



Année Universitaire : 2010-2011



Master Sciences et Techniques : Hydrologie de Surface et Qualité des Eaux

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

**ETUDE D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE ET ETUDE D'IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT DU PROJET DU CHEF LIEU DE LA COMMUNE
RURALE DE SIDI MOUSSA LHAMRI
- PROVINCE DE TAROUDANT -**

Présenté par:

Mohamed EL FAKIRI

Encadré par:

- Abdelmajid MERZOUK, RCS, Rabat
- Lahcen BENAABIDATE, FST - Fès

Soutenu Le 23 Juin 2011 devant le jury composé de:

- Mr. Abdelmajid MERZOUK
- Mr. Lahcen BENAABIDATE
- Mr. Abderrahim LAHRACH
- Mr. Fatima FADIL
- Mr. Kacem SUID AHMED

Stage effectué à : RCS, Rabat



Réseaux de Consultation et Services

SOMMAIRE

LISTE DES FIGURES.....	4
Partie : I PRESENTATION DU BUREAU D'ETUDES RCS-SARL.....	7
I. Présentation de RCS -SARL.....	8
II. Qualifications	8
III. Les membres de l'équipe :.....	8
IV. Domaines d'action de la société :.....	9
V. Organisme Nationaux et internationaux en collaboration avec RCS :.....	10
Partie II : ETUDE BIBLIOGRAPHIE.....	11
I. GENERALITE SUR ASSAINISSEMENT LIQUIDE.....	12
I.1. Composantes du système non collectif.....	12
I.1.1. La collecte	12
I.1.2. Le traitement.....	13
I.1.3. La gestion des sous-produits.....	13
I.2. Composantes du système collectif	13
I.2.1. La collecte	14
I.2.2. Le traitement.....	14
I.2.3. La gestion des sous-produits.....	15
I.3. Les critères de choix d'un système d'assainissement.....	16
II. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT.....	16
II.1. Définition de l'étude d'impact sur l'environnement	16
II.2. Les avantages de l'étude d'impact	17
II.3. Contenu et procédure de l'étude d'impact (voir annexes)	17
Partie III : Étude de l'assainissement liquide et étude d'impact sur l'environnement	
I. DONNEES GENERALE SUR LA ZONE D'ETUDE :.....	18
I.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE.....	18
I.2. CONTEXTE NATUREL ET PHYSIQUE.....	20
I.2.2. Géomorphologie et géologie locale	21
I.2. 3. SISMICITE.....	22
I.2.4. RESSOURCES EN EAU ET HYDROLOGIE.....	22
I.2.5. Sol, flore et faune	24
I.3. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE.....	27
I.3.1. Analyse démographique	27
I.3.2. Activité économique	28
I.4. URBANISME ET DEMOGRAPHIE.....	28
I.4.1. Occupation actuelle du sol.....	28
I.5. INFRASTRUCTURES DE BASE.....	29
Partie III : Étude de l'assainissement liquide et étude d'impact sur l'environnement	32

Chap. I : ETUDE DE L'ASSAINISSEMENT LIQUIDE	33
I. PROJECTION DES BESIIONS EN EAUX, DES DEBITS DE REJETS ET DES CHARGES POLLUANTES	33
I.1. Besoins en eau	33
I.2. Calcul de débit des eaux usées.....	34
I.3. Calcul des charges polluantes	35
I.4. Calcul de débit des eaux pluviales	36
II.5. Assemblage des bassins élémentaires	39
II. Description du réseau d'assainissement et de la STEP retenue	40
II.1. Dimensionnement de réseaux d'assainissement.....	41
II.1.1.Description du réseau projeté des eaux usées.....	41
II.1.2. Terrassement du réseau des eaux usées:.....	43
II.1.3. Estimation du coût :.....	46
II.1.4. Description du réseau projeté des eaux pluviales	47
II.2. Dimensionnement de la STEP	47
II.2.1. Paramètres de dimensionnement	47
II.2.2. Choix et présentation de la variante de traitement	48
II.2.3. Dimensionnement de la Variante retenue	49
II.2.4. Coût d'exploitation de la station de traitement	54
Chap. II : ETUDE D'impact sur l'environnement	55
I- IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS	55
I.1 Méthodologie	55
I.1.1-METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS.....	56
I.1.2- Evaluation des impacts.....	57
a-Phases susceptibles de produire des impacts sur le milieu	57
b-LES IMPACTS POSITIFS	57
c-Les impacts négatifs :	58
c.1IMPACTS EN PHASE DE PRE-CONSTRUCTION	58
c.2.IMPACTS EN PHASE DE CONSTRUCTION.....	59
c-Risques liés au fonctionnement de la STEP	65
III-PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	67
III.1Surveillance environnementale et mesures d'atténuation	67
III.2-Suivi du fonctionnement de la STEP et des ouvrages	68
Conclusion :	69
ANNEXES.....	70

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Système d'assainissement non collectif	12
Figure 2 : Carte de découpage administratif	18
Figure 3 : Les températures mensuelles à la station climatologique de Taroudant	19
Figure 4 : Rose du vent à la station de Taroudant.....	21
Figure 5 : Carte géologique de la zone de l'étude.....	22
Figure 6 : Evolution de la population de la commune rurale Sidi Moussa Lhamri	24
Figure 8 : Arganier	25
Figure 9 : Faune de la région.....	26
Figure 10 : Vue aérienne du centre Sidi Moussa Lahmer (image satellite Google)	28
Figure 11 : Quiada de sidi Moussa Lhamri.....	30
Figure 12 : Route nationale reliant Agadir et Taroudan	30
Figure 13 : Réservoir pour alimentation AEP	30
Figure 14 : Réseau national ONE	30
Figure 15 : Grande mosqué de la commune	30
Figure 16 : Accé au centre	30
Figure 17 : Stagnation des eaux pluviales Charge polluante établie par l'ONEP	31
Figure 18 : Décharge sauvage au voisinage de la commune	31
Figure 19: Rejet sauvage sur terrain naturel	31
Figure 20 : Configuration du procédé lagunage naturel	49
Figure 21 : Projection du réseau sur l'image photo aérienne	54

