Marocaines et recommandations pour la conception, la réalisation et l'exploitation du lagunage », réalisée pour le compte de l'ONEE/Branche Eau.

Ces critères sont présentés comme suit :

- Profondeur : 1,2 < P < 2 (m)
- Temps de séjour : entre 15 et 30 jours (minimum 15 jours)
- Charge surfacique réel : 100 < Cs < 150 kg (DBO5)/hect/jour

-Les caractéristiques de dimensionnement des bassins facultatifs :

- **Nombre** : 3 bassins suffisent jusqu'à l'horizon 2035, un quatrième sera nécessaire au-delà de 2035.
- **Longueur** : 214,39 m
- **Largeur** : 107,19 m
- **Volume** : 27 577,69 m³
- **Superficie** : 22 981,41 m²
- **DBO5 de sortie** : 78,18 mg/l

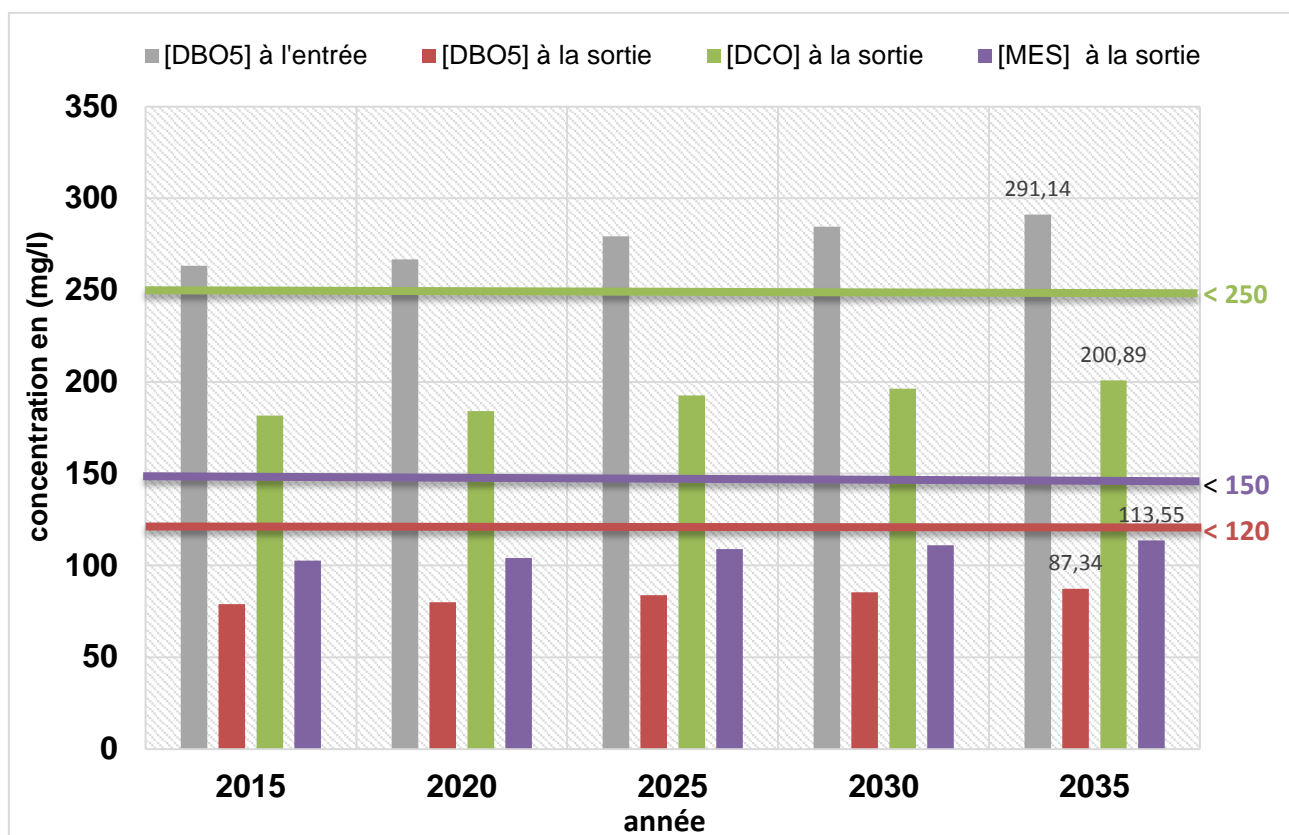


Figure 20 : Niveau d'épuration dans les bassins facultatifs (2015-2035).

Dans notre étude pour la station d'El Attaouia le traitement s'arrête au traitement secondaire vu que l'ONEE-Branche eau n'a pas de vision de réutilisation de ces eaux.

Pour compléter l'étude, nous avons pris l'initiative de dimensionner l'ouvrage tertiaire (bassin de maturation).

Bassins de maturation :

Pour atteindre les objectifs de qualité fixée, le traitement tertiaire sera réalisé par le biais de deux séries de maturation. Les dimensions de ces bassins et les performances attendues sont représentées dans l'annexe n°2 :

Abattement CF : $(1 - (1 / \text{temps de séjour} * \text{coefficient K} + 1)) * 100$ Avec **K** : $2,6 * (1,9)^{T-20}$

Coliformes Fécaux sortie = CF entrant – (CF entrant*(abattement /100))

Pour les **Coliformes Fécaux à l'entrée** ils sont estimés à 3000 CF/100ml dans l'année 2011, avec un accroissement annuel de 5 %.

-Les caractéristiques de dimensionnement des bassins de maturation sont :

	série 1	série 2
Nombre	1	2
Longueur (m)	174	123
Largeur (m)	87	62
Volume (m3)	15 163	7581
Superficie (m2)	15 163	7581

Tableau 10 : Caractéristiques des bassins de maturations.

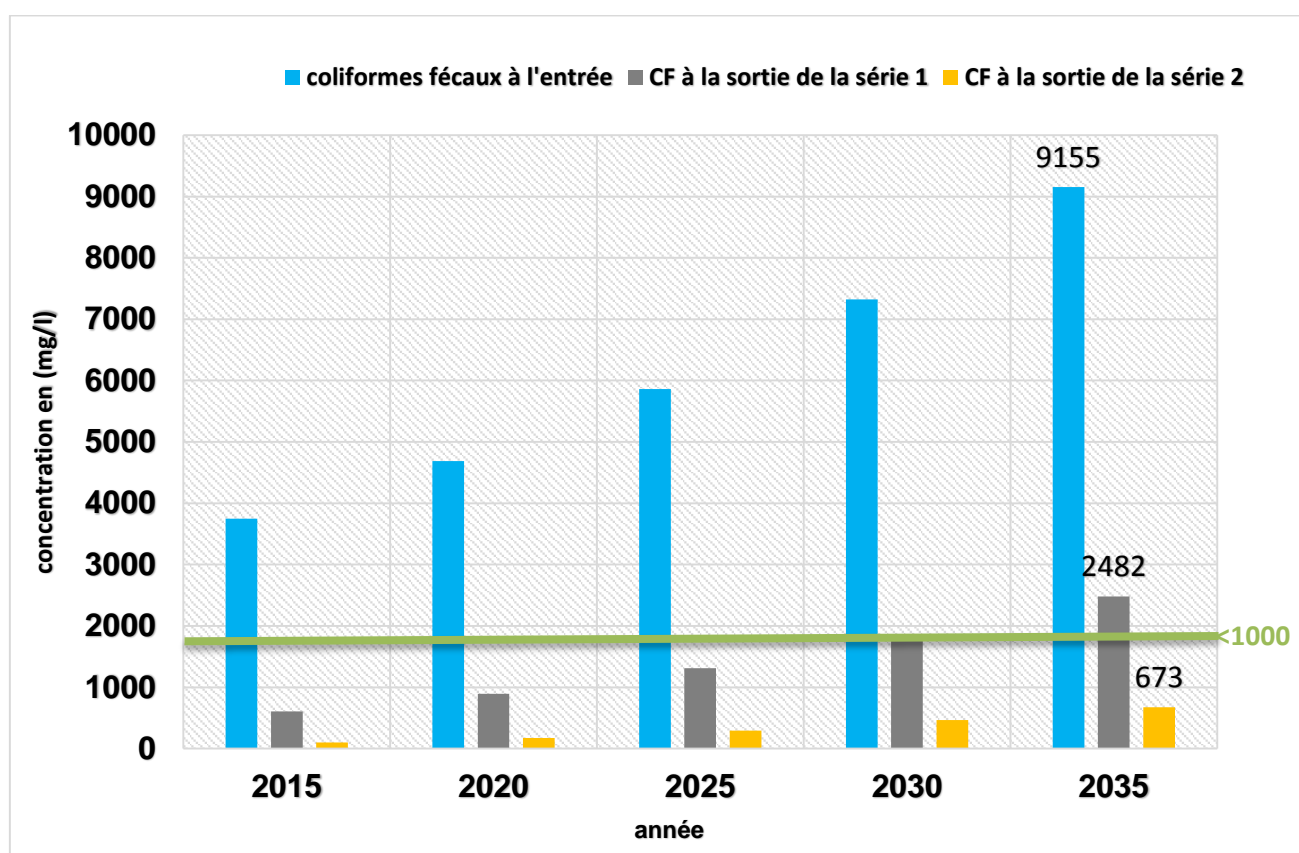


Figure 21: Abatement des Coliforme fécaux dans les bassins des Maturations (2015-2035).