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison entre les systèmes collectif	13
Tableau 2 : pluie mensuelle en mm à la station climatologique de Taroudant	20
Tableau 3 : Les valeurs mensuelles de l'évaporation totale mensuelle au bac Classe A, en mm,	20
Tableau 4 : Les valeurs mensuelles de l'évaporation totale mensuelle au bac Classe A.....	21
Tableau 5 : Population actuelle de la commune rurale Sidi Moussa Lhamri.....	27
Tableau 6 : Evolution des besoins en eaux potable du Chef Lieu de la CR.....	27
Tableau 7 : l'évolution des besoins en eaux potable de la commune de Sidi Moussa Lhamri	34
Tableau 8 : l'évolution des débits des eaux usées de la commune rurale de Sidi Moussa Lhamri	35
Tableau 9 : l'évolution de la charge polluante de la commune rurale de Sidi Moussa Lhamri	36
Tableau 10 : Débits des eaux pluviales du Centre Sidi Moussa Lhamri	38
Tableau 11 : Charge polluante établie par le SDNAL.....	39
Tableau 12 : Calcule du débit Assemblage des bassins élémentaires	40
Tableau 13 : Caractéristiques des conduites d'assainissement (pente 0,005 m/m).....	42
Tableau 15 : Débits de dimensionnement des canalisations du réseau des eaux usées	43
Tableau 16 : Charge polluante établie par le SDNAL.....	47
Tableau 17 : Caractéristiques des bassins facultatifs	48
Tableau 18 : Contraintes de qualité en sortie de traitement	48
Tableau 19 : Caractéristiques des bassins anaérobies	50
Tableau 20 : Caractéristiques des bassins facultatifs	51
Tableau 21 : Caractéristiques du 1er bassin de maturation	52

Tableau 22 : Caractéristiques du bassin de maturation en série	53
Tableau 23 : Caractéristiques des lits de séchage	53
Tableau 24 : Matrice l'évaluation des impacts prévisionnels	63
Tableau 25 : Matrice des impacts prévisionnels	66

LISTE DES ABREVIATION

RCS	: Réseaux de Consultations et Services
EIE	: Etude d'Impacts sur l'Environnement
BTP	: Bâtiments et Travaux Publics
VRD	: Voiries et Réseaux Divers
SIG	: Système d'Information Géographique
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
ABHSMMD	: Agence du Bassin Hydraulique de Souss Massa Daraa
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat
ONEP	: Office National de l'Eau Potable
ONE	: Office National de l'Electricité
AEP	: Alimentation en Eau Potable
SDNAL	: Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide
DBO	: Demande Biologique en Oxygène
DCO	: Demande Chimique en Oxygène
DTO	: Demande Totale en Oxygène
MES	: Matières en Suspension
NTK	: Azote Kjeldahl Total
EH	: Equivalent Habitant
PVC	: Polychlorure de vinyle
DN	: Diamètre Nominal
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
SEEE	: Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement
INDH	: Initiative Nationale pour le Développement Humain
CR	: Commune Rurale

Introduction générale

Dans le cadre du Programme National d'Assainissement liquide et d'épuration des eaux usées lancé par le Gouvernement depuis 2005, et la nouvelle dynamique nationale de protection de l'environnement initiée par l'impulsion Royale de mise en place d'une Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable, et afin de combler le déficit en matière d'infrastructures et faire face à toute forme de pollution, LE SEEE dans le cadre de ses efforts pour l'amélioration de la qualité des eaux souterraines et de surface au niveau de toute la région visant l'élimination de l'assainissement traditionnel par les fosses septiques individuelles, l'ABHSMMD a entamée un programme ambitieux pour l'assainissement rural de plusieurs collectivités.

C'est dans cette vision que le projet d'assainissement rural du chef lieu de la commune rurale de Sidi Moussa Lhamri a été lancé par l'ABHSMMD. Ce projet consiste à collecter les eaux usées de toute la zone vers une station de traitement projeté. Ainsi, la solution envisagée consiste à :

- La mise en place des collecteurs d'assainissement des eaux usées ;
- La réalisation d'une station d'épuration (fosse septique+ bassin d'épandage) : Elle est destinée à la collecte, à la liquéfaction partielle des matières polluantes contenues dans les eaux usées et à la rétention des matières solides et des déchets flottants. Elle reçoit l'ensemble des eaux usées domestiques, c'est-à-dire les eaux vannes (provenant des WC) et les eaux ménagères (provenant des cuisines, salles de bains...).

Ce projet aura des retombés bénéfiques d'ordre social, environnemental et économique aussi bien sur la présente commune que sur toute la province de Taroudant, à savoir :

- **Amélioration de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines** : Le projet affectera positivement la qualité des eaux superficielle et souterraines actuellement soumises à de fortes pollutions :
- **Préservation des sols** : Le projet contribuera également de manière significative à la préservation tant quantitative que qualitative des sols
- **Suppression des odeurs émanant des épandages d'eaux usées et des déchets solides** : La réalisation du réseau d'assainissement aura pour effet immédiat l'élimination de l'évacuation sauvage des eaux usées et des déchets solides.
- **Amélioration de l'hygiène et de la salubrité publiques** : avec la réalisation du présent projet, le problème d'hygiène et de salubrité publique sera fortement atténué dès les premiers mois d'exploitation du réseau d'assainissement.
- **Contribution au développement socioéconomique de la zone** : par la création de postes d'emplois temporaires durant la période des travaux, et permanents pour la phase d'exploitation, ainsi que l'amélioration de la qualité de la vie des riverains et rehausser l'image commerciale et touristique et esthétique de la province de Taroudant.

Néanmoins, les impacts négatifs causés à l'environnement notamment la modification du paysage du site, la pollution sonore, de l'air qui sont très faibles, les voies de circulations et d'accès, les déchets solides et le volet faune et flore, (seront corrigés en respectant les mesures de compensation et d'atténuation qui seront adoptées).

Pour lui permettre de contribuer au développement économique, écologique de la commune, le projet doit prévoir des mesures préventives pendant sa réalisation et son exploitation, afin de contenir les dégâts environnementaux résultant de l'activité humaine, à savoir :

- La gestion rationnelle des déchets;
- La rationalisation de l'eau par la mise en place d'un château intégré dans le paysage ;
- La préservation de la biodiversité du site ;
- La conservation et la protection du paysage.

Partie : I
PRESENTATION DU BUREAU
D'ETUDES RCS-SARL

I. Présentation de RCS -SARL

Le bureau d'études "**RESEAUX DE CONSULTATION ET DE SERVICES**" (**R.C.S SARL**) a été créé en 2005 par des Ingénieurs de grandes Expériences, ayant servi dans l'administration pendant plus de deux décennies, dans un objectif de concrétiser l'esprit de l'opération du départ volontaire initié par le Gouvernement du Royaume du Maroc et qui vise entre autres, l'incitation des cadres à créer des petites et moyennes entreprises pour prendre part au développement économique du pays ainsi qu'à l'Initiative Nationale de Développement Humain. Ces Ingénieurs Experts ont cherché à mettre en évidence leur savoir faire, leurs expériences ainsi que leurs relations pour servir leur pays en contribuant au développement de son économie et en protégeant son environnement.

Les gestionnaires du RCS sont des anciens responsables dans des Départements Ministériels, qui ont opté pour mettre en valeur leur expérience commune à travers la réalisation d'études et d'opérations de contrôle au profit des donneurs d'ordre dans différents domaines ; autrement dit renforcer et introduire plus de dynamisme dans le secteur du conseil et de l'ingénierie, notamment dans les domaines de l'ingénierie environnementale, l'ingénierie économique, sociale et de gestion, l'ingénierie de formation, et de communication.

Depuis sa création, le bureau d'étude R.C.S a fait profiter sa clientèle de sa maîtrise des procédures et rouages administratifs, lui permettant ainsi d'économiser le temps et les frais de réalisation des prestations sollicitées.

L'expérience des cadres se rapporte en plus du domaine des travaux, à celui des services dont ils avaient la charge d'exécution, les stages et formations spécifiques liés aux études, les travaux des Comités Nationaux des Etudes d'Impacts sur l'Environnement, de la pollution marine, des catastrophes naturelles, des inondations, de la normalisation et l'investissement, de l'aménagement du littoral, des prix, des carrières..., l'aboutissement de plusieurs projets notamment dans le domaine portuaire, la qualité des plages et des eaux de baignade, la pollution marine, le transport urbain, les inondations, , la communication, les collectivités locales, etc.

II. Qualifications

RCS- SARL dispose du Certificat d'Agrément n° RA/261, délivré par la Commission d'Agrément en date du 14 juillet 2006 complété par une nouvelle certificat en date de 06 Mai 2008 dans les domaines:

D7 : Travaux maritimes et fluviaux (Ports maritimes et fluviaux, aménagement des cours d'eau);

D13 : Études générales (Études de planification, Etudes économiques, Etudes de marché, d'organisation, de gestion et de formation des ressources humaines, de gestion de la production, d'économie, de sociologie, de météorologie, d'impact environnemental, d'études sectorielles, d'audit de qualité, d'audit financier, et Etudes de mise à niveau).

D12 : Etudes Géologiques, Géophysiques, Géotechniques, Hydrologiques et Hydrogéologiques

III. Les membres de l'équipe :

Le Bureau d'Etude RCS comporte :

Gérant unique de RCS -SARL :

MERZOUK Abdelmajid : Ingénieur en chef, ESTP Paris 1984 et EHTP 1979, 29 ans d'expérience dans le domaine BTP, Etudes Générales notamment les études d'impacts, maritimes, portuaire, fluviales, environnement littoral, pollution marine et Gestion des risques majeurs.

Consultants permanent

☞ RCS mobilise des conseillers et consultants permanents et vacataires associés de grandes compétences dans les domaines des Etudes Générales, Génie Maritime, Aménagements des bassins versants, Suivi des travaux maritimes et électromécaniques, Génie Rural, BTP, VRD, SIG Cartographie, Nouvelles Technologie de communication, Réhabilitation des carrières, Economie sociale, Audit , Analyse et évaluation des projets et INDH ayant plusieurs années d'expérience.

☞ Une dizaine d'experts ingénieurs et cadres assimilés permanent et plusieurs experts associés dans le cadre de convention de partenariat liant RCS à leurs organismes notamment universitaires.

☞ S'ajoute à ces personnes, dans le cadre de la coopération internationale que RCS a mis en place avec des partenaires étrangers, des experts internationaux de haut niveaux que la RCS peut mobiliser, pour répondre à des besoins spécifiques au niveau des Etudes sensibles.

Dans le souci de garantir un service de qualité, le Réseau structuré en pôles mis en place pour cerner de près les différentes interventions de conseil et de formation, sera renforcé par un système de partenariat avec des organismes nationaux et internationaux privés et semi publics en vue de répondre à des offres spécifiques.

IV. Domaines d'action de la société :

La société réseau de consultation et service a différents domaines d'action, parmi ces domaines on peut citer :

☞ Economie.