Lits de séchage :

Le dimensionnement des lits de séchage est conduit sur la base des critères suivants :

1. Un seul étang anaérobie sera curé, les autres resteront en fonction.
2. Il sera appliqué aux lits de séchage une lame de boue de 0,40 m
3. La fréquence de vidange de 1 fois tous les deux ans.

Les besoins en modules de séchage sont calculés par les relations suivantes :

Relations utilisées :

-**Volume boue** (m³) = ((équivalent habitant)*(dotation (40L/hab./j)))/1000

-**Volume boue produit/lagune** (m³)= volume boue / nombre de lagunes

-**Superficie des lits de séchages (m²)**=volume boue produit /lagune (m³) / (hauteur boue /100)

-**Surface /lits de séchage (m²)**= Superficie des lits de séchages (m²)/nombre de lits de séchage

-**Volume/lits** = Volume boue produit/lagune (m³)/nombre de lits

-**Largeur** = Largeur (m) : Racine (volume total (m³) / (2*(profondeur (cm)/100)))

-**Longueur (m)** : Largeur* 2

Horizon	Unité	2011	2015	2020	2025	2030	2035
Equivalent habitent	hab.	27 122	36 770	45 311	56 183	66 815	75 482
volume de boue	m3	1084,88	1470,80	1812,44	2247,33	2672,59	3019,26
Cycle de curage (ans)	U	1	1	1	1	1	1
Nombre de lagunes	U	2	2	2	2	3	3
volume de boue produit par lagune	m3	542,44	735,40	906,22	1123,67	890,86	1006,42
nombre de lagunes curées simultanément	U	1	1	1	1	1	1
volume produit par cycle de curage	m3	542,44	735,40	906,22	1123,67	890,86	1006,42
Hauteur de boues	cm	40	40	40	40	40	40
superficie des lis de séchage	m2	1356,10	1838,50	2265,55	2809,17	2227,16	2516,05
surface par lit de séchage	m2	226,02	306,42	377,59	468,19	371,19	419,34
nombre de lits de séchage	U	6	6	6	6	6	6
volume par lit	m3	90,41	122,57	151,04	187,28	148,48	167,74
Volume pris en considération	m3	167,74	167,74	167,74	167,74	167,74	167,74
largeur	m	14,48	14,48	14,48	14,48	14,48	14,48
longueur	m	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96

Tableau 11: dimensionnement des lits de séchages.

2.4. Description des principales composantes de la STEP :

Pour l'épuration des eaux usées du centre d'El Attaouia, les principaux éléments dimensionnés pour l'horizon 2035 de la STEP retenue sont :

-Dégrilleur : avec une largeur de grille de 44 cm

-Déssableur :

- Largeur : 1,03 m
- Longueur : 6,48 m

	Bassins anaérobies	Bassins facultatifs
Nombre	-Deux Bassins anaérobies peuvent assurer le traitement des eaux usées jusqu'à l'horizon 2025 -au-delà, un troisième bassin sera ajouté pour assurer le traitement jusqu'à 2035.	-Trois bassins suffisant jusqu'à l'horizon 2035, un quatrième au-delà
Longueur (m)	62,62	214,39
Largeur (m)	31,31	107,19
Volume (m3)	5881,27	27 577,69
Superficie (m2)	1960,42	22 981,41

Tableau 12 : Caractéristiques des bassins anaérobies et des bassins facultatifs.

-Bassin de maturation :

	série 1	série 2
Nombre	1	2
Longueur (m)	174	123
Largeur (m)	87	62
Volume (m3)	15 163	7581
Superficie (m2)	15 163	7581

Tableau 13 : Caractéristiques des bassins de maturations.

- Lits de séchage :

- Nombre : 6
- Longueur : 28,96 m
- Largeur : 14,48 m
- Volume : 167,74 m³
- Superficie : 419,34 m²

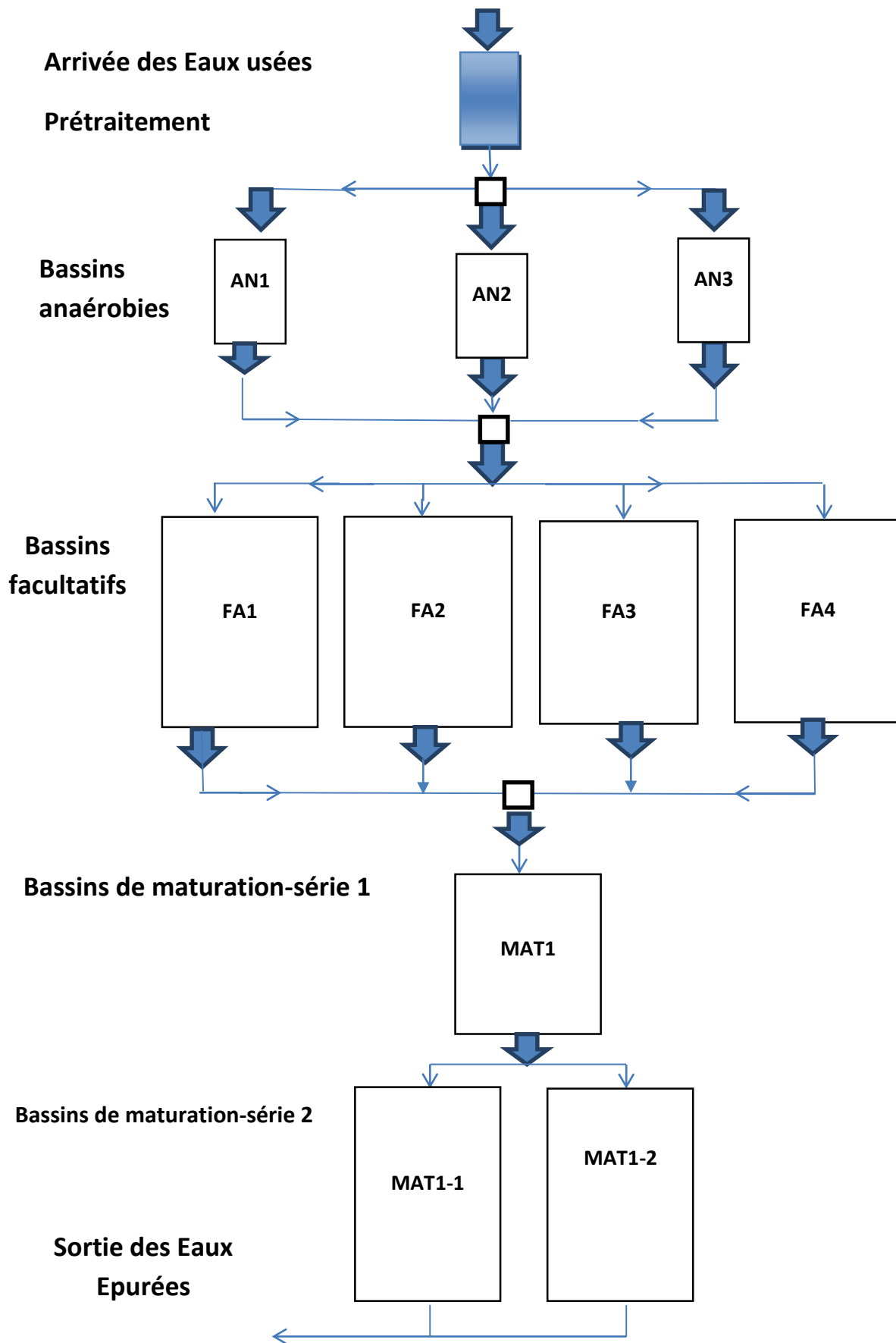


Figure 22: Schéma du procédé par Lagunage Naturel.

Chapitre 4 :
Étude d'Impact de
la STEP sur
l'environnement

2. Délimitation de la zone d'étude



Figure 23 : Délimitation de la zone d'étude.

3. ÉVALUATION DES IMPACTS :

L'évaluation détaillée des impacts identifiés est faite pour la solution de traitement des eaux usées du centre d'EL Attaouia retenue. L'évaluation est basée sur les indicateurs suivants :

- ❖ Sensibilité de l'élément du milieu.
- ❖ Étendue de l'impact.
- ❖ Intensité de l'impact.

Ces trois indicateurs sont synthétisés en Importance globale de l'impact, à laquelle on associe la durée de cet impact

3.1. SENSIBILITÉ :

Le degré de sensibilité donné à un élément est fonction de sa valeur intrinsèque et de la portée de l'impact appréhendé auquel le projet l'expose. Quatre niveaux de sensibilités sont considérés :

- Sensibilité absolue où l'espace ou l'élément environnemental est protégé par la loi qui interdit l'implantation du projet.
- Sensibilité forte : l'espace où l'élément environnemental est à éviter.
- Sensibilité moyenne : l'espace où l'élément environnemental peut être retenu pour l'implantation de la STEP.
- Sensibilité faible où l'élément environnemental peut être retenu pour l'implantation de la STEP avec un minimum de restrictions compte tenu de leur faible importance

3.2. ÉTENDUE DE L'IMPACT :

L'étendue de l'impact correspond à la portée géographique susceptible d'être touchée par l'impact et du nombre de personnes ou d'individus susceptibles de le ressentir ; elle peut être :

- Nationale : l'impact affecte un élément à caractère national.
- Régionale : l'impact touche un vaste espace où il est perceptible au niveau régional.
- Local : l'impact touche un espace relativement restreint : ou il est restreint ou il n'est ressenti que par une population locale.
- Ponctuelle : l'impact touche une espèce très restreinte ou il n'est ressenti que par un petit groupe d'individus

3.3. INTENSITÉ DE L'IMPACT :

L'intensité de l'impact représente le degré d'effet, subi par un élément du milieu. Elle est jugée :

- Forte, si l'impact détruit l'élément ou met en cause son intégrité, sa qualité est fortement altérée ou son utilisation est restreinte de façon très significative.
- Moyenne, si l'impact ne met pas en cause l'intégrité de l'élément du milieu, mais l'a modifié de façon sensible.
- Faible, si l'impact modifie peu la qualité de l'élément.