☞ Socio-Economie.

☞ Communication.

☞ Conseil & Communication.

☞ Maritime & Environnement :

☞ Etudes maritimes et fluviales.

☞ Etude schéma directeur des installations portuaires.

☞ Etude des ports de plaisance, marina, abris et villages de pêche.

☞ Expertise et assistance technique au niveau des travaux d'aménagement et d'exploitation des ports.

☞ Etudes pluridisciplinaires d'impacts sur l'environnement.

☞ Monographies environnementales.

☞ Etudes de protection de l'environnement.

☞ Contrôle et surveillance de la qualité des milieux (eaux fluviales, zones de baignade, sédiments, faune et flore...).

- ☞ Projets d'analyses et de contrôles des rejets solides et ou liquides dans le milieu naturel.
- ☞ Etudes des catastrophes naturelles (inondations, érosions, les séismes...).
- ☞ Etudes des catastrophes industrielles (pollutions marines, fluviales, déchets toxiques...).

V. Organisme Nationaux et internationaux en collaboration avec RCS :

En plus du réseau d'experts prêts à exécuter les différentes missions de consultation et de formation, le RCS a opté pour opérer dans un cadre de partenariat avec différents intervenants dans des secteurs diversifiés. Ainsi, un cadre de partenariat sera établi pour concrétiser l'esprit de coopération escompté avec des:

- ☞ Ecoles d'ingénieurs, Universités et instituts ;
- ☞ Bureaux d'études, laboratoires et centres de recherches ;
- ☞ Cabinets d'architecture et de topographie ;
- ☞ Agences de communication de conseils, et de l'intelligence corporative ;
- ☞ ONG et actions civiques dont le gérant de RCS est membre actif ;
- ☞ Associations.

Partie II : ETUDE BIBLIOGRAPHIE

I. GENERALITE SUR ASSAINISSEMENT LIQUIDE

Deux systèmes d'assainissement peuvent être envisagés en milieu rural, en fonction des caractéristiques du site à assainir :

- ☞ Les systèmes d'assainissement non collectif (ce qualificatif, est considéré comme équivalent à celui d' "autonome" ou d'"individuel", plus couramment usité).
- ☞ Les systèmes d'assainissement collectif.

Paradoxalement, la distinction entre ces deux types de systèmes n'est pas d'ordre technique mais juridique. En effet, elle ne concerne pas la nature des filières d'assainissement, mais le raccordement au réseau public d'assainissement :

Les systèmes d'assainissement collectif sont raccordés au réseau public d'assainissement, tandis que les systèmes non collectifs ne le sont pas. Dans les deux cas cependant, la notion de "système d'assainissement" est identique. Il s'agit de l'ensemble des ouvrages permettant d'assurer :

- ☞ La collecte,
- ☞ Le traitement (prétraitement et épuration),
- ☞ La gestion des sous-produits (épandage, incinération ou mise en décharge).

I.1. Composantes du système non collectif

L'assainissement individuel ou non collectif est conçu pour les agglomérations à faible densité avec habitats dispersés.

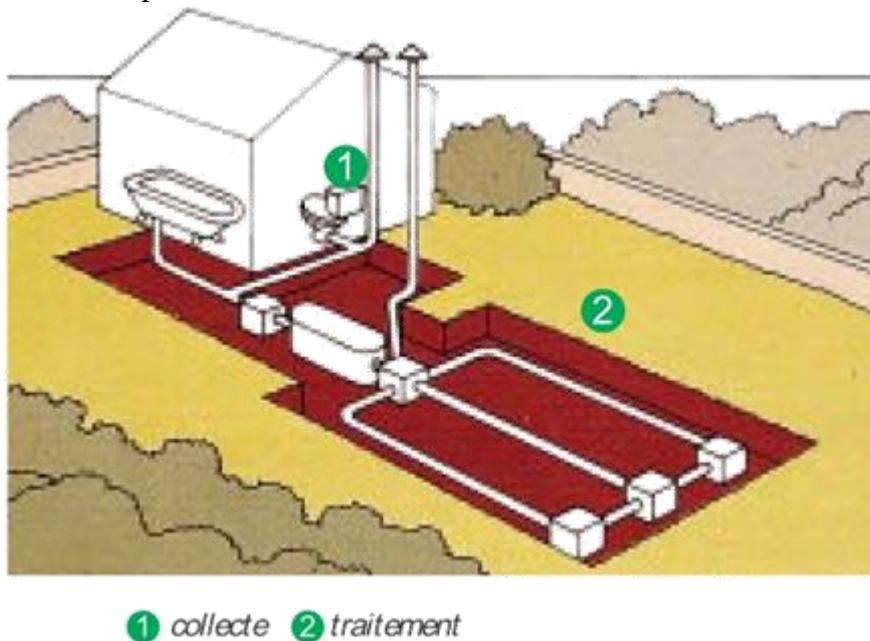


Figure 1: Système d'assainissement non collectif

I.1.1. La collecte

Dans le cas de l'assainissement non collectif, la collecte correspond à l'évacuation des eaux usées en provenance des appareils sanitaires vers le traitement situé en domaine privé. Par contre, les eaux pluviales, ne doivent en aucun cas être admises dans les filières d'assainissement non collectif car leur volume dérèglerait les installations.

I.1.2. Le traitement

Le prétraitement : est assuré par une fosse toutes eaux ou appareil équivalent qui reçoit tant les eaux vannes que les eaux ménagères. La fosse toutes eaux est destinée à la liquéfaction partielle des matières polluantes contenues dans les eaux usées et à la rétention des matières solides et des déchets flottants.