3.4. Importance globale de l'impact :

L'importance globale de l'impact est une combinaison des trois indicateurs donnés ci-avant.

Un tableau, en annexe, montre comment l'importance déduite à partir des trois indicateurs.

L'importance globale de l'impact sera différenciée selon les trois niveaux suivants :

- Mineure ;
- Moyenne ;
- Majeure ;

A cette importance sera associée la durée de l'impact, qui peut être : courte durée, durée moyenne et longue durée.

4. Impacts positifs :

Le projet d'assainissement du centre d'El Attaouia, aura de nombreux impacts positifs sur le milieu physique et le milieu humain.

- ✓ Impacts positifs sur les ressources en eaux souterraines :

Le risque de la pollution de la nappe par infiltration des eaux sera limité puisque la collecte des eaux usées et leur traitement permettront de préserver la qualité des eaux souterraines.

- ✓ Impacts positifs sur les ressources en eau superficielles :

La suppression des rejets directs permettra de réduire la pollution, notamment au niveau du canal recarde qui passe près de la STEP, ainsi en amont du point de rejet des eaux épurées de

la Station d'épuration (STEP). Le bon fonctionnement de la STEP permettra la réutilisation des eaux épurées.

✓ Impacts positifs sur les zones d'habitation :

Les opérations de réhabilitation du réseau de collecte et l'épuration des eaux usées permettront la résorption de la pollution actuelle des sols liée à l'existence de points noirs sous forme d'évacuations liquides à ciel ouvert.

✓ Impacts positifs sur la santé :

-La réhabilitation du réseau d'assainissement permettra d'éviter les risques de contamination des réseaux AEP.

-L'assainissement des quartiers et douars non raccordés au réseau permettra d'améliorer les conditions d'hygiène et de santé des populations concernées.

-La suppression des rejets des eaux usées brutes directs dans le milieu naturel contribuera à la réduction des foyers favorables à la prolifération des phlébotomes, vecteurs de la maladie de leishmaniose, à proximité des habitations.

✓ Impacts positifs sur le milieu social et l'activité économique :

En phase des travaux :

- **La création d'emplois** : les différents travaux se dérouleront sur plusieurs mois et nécessiteront une masse de main d'œuvre importante ;

- **Les prestations d'ingénierie** : le contrôle des travaux sera confié à un bureau d'études ainsi qu'à des laboratoires d'analyse et de contrôle spécialisés ;

- **L'attribution de marché de travaux** : La diversité des types d'ouvrages composant le système d'assainissement se traduira par la passation de plusieurs marchés ;

- La main-d'œuvre employée par les entreprises de travaux représente une clientèle potentielle pour les petits commerces des environs ;

- Augmentation du chiffre d'affaires des fournisseurs de matériaux locaux et régionaux, des entreprises de mécanique et stations-service des environs.

En phase d'exploitation :

-L'amélioration de la viabilisation des terrains concernés par le projet d'assainissement permettra une valorisation du coût de terrain. Ceci aura un impact positif sur les propriétés ;

- L'assainissement de cette zone constitue une des conditions pour qu'elle développe d'autres activités économiques pour la région.

- Création d'emplois pour l'exploitation du réseau de collecte et de la STEP.

- ✓ Impacts positifs sur le milieu agricole

Tout au alentour de la station d'épuration se trouvent plusieurs terrains agricoles les eaux épurées peuvent être utilisées pour l'irrigation des périmètres agricoles.

5. Impacts négatifs :

En phase des travaux :

- Le milieu physique :

- ✓ Impact sur les ressources en eaux souterraines :

- Il existe des risques de déversement accidentels (hydrocarbures, huiles, etc.) liés à la présence d'engins. Ces déversements peuvent s'infiltrer dans le sol et contaminer la nappe ;
- Les déchets liquides et solides des installations de chantiers peuvent être des sources de contamination des eaux souterraines s'ils ne sont pas bien gérés ;

L'impact accidentel peut être d'intensité faible à forte, et d'étendue locale. Il s'agit donc d'un impact d'importance moyenne à majeure.

- ✓ Impact sur les ressources en eaux superficielles :

Des risques de déversements accidentels dus à la présence des engins sont ainsi possibles au niveau de ces ouvrages.

L'impact est temporaire, réversible et d'importance faible.

- ✓ Construction de la STEP :

Au niveau du site d'implantation potentiel de la STEP, la mise en place des équipements, la construction des locaux, la mise en place des différents dispositifs (dégrilleur, dessaleur, bassins anaérobies, bassins facultatifs, etc.) ainsi que la réalisation des lits de séchage, va nécessiter le recours à des engins divers (dont ceux de terrassement), dont les déplacements peuvent compacter les sols.

L'impact d'importance mineure et de courte durée.

- ✓ Impact sur la qualité de l'air :

Les émissions de poussières sont à craindre, plus ou moins importantes selon la saison et le degré d'humidité des sols, lors du passage des engins sur les voies non revêtues concernées par les travaux ou situées sur l'itinéraire d'accès au site de la STEP.

La sensibilité de la qualité olfactive de l'air est faible, l'impact d'intensité faible, et d'étendue locale. Il s'agit donc d'un impact d'importance mineure.

➤ Le milieu humain :

- ✓ En phase des travaux, aucun impact significatif sur la santé n'est à craindre à l'exception de la gêne respiratoire éventuellement causée par l'inhalation de poussières par des sujets sensibles.
- ✓ Les impacts sur la qualité de vie des habitants sont liés aux émissions sonores et aux émissions de poussières ou d'odeurs précédemment décrites dans le paragraphe 1 (Impact sur la qualité de l'air).

L'impact est temporaire, réversible et d'importance faible.

➤ Le milieu naturel :

- ✓ Impacts sur la faune locale :

Les travaux de pose des conduites d'amenées vers le site de la STEP nécessiteront probablement la suppression d'une partie de la végétation locale sous forme de cultures irriguées.

L'impact est temporaire, réversible et d'importance faible.

- ✓ Impact sur le paysage :

La présence des installations de chantier et des engins modifiera ponctuellement et localement le paysage aux abords des zones de travaux.

La sensibilité du paysage est faible, l'impact d'intensité faible, et d'étendue ponctuelle. Il s'agit donc d'un impact d'importance mineure.

En phase d'exploitation :

➤ Le milieu physique :

➤ Impact sur les ressources en eaux souterraines :

Les opérations de curage des réseaux constituent une source de pollution potentielle de la nappe par les lixiviats des boues déposées si elles ne sont pas évacuées.

Les impacts sont temporaires, réversibles et d'importance moyenne

. Au niveau de la STEP, les boues issues du traitement sont également une source de pollution potentielle de la nappe si elles ne sont pas traitées et évacuées correctement.

L'impact est temporaire, réversible et de faible importance.

✓ Impact sur les sols :

Les sols peuvent se dégrader sous l'effet de l'infiltration des effluents en cas de fuites potentielles au niveau :

- Des canalisations d'eaux usées ;

L'impact est d'intensité faible, et d'étendue ponctuelle. Il s'agit donc d'un impact d'importance mineure.

✓ Qualité de l'air – Odeurs :

Compte tenu de l'orientation des vents dominants au niveau du site potentiel d'implantation de la STEP, les habitants des environs du site de la STEP ne devraient pas être tous incommodés par les nuisances olfactives. Les douars les plus proches au site de la STEP seront différemment touchés par le problème d'odeurs émanant du site.

D'autre part, les boues étant séchées et stabilisées, deviendront inertes et ne dégageront pas par conséquent d'odeurs gênantes lors de leur transport vers leur destination finale.

Seul le personnel exploitant de la STEP risque d'être incommodé par les nuisances olfactives.

L'impact appréhendé est de faible intensité et ponctuel donc de faible importance.

➤ *Le milieu humain :*

- ✓ Le personnel exploitant la STEP et le réseau d'assainissement, travaille à proximité voire manipule des effluents et boues potentiellement chargées en bactéries, germes et parasites pathogènes.
- ✓ Les risques de contamination, non nuls, sont néanmoins faibles à condition que les installations soient exploitées dans les règles de l'art et que toutes les mesures de sécurité et de protection du personnel utiles soient prises.

➤ *Le milieu naturel :*

La présence de la STEP modifiera le paysage. Cette modification sera uniquement visible à partir près du site de la STEP.

Le paysage sera légèrement modifié en raison des interventions sur la flore.