L'épuration (traitement proprement dit) : le principe d'épuration fondamental autour duquel sont construits les systèmes d'assainissement non collectif est celui de l'épuration par le sol. Les dispositifs d'assainissement non collectif utilisent les propriétés naturelles des sols pour filtrer les eaux polluées (enlever la pollution) et les évacuer dans des conditions non nocives pour l'environnement.

Après épuration, l'évacuation des eaux assainies s'effectue de préférence par infiltration. Les effluents rejoignent ainsi le milieu naturel après traitement par dispersion des eaux dans le sol.

I.1.3. La gestion des sous-produits

Dans le cas de l'assainissement non collectif, les sous-produits résultent uniquement de la phase de prétraitement. La gestion de ces sous-produits s'effectue par les vidanges du bac dégraisseur et de la fosse qui doivent être effectuées régulièrement.

I.2. Composantes du système collectif

L'assainissement collectif ou semi collectif est conçu pour une agglomération groupée ou semi-groupée, avec une forte concentration de population (habitat groupé) et consommant des volumes d'eau importants,

Tableau 1: Comparaison entre les systèmes collectif

Système d'assainissement	Avantages	Inconvénients
séparatif	<ul style="list-style-type: none"> - Permet d'évacuer rapidement les eaux - Assurer a la station d'épuration (STEP) un fonctionnement régulier 	<ul style="list-style-type: none"> - Risques d'erreurs de branchement - Investissement important pour mise en place de 2 réseaux
Unitaire	<ul style="list-style-type: none"> - Simple -Un seul réseau - Pas de risque d'erreur de branchement 	<ul style="list-style-type: none"> - dilution des eaux de la STEP en période pluvieuse (débit très variable) - ouvrages importants
Pseudo séparatif	<ul style="list-style-type: none"> - Eaux usées et eaux de ruissellement des habitations combinées - Pas de risque d'erreur de branchement 	<ul style="list-style-type: none"> - Investissement important pour mise en place de 2 réseaux

I.2.1. La collecte

Le collecteur principal présente une pente suffisante pour assurer un écoulement gravitaire des effluents. A chaque changement de diamètre ou de direction, ou aux points de raccordement de plusieurs collecteurs, les regards de visite permettent de contrôler le fonctionnement des ouvrages et de faciliter leur entretien. La collecte peut s'effectuer dans le cadre d'un système unitaire ou séparatif. Le choix entre les deux systèmes doit être étudié au regard des caractéristiques locales.

Le système unitaire, effectue une collecte conjointe des eaux usées et des eaux pluviales. Il les achemine par un ouvrage unique vers le milieu récepteur (ou système de traitement). Sur ce type de réseau, des ouvrages de délestage (déversoirs d'orage) sont régulièrement implantés pour évacuer une partie des débits en période d'orage. Historiquement, le réseau unitaire équipe plutôt les grandes agglomérations et les centres historiques des villes moyennes. L'avantage de sa simplicité apparente peut être contrebalancé par l'inconvénient de déversements intempestifs et de rejets directs dans le milieu naturel (mortalité piscicole en cas d'orage par exemple) ainsi que par un surcoût résultant du surdimensionnement des installations.

Le système séparatif à la différence du système unitaire, il évacue les eaux usées domestiques dans un réseau spécifique. Il permet d'évacuer rapidement et efficacement les eaux les plus polluées, sans aucun contact avec l'extérieur. Il assure à la station d'épuration un fonctionnement équilibré du fait de débits réguliers.

Le système pseudo-séparatif comporte un double réseau : un réseau pour les eaux sées et les eaux de pluie, provenant des toits, terrasses, jardins, cours des habitations et un réseau de canalisations, de fossés et/ou de caniveaux pour les eaux de ruissellement de surface (surface des voiries).

I.2.2. Le traitement

Le prétraitement, à l'arrivée à la station d'épuration, les eaux brutes doivent subir, avant leur traitement proprement dit, des traitements préalables de "dégrossissage". Ces actions sont :

- ↳ *le dégrillage* constitue un prétraitement obligatoire auquel peuvent ensuite s'ajouter d'autres opérations. Il consiste à empêcher par des grilles l'arrivée intempestive de gros objets susceptibles de provoquer des bouchages dans les différentes unités de l'installation. Il permet également de séparer et évacuer facilement les matières volumineuses charriées par l'eau brute qui pourraient nuire à la performance des traitements suivants ou en compliquer l'exécution.
- ↳ *le tamisage* : filtration des eaux brutes sur toile, treillis ou tôle perforée,
- ↳ *le dessablage* : extraction après décantation des graviers, sables et particules minérales venant des eaux brutes,
- ↳ *le déshuilage – dégraisage* : séparation liquide- liquide ou solide-liquide par flottation, éventuellement accélérée par fines bulles.

La mise en œuvre de ces opérations indispensables qui conditionnent l'efficacité des traitements ultérieurs, dépend :

- ☞ de la nature des effluents (présence de sables, huiles, graisses, ...),
- ☞ de la ligne de traitement prévue en aval.