Il s'agit d'impacts de faible intensité, d'étendue spatiale limitée et donc de faible importance.

En phase des travaux :

Élément du milieu	Impact	Évaluation d'impact	Mesure d'atténuation
Ressources en eaux souterraines et superficielles	Risques de déversements accidentels en phase travaux	L'impact accidentel peut être d'intensité faible à forte, et d'étendue locale. Il s'agit donc d'un impact d'importance moyenne à majeure.	-Bonne gestion environnementale du chantier (Étanchéité des joints, choix adéquat des matériaux et des équipements, pose de conduite selon les règles de l'art, etc.) -Il faut veiller à un stockage des matériaux du chantier et des hydrocarbures à l'abri des intempéries (pluies et vents) et des eaux de ruissellement : <ul style="list-style-type: none"> • Les matériaux susceptibles d'être emportés par le vent (sable, ciment...) doivent être couverts ou déposés derrière un abri. • Les matériaux susceptibles d'être entraînés avec les eaux de ruissellement doivent être stockés à l'extérieur des zones de fort écoulement
Sol	- Compactages dus à la circulation d'engins ou de camions - Pollution accidentelle par déversement d'hydrocarbures ou de lubrifiants - Gestion des déchets de chantier et STEP	L'impact d'importance mineure et de courte durée.	-Éviter l'accumulation des déchets sur le site des travaux. - Établir un plan de mouvement de terre en identifiant les zones de dépôts et les zones d'emprunt. -Éviter ou interdire le passage des engins de chantier et des ouvriers à l'extérieur du site et des pistes d'accès. - Mettre en place dans le chantier un endroit pour collecter les déchets et les évacuer rapidement vers la décharge publique.
Ambiance sonore	Accroissement des émissions sonores par la présence d'engins de chantier et le trafic des camions (déblais et matériaux de construction)	L'impact d'importance mineure et de courte durée.	- Maintien du parc véhicule en bon état technique - Limitation des vitesses - Respect des horaires
Qualité de l'air	-Émissions de poussières dues au terrassement.	l'impact d'intensité faible, et d'étendue locale. Il s'agit donc d'un impact d'importance mineure.	- Assurer l'arrosage du chantier pour limiter les émissions de poussières
Population	Nuisances au moment de la réalisation des travaux	L'impact est temporaire, réversible et d'importance faible.	-Information de la population - Signalisation routière
Paysage	-Modification du paysage au droit du site de la station	L'impact d'intensité faible, et d'étendue ponctuelle. Il s'agit donc d'un impact d'importance mineure.	- Pas de mesures particulières (adopter une architecture similaire à la zone, mise en place d'un écran végétal, etc.

Tableau 15 : Synthèse des impacts environnementaux et des mesures d'atténuation en phase des travaux.

En phase d'exploitation :

Élément du milieu	Impact	Évaluation d'impact	Mesure d'atténuation
Ressources en eaux souterraines et superficielles	-Risque de pollution par dépôt sauvage de boues curées. -Risque de pollution par mauvaise gestion des boues issues des curages au niveau de la STEP	L'impact est temporaire, réversible et de faible importance.	- Assurer un entretien du réseau / mise à disposition de sacs étanches pour curage des boues - Transport de la boue non traitée issue du curage du réseau de collecte dans des conteneurs ou dans des sacs en plastique étanches vers la décharge. - Mise en décharge des boues après stabilisation et séchage
Sol	Les sols peuvent se dégrader sous l'effet de l'infiltration des effluents en cas de fuites potentielles au niveau : - Des canalisations d'eaux usées ;	L'impact est d'intensité faible, et d'étendue ponctuelle. Il s'agit donc d'un impact d'importance mineure.	- Assurer une bonne élimination des déchets / Mise en décharge. - Évacuation des sous-produits et boues issus du curage des collecteurs dans un milieu adéquat loin de la population (décharge).
Qualité de l'air	Émissions de mauvaises odeurs lors des phases de curage	L'impact appréhendé est de faible intensité et ponctuel donc de faible importance.	-Récupération des boues dans sacs en plastique étanches ou conteneurs et évacuation vers la décharge. -Les risques de maladies liées aux eaux usées non traitées pour le personnel restent sérieux. Il est nécessaire d'établir un suivi sanitaire et des campagnes de vaccination pour tout le personnel de la station.

Tableaux 16 : Synthèse des impacts environnementaux et des mesures d'atténuation en phase d'exploitation.

6. Programme de surveillance et de suivi environnemental :

6.1. Programme de surveillance :

Le programme de surveillance vise à assurer le déroulement des phases de conception et de travaux de construction de l'infrastructure dans des conditions contrôlées et la prise en considération des mesures contenues dans le rapport d'évaluation environnementale, tant au niveau des propositions d'installation, de l'organisation du chantier qu'au niveau de l'exécution des travaux. Il est vivement recommandé la nomination, par le maître d'ouvrage, d'un responsable environnement qui sera affecté en permanence au projet et qui veillera à la mise en place de toutes les mesures de protection de l'environnement lors des différentes phases. En phase de travaux, ce responsable environnement pourra être le responsable de suivi de chantier ayant eu une formation complémentaire en suivi environnemental de chantier.

Les responsables environnement devront rédiger un rapport de surveillance environnementale tout au long du déroulement du projet au même rythme que les rapports de suivi de chantier. Ces rapports contiendront notamment les observations et remarques quant au degré d'application des mesures d'atténuation durant les travaux, et préciseront les raisons dans le cas de la non-application de certaines mesures. Des énoncés concernant certains aspects méritant de faire l'objet d'un suivi particulier pourraient également être inclus dans le rapport de surveillance. Ces rapports seront transmis à la division environnementale de l'ONEP.

Un certain nombre d'aspects devront faire l'objet d'une attention particulière durant le déroulement des travaux. Sous la responsabilité du responsable environnement, ces aspects sont décrits dans les points suivants :

- Le choix des sites d'enceintes de chantier devra se faire de manière précise et limitative au début du chantier, afin de limiter l'impact de ces nuisances. Il est recommandé d'installer ces enceintes dans des endroits ouverts, aussi loin que possible des populations et des zones sensibles.
- Le rétablissement de la circulation : il faudra pour cela veiller à la mise en place d'une signalisation claire au niveau des zones de travaux.
- Le mouvement de terres : il sera nécessaire d'élaborer un plan de mouvement de terres précisant les quantités précises de matériaux à être évacuées et apportées, les sites d'emprunt et de dépôts, la gestion des dépôts provisoires ;
- Il sera également important de suivre la dépose des conduites à réhabiliter ;
- L'information des populations riveraines, quand elles le souhaitent, du déroulement du chantier

6.2. Programme de suivi :

6.2.1. Suivi d'exploitation :

Entretien et maintenance du réseau de collecte :

Les opérations d'entretien et de maintenance du réseau devront également faire l'objet d'un suivi par les responsables du réseau. Il devra être consigné :

- Les anomalies de fonctionnement ;
- Les éventuelles émissions d'odeurs ;
- Les opérations de curage avec la destination des boues de curage ;
- Les opérations de réhabilitation.

Entretien au niveau de la STEP :

En plus de l'entretien de la clôture et de l'écran végétal, il y a lieu de procéder de manière ordonnée aux opérations suivantes :

- Entretien des abords (voirie, etc.) ;
- Entretien journalier de la végétation ;
- Élimination régulière des déchets encombrants issus du prétraitement ;

Le curage des ouvrages se fera chaque fois que cela est nécessaire.

6.2.2. Suivi environnemental :

Outre les pratiques nécessaires et habituelles de contrôle, de suivi et de maintenance des ouvrages d'épuration, l'ONEP s'engage à assurer le suivi environnemental qui consiste aux pratiques suivantes :

Suivi des ressources en eaux souterraines :

En concertation avec l'ABH, l'ONEP contribuera au suivi de la qualité des ressources en eau conformément à la loi 10-95 sur l'eau et le décret n° 2-04-553 relatif au déversement, écoulement et rejet direct ou indirect dans les eaux superficielles et/ou souterraines notamment dans le choix des points de prélèvement, le programme de suivi, etc.).

Santé :

L'ONEP se chargera de l'établissement d'un programme de vaccination de tout le personnel exerçant au niveau des ouvrages d'assainissement. Le Ministère de la santé, se chargera de l'entretien des pièges adhésifs à base d'huile de ricin pour les Phlébotomes pouvant être installés au niveau de la STEP.

Suivi des performances de la STEP :

L'ONEP veillera à la conformité des eaux épurées aux seuils fixés pour les valeurs limites spécifiques de rejet domestique (Arrêté n° 1607-06) et suivra en particulier avec une fréquence minimale mensuelle et à chaque fois que cela est nécessaire, les éléments de qualité essentiels aux points suivants :

- Entrée station ;
- Sortie station.

Les paramètres à mesurer sont : Débit, T°C, pH, DBO, DCO, MES, Coliformes fécaux, totaux.

En cas de besoin d'autres paramètres pourront être mesurés. Les résultats des analyses seront archivés et mis à la disposition des autorités compétentes lors des visites de contrôle des ouvrages du projet.

Hygiène :

En collaboration avec les services provinciaux du ministère de la Santé, l'ONEP établira un programme de lutte contre les vecteurs (rongeurs, moustiques, etc.).