L'épuration proprement dite peut ensuite être réalisée par différents procédés qui reposent presque tous sur l'activité biologique de micro-organismes ("bactéries") qui, à l'aide d'oxygène, se "nourissent" de la pollution et produisent ainsi une eau purifiée et des boues. Ces dernières sont donc constituées de ces micro-organismes et de déchets minéraux de petite taille. Ce principe biologique se décline en deux types de procédés :

- ✘ Les procédés dits extensifs, dans lesquels l'oxygène utilisé par les micro-organismes est celui qui est présent naturellement, produit par la photosynthèse des végétaux et les échanges de surface (air / eau). On distingue des systèmes extensifs à :
 - Cultures libres
 - Lagunage naturel
 - Lagunage à Haut rendement
 - Lagunage aéré
 - Lagunage à macrophytes
 - Cultures fixées
 - Filtre planté à écoulement vertical
 - Filtre planté à écoulement horizontal
 - Infiltration-percolation
- ✘ les procédés dits intensifs, dans lesquels l'apport d'oxygène est intensifié artificiellement et les micro-organismes concentrés dans l'espace, de façon à accélérer le rythme de dépollution biologique, il s'agit du système à :
 - Cultures libres
 - Lagunage aéré,
 - Des boues activées.
 - Cultures fixées
 - Des lits bactériens,
 - Des disques biologiques

I.2.3. La gestion des sous-produits

La quasi totalité des procédés d'épuration des eaux, qu'ils soient biologiques ou physico-chimiques, conduisent à la concentration des polluants sous forme de suspensions aqueuses ou boues. Celles-ci constituent des déchets volumineux et sont génératrices de nuisances.

Deux objectifs principaux restent toujours présents :

- ☞ réduire le pouvoir fermentescible des boues, afin de limiter les nuisances olfactives,
- ☞ réduire le volume des boues, afin de faciliter leur manutention et diminuer les frais en vue de leur élimination finale.

Les solutions apportées au traitement des boues sur une station peuvent varier suivant la disponibilité des terrains, la nature des boues ou les facteurs économiques. La valorisation des boues peut être effectuée par épandage agricole, éliminées par incinération, compostage ou mises en décharge.

I.3. Les critères de choix d'un système d'assainissement

Un seul critère ne permet pas de choisir un système d'assainissement ; différents critères doivent être examinés ; ils sont d'ordre environnemental, économique, technique et financier. Un ensemble équilibré de critères combinant quatre dimensions fondamentales doit être pris en compte :

- ↪ Le respect des contraintes physiques et environnementales ;
- ↪ L'adaptation aux besoins de l'économie et du cadre de vie ;
- ↪ La cohérence par rapport aux règles de l'art et aux ressources humaines disponibles ;
- ↪ L'optimisation des coûts.

II. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

L'Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE) constitue un instrument de prévention dans le cadre d'une politique de protection de l'environnement qui comprend généralement trois volets :

- ↪ La surveillance et le suivi de l'état de l'environnement ;
- ↪ La réparation des dégâts déjà causés par l'homme (volet curatif) ;
- ↪ La prévention de futurs dégâts (volet préventif).

Son objectif principal de prévenir de nouvelles dégradations de l'environnement liées aux activités humaines.

II.1. Définition de l'étude d'impact sur l'environnement

Selon la loi 12-03 (établie en 1995 et promulguée le 12 Mai 2003), l'étude d'impact sur l'environnement est une étude préalable permettant l'évaluation des effets directs ou indirects pouvant atteindre l'environnement à court, moyen et long terme suite à la réalisation de projets économiques et de développement et à la mise en place des infrastructures de base et de déterminer des mesures pour supprimer, atténuer ou compenser les impacts négatifs et d'améliorer les effets positifs du projet sur l'environnement.

Du point de vue légal, l'étude d'impact sur l'environnement est un document exigé en vue de l'obtention de l'autorisation administrative d'un projet pouvant avoir des impacts négatifs sur l'environnement.

Cela signifie que pour obtenir l'autorisation administrative d'un tel projet, le promoteur doit :

- ✗ Soumettre son projet au département ministériel qui l'autorise et obtenir un avis favorable suite à l'examen du projet ;
- ✗ Soumettre l'étude d'impact sur l'environnement du projet à l'autorité administrative chargée de son examen et obtenir un avis favorable suite à l'examen de l'EIE.

Techniquement, l'Etude d'Impact sur l'Environnement est une étude approfondie qui permet de:

- ✗ Déterminer et mesurer à l'avance les effets sur l'environnement naturel et humain d'une activité (industrielle, agricole ou de service) ou d'un aménagement (route, barrage, port, etc.) qui en est encore au stade de projet ;

- ✘ Définir à l'avance les mesures éventuellement nécessaires pour supprimer, atténuer ou compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement.

II.2. Les avantages de l'étude d'impact

- ↪ L'Etude d'Impact sur l'Environnement permet de préserver l'intérêt général ;
- ↪ L'EIE constitue un outil d'aide à la décision pour l'administration ;
- ↪ L'EIE constitue un outil d'aide à la conception pour le promoteur du projet ;
- ↪ L'EIE permet à l'investisseur d'améliorer la compétitivité internationale de son projet industrie ;
- ↪ L'EIE favorise l'information et la participation de la population au processus de décision concernant l'autorisation du projet.

II.3. Contenu et procédure de l'étude d'impact (voir annexes)

De manière générale, l'étude d'impact sur l'environnement d'un projet doit contenir les éléments suivants :

- ✘ une description détaillée du projet ;
- ✘ une description et une analyse détaillée de l'état initial du site et de son environnement naturel, socio-économique et humain ;
- ✘ une évaluation des impacts prévisibles, directs et indirects, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement ;
- ✘ la présentation des mesures envisagées pour supprimer, réduire ou compenser les conséquences du projet dommageables pour l'environnement.
- ✘ un programme de suivi et de surveillance de l'état de l'environnement.

La procédure de l'EIE se déroule généralement de la manière suivante :

- ✘ le promoteur vérifie si son projet est assujéti à la procédure de l'étude d'impact pour obtenir l'autorisation administrative ;
- ✘ si son projet est assujéti à l'EIE, le promoteur réalise à ses frais l'étude d'impact sur l'environnement de son projet, si nécessaire avec l'aide de personnes compétentes (consultants, bureaux d'études...) ;
- ✘ il remet l'étude d'impact aux autorités compétentes ;
- ✘ les autorités compétentes examinent l'étude d'impact et déterminent si le projet est acceptable du point de vue environnemental, s'il est compatible avec les exigences de protection de l'environnement ;
- ✘ les autorités compétentes rendent un avis sur le projet :
 - ↪ le projet est acceptable tel qu'il est présenté dans l'étude d'impact ;
 - ↪ le projet est acceptable seulement si le promoteur prend certaines mesures supplémentaires pour limiter ou compenser des impacts négatifs de son projet sur l'environnement ;
 - ↪ le projet n'est pas acceptable du point de vue environnemental.
- ✘ La décision d'autorisation du projet est prise par les autorités compétentes en tenant compte de l'avis d'acceptabilité environnemental.

I. DONNEES GENERALE LA ZONE D'ETUDE :

I.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE

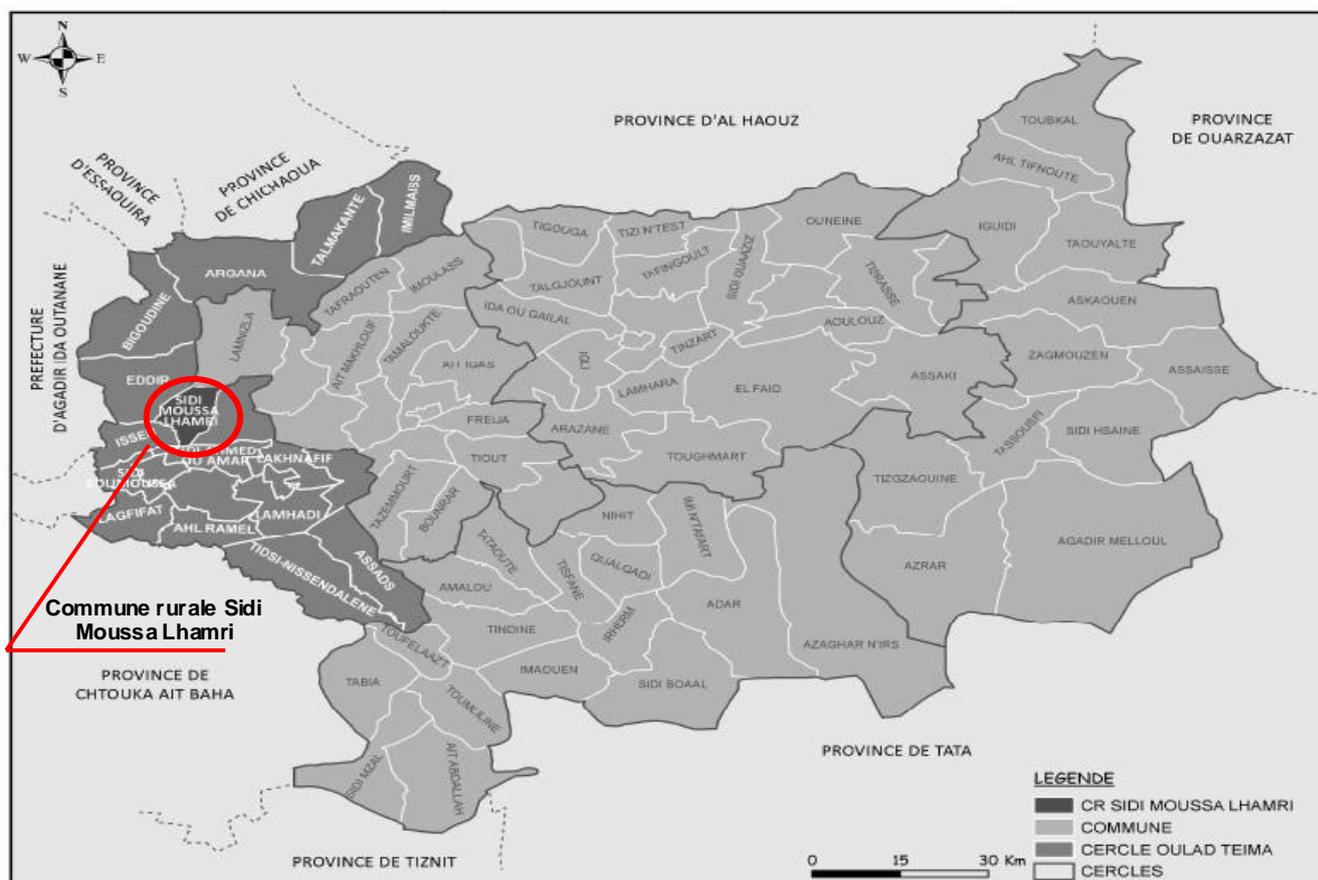
La commune rurale de Sidi Moussa Lhamri a été créée en 1992. Elle relève du Caïda d'Ain Chaïb, Cercle d'Oulad Teïma, Province de Taroudant, sise dans la région du Souss-Massa-Draa. Son territoire qui s'étend sur une superficie d'environ 66 km², se situe approximativement entre 9°12'23" et 9°7'28" degrés de longitude ouest et entre 30°32'42" et 30°25'47" degrés de latitude Nord. Elle est limitée :

- Au Nord, par la Commune Rurale de Lamnizla.
- Au Sud, par la Commune Rurale de Sidi Ahmed Ou Amar.
- A l'Est, par la Commune Rurale de Zaouia Sidi Tahar.
- A l'Ouest, par les Communes d'Eddir et d'Issen.

Le chef lieu de la Commune est le Centre Sidi Moussa Lhamri. Il est accédé depuis Taroudant par la route provinciale 1708 et par la même route depuis la route nationale 08. Comme il est accédé par la provinciale 1707 depuis la nationale 10 à l'Est d'Oulad Teïma.