Conclusion :

Au terme de ce travail nous avons pu calculer les dimensions des différents ouvrages de la STEP du centre d'El Attaouia pour l'horizon 2035 :

Dans un premier temps, pour le dimensionnement de la STEP, nous nous sommes basés sur l'utilisation des différentes relations de dimensionnement aussi d'une simple programmation par Excel, technique ayant servi effectivement pour :

- Assimiler les calculs de la demande en eau potable de la population et sa progression dans les horizons 2020, 2025, 2030, 2035.
- Déterminer, les débits des rejets et la production de la charge polluante qui est une étape vitale pour réaliser ce dimensionnement de la station d'épuration avec un rendement optimal convenable aux exigences sanitaires et environnementales.
- S'initier à la détermination des différents impacts de la station sur l'environnement qu'elles soient positives ou négatives, causés pendant les différentes phases (préconstruction, travaux et exploitation) sur toutes les composantes de l'environnement.

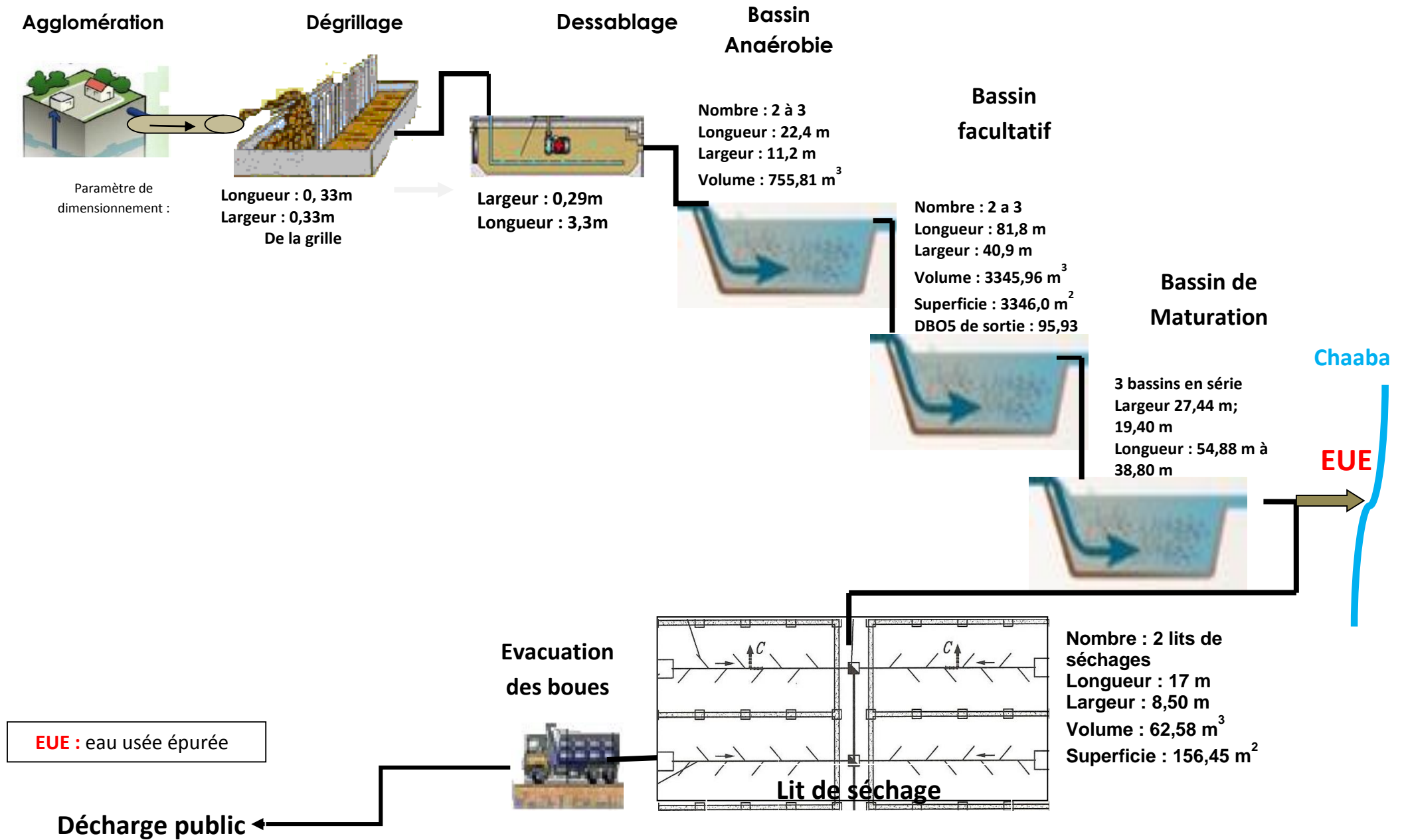


Figure 24 : Schéma synthèse de dimensionnement de la STEP.

Bibliographie :

- MARA ET AL D.D., ALABASTER G.P., PEARSON H.W. and MILLS S.W. (1992) *Waste Stabilization Ponds: A Design Manual for Eastern Africa*. England, Leeds: Lagoon Technology International, 121p.
- Marie-Agnès Bernardis-Le Grand livre de l'eau Relié (1990) livre Editeur : La Manufacture (1990), 108 p.
- ONEP – Étude d'assainissement liquide des centres de Sidi Rahal et el attaouia relevant de la Province de Kalaa Sraghna – missionl : APS – (2012), 6 pp.
- ONEP – Étude d'assainissement liquide des centres de Sidi Rahal et el attaouia relevant de la Province de Kalaa Sraghna – missionl : APS – (2012), 41 pp.
- ONEP-Etude d'assainissement du centre de SKHOUR R'HAMNA – ANNEXE CADRE JURIDIQUE ,9pp.
- ONEP-Etude d'Assainissement des centres d'Afourer et Bni Ayat- Mission I-2 : Étude d'Impact sur l'Environnement : APS -(2010) ,121pp.
- PEYLIN Hervé- Schéma directeur d'alimentation en eau potable Complément d'études au SDAEP réaliser pour la commune rurale de montagne française Saint-Pierre-d 'Entremont

Webographie :

<http://www.ademe.fr/partenaires/boues/pages/f14.htm>

http://lagunage.eu/index.php?title=Bassins_ana%C3%A9robies

ANNEXE 1 :

Production des eaux usées Et charge polluante

Production des eaux usées :

		2011	2015	2020	2025	2030	2035
POPULATION	Population totale (hab)	30 583	38 756	47 153	54 663	61 846	68 283
	Taux de Branchement (hab)	98	98	98	98	98	98
	Population Branchée (hab)	29 971	37 981	46 210	53 570	60 609	66 918
	Population non Branchée (hab)	612	775	943	1093	1237	1366
	Taux de raccordement (%)	85	90	90	95	98	98
	Population raccordée	25 996	34 881	42 438	51 930	60 609	66 918
DOTATION (l/hab/j)	Population Branchée	60	60	60	60	60	60
	Population Non Branchée	10	10	10	10	10	10
	Industrielle	5	5	5	5	5	5
	Administrative	10	10	10	10	10	10
Consommation en eau	Domestique Branchée (m3/j)	1798	2279	2773	3214	3637	4015
	Domestique Non Branchée (m3/j)	6	8	9	11	12	14
	Industrielle (m3/j)	150	190	231	268	303	335
	Administrative	300	380	462	536	606	669
	Consommation totale (m3/j)	2254	2856	3475	4029	4558	5032
	Consommation totale (l/s)	26	33	40	47	53	58
	Taux de retour à l'égout (%)	80	80	80	80	80	80
Production d'eaux usées	Débit Moyen des eaux usées (l/s)	18	24	29	35	41	46
	Taux des eaux parasites (%)	10	10	10	10	10	10
	Débit des eaux parasites (l/s)	1,8	2,4	2,9	3,5	4,1	4,6
	Débit Moyen (l/s)	19,5	26,2	31,9	39,0	45,5	50,2
	Coefficient de pointe	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9
	Débit de pointe sans eaux parasites (l/s)	36,6	47,3	56,3	67,3	77,4	84,6
	Débit de pointe y/c eaux parasites (l/s)	40,3	52,1	61,9	74,1	85,1	93,1

Charge polluants :

	Année	2011	2015	2020	2025	2030	2035
	Population	30 583	38 756	47 153	54 663	61 846	68 283
	Taux de Raccordement	85	90	90	95	98	98
	Population raccordée	25 996	34 881	42 438	51 930	60 609	66 918
	Équivalent habitants	27 122	36 770	45 311	56 183	66 815	75 482
	Volume EU (m3/j)	1686,0	2262,2	2752,3	3368,0	3930,9	4340,0
Charges Caractéristiques (g/j/hab)	DBO5	30	30	30	31	31	31
	DBO5_Abattoir	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0
	DCO	69	69	69	71,3	71,3	71,3
	MES	39	39	39	40,3	40,3	40,3
Flux (kg/j)	DBO5	813,66	1103,10	1359,33	1741,68	2071,25	2339,93
	DCO	1793,69	2406,76	2928,19	3702,61	4321,45	4771,23
	MES	1013,83	1360,34	1655,07	2092,78	2442,56	2696,78
Concentration (mg/l)	DBO5	482,61	487,62	493,88	517,13	526,92	539,15
	DCO	1063,90	1063,90	1063,90	1099,36	1099,36	1099,36
	MES	601,33	601,33	601,33	621,38	621,38	621,38

ANNEXE 2 :

Données de dimensionnement

DEGRILLEUR	2035
Débit de pointe y/c eaux parasites (l/s)	93,1
Débit de pointe y/c eaux parasites (m3/h)	335,0
Écartement entre les barreaux (mm)	20
Largeur des barreaux (mm)	6
Profondeur d'eau (mm)	400
Vitesse de passage à travers les grilles (m/s)	0,8
Coefficient de colmatage (%)	60
Section du champ de grille (m2)	0,2
Largeur de grille (m)	0,44
Largeur de grille (cm)	44

DESSABLEUR	2035
DÉBIT d'entre à la station (m3/h)	335,04
vitesse horizontale dans le dessableur (m/s)	0,3
vitesse spécifique de chute de particule >0,2 (m/s)	0,014
Hauteur d'eau (m)	0,3
Section transversale du dessableur (m2)	1116,79
largeur du dessableur (m)	3722,64
temps de sédimentation(s)	21,6
longueur du dessableur (m)	6,48

Bassins anaérobiques :

	Désignation	Unité	2011	2015	2020	2025	2030	2035
Données	population raccordée	Hab	25 996	34 881	42 438	51 930	60 609	66 918
	Équivalent habitant	Hab	27 122	36 770	45 311	56 183	66 815	75 482
	Débit Moyen	m³/j	1686,0	2262,2	2752,3	3368,0	3930,9	4340,0
	DBO5	kg/j	813,66	1103,10	1359,33	1741,68	2071,25	2339,93
	DBO5	mg/l	482,61	487,62	493,88	517,13	526,92	539,15
	flux coliforme fécaux (100 ml)	CF/100ml	2 100 000	2 880 000	3 510 000	2 730 000	3 250 000	3 660 000
	Température moyenne minimale	°C	13	13	13	13	13	13
	charge volumique	g/m³/j	160	160	160	160	160	160
	Volume utile	m³	5085,4	6894,4	8495,8	10 885,5	12 945,3	14 624,6
	volume des boues	m³	1084,9	1470,8	1812,4	2247,3	2672,6	3019,3
	Volume total des bassins	m³	6170,3	8365,2	10 308,2	13 132,8	15 617,9	17 643,8
	Nombre de bassins	U	2	2	2	2	3	3
	Volume d'un seul bassin	m³	3085,13	4182,59	5154,12	6566,42	5205,98	5881,27
	volume pris en considération	m³	5881,27	5881,27	5881,27	5881,27	5881,27	5881,27
	volume total pris en considération	m³	11 762,54	11 762,54	11 762,54	11 762,54	17 643,81	17 643,81
	Dimensions des bassins	Profondeur du bassin	m	3	3	3	3	3
Largeur		m	31,31	31,31	31,31	31,31	31,31	31,31
longueur		m	62,62	62,62	62,62	62,62	62,62	62,62
Surface		m	1960,42	1960,42	1960,42	1960,42	1960,42	1960,42
	charge volumique réelle	g/m³/j	69,17	93,78	115,56	148,07	117,39	132,62
	Temps de séjour	J	6,98	5,20	4,27	3,49	4,49	4,07
	Charge surfacique	kg (DBO5)/hect/j	2075,22	2813,42	3466,93	4442,11	3521,78	3978,61
	Rendement	%	46	46	46	46	46	46
	concentration à la sortie	mg/l	260,61	263,31	266,70	279,25	284,54	291,14

BASSINS FACULTATIFS :

	Désignation	Unité	2011	2015	2020	2025	2030	2035
Données	population raccordée	Hab	25 996	34 881	42 438	51 930	60 609	66 918
	Équivalent habitant	Hab	27 122	36 770	45 311	56 183	66 815	75 482
	Débit Moyen	m3/j	1685,97	2262,22	2752,33	3367,97	3930,88	4340,01
	DBO5 entré	mg/l	260,61	263,31	266,70	279,25	284,54	291,14
	Température moyenne minimale	°C	13	13	13	13	13	13
	charge surfacique	kg (DBO5)/hect/j	137,45	137,45	137,45	137,45	137,45	137,45
	surface utile	m2	31 965,20	43 335,99	53 402,15	68 423,14	81 370,60	91 925,64
	nombre de bassins	U	3	3	3	3	3	4
	surface d'un seul Bassin	m2	10 655,07	14 445,33	17 800,72	22 807,71	27 123,53	22 981,41
	surface prise en considération	m2	22 981,41	22 981,41	22 981,41	22 981,41	22 981,41	22 981,41
	surface totale prise en considération	m2	68 944,23	68 944,23	68 944,23	68 944,23	68 944,23	91 925,64
	profondeur	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	volume d'un seul Bassin	m3	27 577,69	27 577,69	27 577,69	27 577,69	27 577,69	27 577,69
	volume total	m3	82 733,08	82 733,08	82 733,08	82 733,08	82 733,08	110 310,77
Dimensions des bassins	largeur	m	107,19	107,19	107,19	107,19	107,19	107,19
	longueur	m	214,39	214,39	214,39	214,39	214,39	214,39
	surface	m2	22 981,41	22 981,41	22 981,41	22 981,41	22 981,41	22 981,41
	charge surfacique réel	kg (DBO5)/hect/j	63,73	86,40	106,47	136,42	162,23	137,45
	Temps de séjour	j	49	37	30	25	21	25
	Rendement	%	70	70	70	70	70	70
	concentration à la sortie (DBO5)	mg/l	78,18	78,99	80,01	83,78	85,36	87,34
	DCO	mg/l	179,82	181,69	184,02	192,68	196,33	200,89
	MES	mg/l	101,64	102,69	104,01	108,91	110,97	113,55

BASSINS DE MATURATION :

Série 1							
Année	unité	2011	2015	2020	2025	2030	2035
Constante K		0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
Coliformes fécaux à l'entrée	CF/100ml	3000	3750	4687,5	5859	7324	9155
charge surfacique	Kg/hect/j	250	250	250	250	250	250
DBO5	mg/l	78	79	80	84	85	87
Débit Moyen	m3/j	1686	2262	2752	3368	3931	4340
surface calculée	m2	5273	7148	8808	11286	13422	15163
nombre de bassin	U	1	1	1	1	1	1
surface prise en considération	m2	15163	15163	15163	15163	15163	15163
surface d'un seul bassin	m2	15163	15163	15163	15163	15163	15163
profondeur	m	1	1	1	1	1	1
volume d'un seul bassin	m3	15163	15163	15163	15163	15163	15163
volume total	m3	15163	15163	15163	15163	15163	15163
largeur	m	87	87	87	87	87	87
longueur	m	174	174	174	174	174	174
surface	m2	15163	15163	15163	15163	15163	15163
Temps de séjour	j	9	7	6	5	4	3
charge surfacique réelle	Kg/hect/j	87	118	145	186	221	250
Abattement	%	87	84	81	78	75	73
Coliformes fécaux à la sortie	mg/l	379	609	895	1313	1846	2482

Série 2							
Année	unité	2011	2015	2020	2025	2030	2035
charge surfacique	Kg/hect/j	250	250	250	250	250	250
DBO5	mg/l	78	79	80	84	85	87
Débit Moyen	m3/j	1686	2262	2752	3368	3931	4340
surface calculée	m2	5273	7148	8808	11286	13422	15163
nombre de bassin	U	2	2	2	2	2	2
surface prise en considération	m2	15163	15163	15163	15163	15163	15163
surface d'un seul bassin	m2	7581	7581	7581	7581	7581	7581
profondeur	m	1	1	1	1	1	1
volume d'un seul bassin	m3	7581	7581	7581	7581	7581	7581
volume total	m3	15163	15163	15163	15163	15163	15163
largeur	m	62	62	62	62	62	62
longueur	m	123	123	123	123	123	123
surface	m2	7581	7581	7581	7581	7581	7581
Temps de séjour	j	9	7	6	5	4	3
charge surfacique réelle	Kg/hect/j	87	118	145	186	221	250
Abattement	%	87	84	81	78	75	73
Coliformes Fécaux à la sortie	mg/l	48	99	171	294	465	673

ANNEXE 3 :

**Caractéristique des ouvrages de
prétraitement**

Ouvrage :	DESSABLEUR
Normes :	Marocaine : NM 10.1.027, NM 01.4.047 et NM 03.7.052 à 059 AFNOR : NF EN476, NF A 48 730, NF EN 598
Définition :	C'est un ouvrage constitué d'un canal en béton armé rectangulaire ou circulaire, disposé en amont des ouvrages d'épuration pour permettre le dépôt des sables (particules minérales de granulométrie >0,2 mm)
Rôle de l'ouvrage :	Son rôle principal est de protéger les équipements hydromécaniques de la station contre l'abrasion, de réduire la production de boues et d'éviter de perturber les autres stades de traitement.
Implantation :	en amont des ouvrages de traitement, à l'aval du dégrilleur
Composantes de l'ouvrage :	Canal en béton, conduite d'évacuation des sables équipée de vanne ou récupération des sables par pompes submersibles avec silo/container d'égouttage Vanne d'isolement en entrée et sortie de chaque canal de dessablage

Dimensions possibles en fonction des paramètres pertinents :	
Vitesse horizontale dans le dessableur	$V_h = 0.30 \text{ m/s}$
Vitesse spécifique de chute des particules > 0,2 mm	$V_s = 50 \text{ m/h}$
Section transversale du dessableur	$A = Q / V_h$ où = débit de calcul
Largeur dessableur	Largeur = A / h où h = hauteur d'eau (si dessableur couloir) Pour dessableur parabolique h =
Temps de sédimentation	$T_s = h / V_s$ où h = hauteur d'eau dans le dessableur
Longueur du dessableur	$L = V_h \times T_s$
Volume de sable	5 à 12 l par habitant raccordé
Matériaux	Béton dosé à 350 kg/m ³ avec adjonction d'un hydrofuge de masse en présence de la nappe
Ferrailage	Légèrement armé – 60 kg d'acier/ m ³ de béton - (condition de non fragilité) ou non
Béton de propreté	épaisseur = 0,10m

Ouvrage :	DEGRILLEUR
Normes :	Marocaine : NM 10.1.027, NM 01.4.047 et NM 03.7.052 à 059 AFNOR : NF EN476, NF A 48 730, NF EN 598
Définition :	C'est un ouvrage constitué d'un canal en béton et de grille, disposé à l'entrée de la station d'épuration.
Rôle de l'ouvrage :	Sa fonction principale est de retenir les éléments grossiers indésirables pour la suite des opérations.
Implantation :	en amont des ouvrages de traitement
Composantes de l'ouvrage :	Canaux, grilles et poubelle pour collecte des refus

Dimensions possibles en fonction des paramètres pertinents :	
Dégrilleur	<p>Vitesse de passage au travers des grilles admises entre 0,6 m/s et 1,40 m/s au débit de pointe</p> <p>Largeur du canal en fonction du débit sur la base de la vitesse de passage de l'effluent à travers la grille (généralement 0,5 - 0,6 m/s)</p> <p>Formule de calcul de la largeur de la grille</p> <p>Largeur grille $L = Q * (E + d) / (E * \eta * H * V) * 3600$</p> <p>Avec Q = débit de transit (pointe temps de pluie en m³/h)</p> <p>E = écartement entre barreaux</p> <p>d = largeur des barreaux</p> <p>H = profondeur d'eau</p> <p>V = vitesse de passage à travers les grilles (m/s)</p> <p>η = Taux de colmatage</p>
Matériaux	Béton dosé à 350 kg/m ³ avec adjonction d'un hydrofuge de masse en présence de la nappe Grilles en acier
Ferraillage	Légèrement armé – 60 kg d'acier/ m ³ de béton - (condition de non fragilité) ou non
Béton de propreté	épaisseur = 0,10m
Recommandations	<ul style="list-style-type: none"> - Pour éviter des problèmes hydrauliques dans le cas d'un dysfonctionnement prolongé de la grille, un système de by-pass est toujours recommandé - Peut être installé dans le bassin de tranquillisation sans ouvrage supplémentaire

ANNEXE 4 :

Méthode de détermination de la sensibilité environnementale

Le degré de sensibilité environnementale attribué à un élément d'inventaire tient compte du niveau d'impact appréhendé du projet sur cet élément, ainsi que de la valeur qui lui est accordée par la population et par les spécialistes.

∞ Impact appréhendé

L'impact appréhendé correspond à la propriété d'un élément des milieux naturel ou humain d'être modifié à la suite de la construction de l'ouvrage ou d'être la source de difficultés techniques au regard de son implantation. On compte trois niveaux d'impact appréhendé : L'impact appréhendé est **fort** lorsque l'élément :

- ▲ Est détruit ou est fortement modifié par la réalisation du projet ;
- ▲ Occasionne des difficultés techniques majeures qui augmentent sensiblement les coûts du projet ou diminuent l'efficacité ou la fiabilité de l'équipement.

L'impact appréhendé est **moyen** lorsque l'élément :

- ▲ Est altéré par la réalisation du projet, qui en diminue la qualité sans mettre en cause son existence ;
- ▲ Occasionne des difficultés techniques notables qui ne remettent pas en cause la faisabilité économique ou technique du projet.

L'impact appréhendé est **faible** lorsque l'élément :

- ▲ Est quelque peu modifié par la réalisation du projet ;
- ▲ Occasionne des difficultés techniques mineures au regard de l'implantation de l'équipement.

∞ Valeur accordée

La valeur d'un élément est un jugement global qui reflète sa valeur intrinsèque, sa rareté, son importance, sa situation dans le milieu ainsi que les prescriptions de la loi à son égard. Ce jugement est basé sur une pondération de la valeur accordée à l'élément par le public et par les spécialistes. Les trois valeurs qui peuvent être accordées sont les suivantes :

- ▲ La valeur de l'élément est **forte** lorsqu'il présente des caractéristiques exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'un consensus ;
- ▲ La valeur est **moyenne** lorsque l'élément présente des caractéristiques dont la conservation ou la protection représentent un sujet de préoccupation important sans faire l'objet d'un consensus général ;
- ▲ La valeur de l'élément est **faible** lorsque sa conservation ou sa protection sont l'objet d'une faible préoccupation.

∞ Degré de sensibilité

Tel que le montre la grille, qui suit, la combinaison des trois niveaux d'impact appréhendé et des trois valeurs permet de déterminer le degré de sensibilité des éléments inventoriés.

- ▲ La sensibilité **très forte** est attribuée à un élément qui ne peut être touché qu'en cas d'extrême nécessité ;

▲ La sensibilité **forte** est attribuée à un élément à éviter dans la mesure du possible en raison de l'importance que lui confère sa valeur ou sa fragilité intrinsèque, ou en raison du risque de difficultés techniques porteuses de coûts supplémentaires importants ;

▲ La sensibilité **moyenne** est attribuée à un élément qui peut, avec certaines réserves sur les plans environnemental ou technoéconomique, être touché par le projet, mais qui nécessite l'application de mesures d'atténuation particulières ou des investissements additionnels ;

▲ La sensibilité **faible** est attribuée à un élément qui peut être touché par le projet à la condition de respecter certaines exigences environnementales ou technoéconomiques minimales.

MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

L'évaluation des impacts repose sur deux notions fondamentales : la **durée** et l'**importance** de l'impact.

La durée de l'impact correspond au laps de temps pendant lequel l'impact s'exerce ; elle est indépendante de la période de temps pendant laquelle la source d'impact existe. La méthode distingue des impacts :

▲ De longue durée : ressentis pendant la durée de vie des équipements projetés (plus de 5 ans) ;

▲ De moyenne durée : ressentis de façon continue sur une période de temps relativement prolongée (1 à 5 ans) ;

▲ De courte durée : ressentis à un moment donné, pendant la construction ou l'entretien, sur une période de temps inférieure à 1 an.

L'importance de l'impact est un indicateur synthèse qui tient compte de l'intensité et de l'étendue de l'impact, ainsi que de **la valeur** attribuée à l'élément touché.

Elle est établie à l'aide de la matrice présentée ci-après. **L'intensité de l'impact** représente le **degré** de l'effet subi par un élément du milieu ; elle peut être :

▲ Forte : l'impact détruit l'élément ou met en cause son intégrité ; sa qualité en est fortement altérée ou son utilisation est restreinte de façon très significative ;

▲ Moyenne : l'impact ne met pas en cause l'intégrité de l'élément, mais le modifie de façon sensible ou en réduit sa qualité, son exploitation ou son usage ;

▲ Faible : l'impact modifie peu l'élément, sa qualité, son exploitation ou son usage.

L'étendue de l'impact est fonction de l'étendue géographique susceptible d'être touchée par l'impact et du nombre de personne ou d'individus susceptibles de le ressentir ; elle peut être :

▲ Nationale : l'impact affecte un élément à caractère national ;

▲ Régionale : l'impact touche un vaste espace où il est perceptible au niveau régional ;

▲ Local : l'impact touche un espace relativement restreint : ou il est restreint ou il n'est ressenti que par une population locale ;

▲ Ponctuelle : l'impact touche une espèce très restreinte ou il n'est ressenti que par un petit groupe d'individus.

La valeur d'un élément découle d'un jugement global qui exprime le niveau de conservation et de protection accordé à cet élément.

. L'importance est classée selon les trois niveaux suivants :

▲ Importance majeure : les répercussions sur le milieu sont fortes, on constate une altération profonde de la nature et/ou de l'utilisation d'un élément environnemental ;

▲ Importance moyenne : les répercussions sur le milieu sont appréciables, on constate l'altération partielle ou moyenne de la nature et/ou de l'utilisation d'un élément environnemental ;

▲ Importance mineure : les impacts sur le milieu sont significatifs, mais réduits, on constate une altération mineure de la nature et/ou de l'utilisation d'un élément environnemental.

ANNEXE 5 :

**Contexte juridique et
institutionnel**

Législation marocaine

➤ **Législation environnementale**

Loi 12-03 sur les Études d'impact et ses décrets d'application :

La loi 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement, promulguée par le Dahir n° 1-03-06 du 10 Rabi I 1424 (12 mai 2003), établit la liste des projets assujettis, la procédure de réalisation et la Consistance des études d'impact. Cette loi institue la création d'un comité national ainsi que des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement. Les projets soumis à l'étude d'impact sur l'environnement sont :

- Les établissements insalubres, incommodes ou dangereux classés en première catégorie (Décret du 25 août 1914) ;
- Les projets d'infrastructures ;
- Les projets industriels en particulier les industries de l'énergie y compris les grands travaux de transfert d'énergie ;
- L'agriculture ;
- Les projets d'aquaculture et de pisciculture. Cette loi institue la création d'un comité national (CNEIE) ainsi que des comités régionaux des études d'impact sur l'environnement (CREIE). Ces comités ont pour rôle de décider, sur la base des résultats de l'étude d'impact, de l'acceptabilité environnementale qui conditionne la mise en œuvre des projets assujettis. À travers le décret n° 2-04-563 du 5 Di Kaada 1429 (4 novembre 2008), cette loi a récemment fixé les Attributions, les modalités de fonctionnement ainsi que la composition des comités régionaux des Études d'Impact sur l'environnement. Chaque comité régional est présidé par le Wali de la région devant abriter le projet ou son Représentant. D'autre part, le décret n° 2-04-564 du 5 Di Kaada 1429 (4 novembre 2008), fixerait les modalités d'organisation et de déroulement de l'enquête publique relative aux projets soumis aux études

D'impact sur l'environnement.

Loi 11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement :

Cette loi publiée en juin 2003 fixe le cadre général de la protection de l'environnement au Maroc en fixant :

- Les principes de la protection de l'environnement liée aux établissements humains et à la Protection de la nature et des ressources naturelles ;
- Les principes de normes de rejets et la définition des sources de nuisances ;
- Les instruments de gestion et de protection de l'environnement que sont les études d'impact sur l'environnement, les plans d'urgence et les normes et standards de qualité de l'environnement et les incitations financières et fiscales. La loi institue également un fonds National pour la protection et la mise en valeur de l'environnement dont le cadre et le Fonctionnement seront fixés par des textes réglementaires ;

• Les règles de procédures définissant les responsabilités et les obligations dans le cas de Préjudices. Les dispositions générales de la loi n° 11-03 relative à la protection et la mise en valeur de l'environnement visent à :

• Protéger l'environnement contre toutes formes de pollution et de dégradation, quelle qu'en soit l'origine ;

C141/A502/R150

Rapport définitif - 09/03/2012 Page 7

• Améliorer le cadre et les conditions de vie de l'homme ;

• Définir les orientations de base du cadre législatif, technique et financier concernant la Protection et la gestion de l'environnement ;

• Mettre en place un régime spécifique de responsabilité garantissant la réparation des Dommages causés à l'environnement et à l'indemnisation des victimes. L'application des dispositions de cette loi se base sur les principes généraux suivants :

• La protection, la mise en valeur et la bonne gestion de l'environnement font partie de la Politique intégrée du développement économique, social et culturel ;

• La protection et la mise en valeur de l'environnement constituent une utilité publique et une Responsabilité collective nécessitant la participation, l'information et la détermination des Responsabilités ;

• L'instauration d'un équilibre entre les exigences du développement national et celles de la Protection de l'environnement lors de l'élaboration des plans sectoriels de développement et l'intégration du concept du développement durable lors de l'élaboration et de l'exécution de ces plans ;

• La prise en considération de la protection de l'environnement et de l'équilibre écologique lors de l'élaboration et l'exécution des plans d'aménagement du territoire ;

• La mise en application effective des principes de « l'utilisateur payeur » et du « pollueur - Payeur » en ce qui concerne la réalisation de la gestion des projets économiques et sociaux et la prestation de services ;

• Le respect des pactes internationaux en matière d'environnement lors de l'élaboration aussi bien des plans et programmes de développement que la législation environnementale. Les décrets d'application de cette loi ne sont pas publiés à ce jour.

Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination :

La loi 28-00 a été publiée au BO n° 5480 du 7 décembre 2006. Les décrets d'application de cette loi n'ont pas encore été publiés. Cette loi définit les différents types de déchets, spécifie leur mode de gestion et précise le niveau de

Leur prise en charge. Elle introduit également la notion des déchets dangereux et leur gestion en les soumettant à un système d'autorisation préalable à tous les stades de leur gestion : collecte, Transport, stockage et élimination. La loi pose aussi des règles d'organisation des décharges existantes et appelle à leur remplacement Par des décharges contrôlées qui seront classées en trois catégories distinctes en

fonction du type Des déchets qu'elles sont autorisées à recevoir. À ce jour, les principaux décrets publiés relatifs à cette loi sont :

- Décret N° 2-07-253 du 18 juillet 2008 (publié dans le BO n° 5657 le 07/08/2010), portant Classification des déchets et fixant la liste des déchets dangereux ;
- Décret N° 2-09-284 (publié dans le BO n° 5802 le 07/01/2010), fixant les procédures Administratives et les prescriptions techniques à respecter pour la mise en place de la Décharge contrôlée en terme de choix de sites et de son aménagement.

Loi 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air et ses textes d'application :

La loi 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air a été publiée au BO en juin 2003. Les décrets d'application de cette loi n'ont pas encore été publiés. Le chapitre II de cette loi, à l'article 2 précise Que la loi s'applique à toute personne, physique ou morale, de droit public ou privé, qui possède ou Détient ou utilise ou exploite des immeubles ou des installations minières, industrielles, commerciales, Agricoles ou artisanales. Elle s'applique également aux véhicules ou engins à moteurs ou appareils de Combustion ou d'incinération de déchets ou de chauffage ou de réfrigération. À travers le décret n° 2-09-286 du 20 Di Hijja 1430 (8 décembre 2009), cette loi fixe les normes de Qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air. À travers le décret n° 2-09-631 du 23 Rajab 1431 (6 juillet 2010), cette loi fixe les valeurs limites de

Dégagement, d'émission ou de rejet de polluants dans l'air émanant de source de pollution fixes et les modalités de leur contrôle.

Loi sur les établissements classés insalubres, incommodes ou dangereux

Un nouveau projet de loi sur les établissements classés est déposé au Secrétariat Général du Gouvernement. Cette loi devrait remplacer l'ancien Dahir de 1914 qui avait pour objectif à l'époque, La prévention des risques occurrents pour les employés et les riverains des établissements et la Conservation des sites et des monuments historiques. Le projet de loi devrait moderniser le texte Pour combler les nombreuses lacunes de l'ancien Dahir et mieux répondre aux exigences de Protection globale et intégrée de l'environnement. Le projet de loi simplifie le classement en limitant les catégories d'établissements à deux :

- Classe 1 : Etablissements soumis à autorisation du Ministère des Travaux Publics ;
- Classe 2 : Etablissements soumis à déclaration auprès de la commune de la localité D'implantation. Le texte prévoit également la mise en place d'une commission supérieure pour les installations Classées. Cette commission consultative a pour rôle de donner son avis technique sur les dossiers de Demande d'autorisation. Des décrets d'application du projet de loi devraient fixer la procédure des Autorisations et réactualiser la nomenclature actuelle des établissements classés qui date de 1933.

Loi n° 12-90 relative à l'urbanisme

Cette loi promulguée par le dahir n° 1-92-31 du 15 Hijja 1412 (17 Juin 1992), définit les différents types de documents d'urbanisme ainsi que les règlements de construction. Cette loi s'applique aux :

- Communes urbaines, c'est-à-dire les municipalités et les centres autonomes ;

- Centres délimités des communes rurales, c'est-à-dire les parties du territoire d'une commune Rurale dont les limites sont fixées par voie réglementaire ;
- Zones périphériques des communes urbaines, c'est-à-dire les territoires ruraux avoisinant les villes qui s'étendent sur quinze kilomètres à partir du périmètre municipal ;
- Groupements d'urbanisme, c'est-à-dire un ensemble de communes urbaines, avec leurs Zones périphériques et éventuellement des communes rurales avoisinantes qui ont une Relation économique nécessitant un aménagement d'ensemble. L'article 4 définit les objectifs du Schéma Directeur d'Aménagement Urbain «SDAU», dont notamment:
 - La détermination des choix et les options d'aménagement qui doivent régir le développement harmonieux économique et social du territoire concerné ;
 - La détermination des zones nouvelles d'urbanisation et les dates à compter desquelles elles pourront être ouvertes à l'urbanisation en préservant notamment les terres agricoles et les Zones forestières dont les limites sont fixées par voie réglementaire.

Cette loi a ainsi consacré des mesures d'une grande importance dont principalement :

- L'officialisation du SDAU en tant que document d'urbanisme réglementaire ;
- L'institution d'une hiérarchisation entre les différents documents d'urbanisme en présence :

SDAU, plan d'aménagement, plan de zonage, plan de développement et arrêté d'alignement ;

- La prééminence du SDAU en tant que document de référence en l'absence de tout autre Document d'urbanisme.

Décret n° 2-92-832 du 14 octobre 1993 pris pour l'application de la loi n° 12-90 relative à l'urbanisme le décret n° 2-92-832 du 14 octobre 1993 porte sur la délimitation des périmètres des centres Délimités, de leurs zones périphériques, des groupements d'urbanisme, des zones agricoles et des Zones forestières. Collectivité ou organisme public sur le territoire de la commune, dont la réalisation est susceptible d'entraîner des charges pour la collectivité ou de porter atteinte à L'environnement.