Les coordonnées Lambert moyennes du centre sont les suivantes:

- X=139103.0214
- Y=391664.4242
- Z=135 m NGM



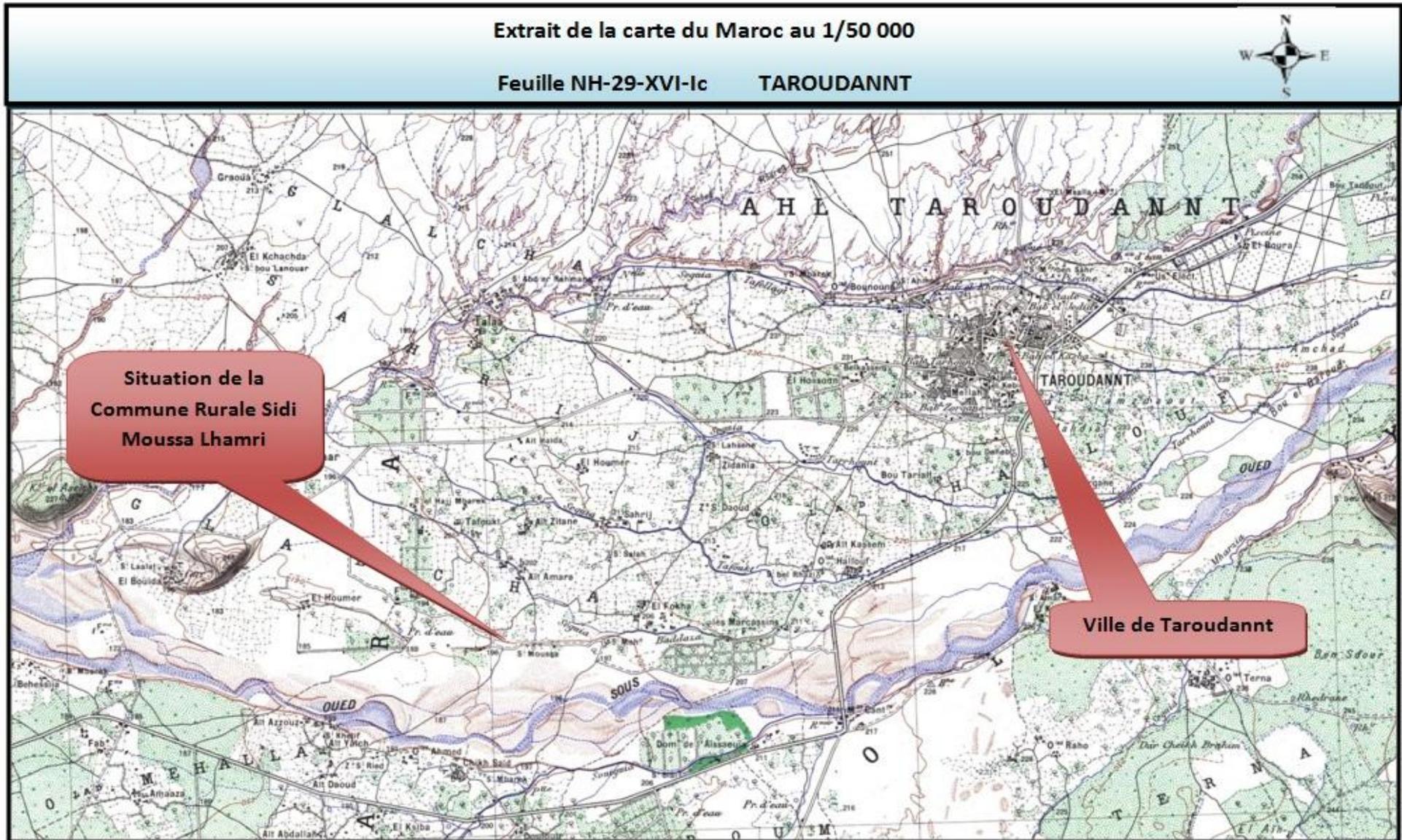


Figure 3: Localisation géographique du centre de Sidi Moussa Lhamri

I.2. CONTEXTE NATUREL ET PHYSIQUE

I.2.1. Climat et types de temps

Le climat est de type continental avec un fort ensoleillement. La proximité de l'océan atlantique, adoucit le climat régnant par l'effet d'une brise marine qui remonte par la vallée de l'oued Souss. La zone étudiée est normalement dans une latitude saharienne, mais elle bénéficie d'un microclimat doux grâce à cette proximité de l'océan et à sa protection par la chaîne montagneuse de l'Anti-Atlas contre la rudesse du climat saharien au Sud. Elle se situe dans un étage bioclimatique aride à hiver doux.

La climatologie est étudiée par les stations proches : Pont Taroudant ABHSMD.

✗ La pluie

La pluie se caractérise par une forte variabilité dans l'espace et dans le temps. Elle est aussi d'une forte intensité ce qui contribue activement au phénomène de l'érosion et de la dégradation des sols. La pluie moyenne interannuelle à la station de Taroudant est de 202 mm. Sa répartition mensuelle est la suivante :

Tableau n° 2 : pluie mensuelle en mm à la station climatologique de Taroudant.

	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>J</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>Année</i>
Pluie	7	20	27	42	36	27	24	16	3	0	0	0	202
% an	3	10	13	22	18	13	12	8	1	0	0	0	100

L'analyse du tableau montre que la pluie suit un régime pluviométrique simple avec un pic hivernal en Décembre. La saison pluvieuse s'étale d'Octobre à Avril où l'on reçoit 96 % de la pluie d'une année.

✗ La température

La température joue un rôle important dans la vie et le développement de la faune et la flore. Les données mensuelles de température en degré Celsius, à Taroudant, sont comme suit :

Tableau n° 3 : Les températures mensuelles à la station climatologique de Taroudant

	Sep	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Année
T_{moy}	24.6	21.5	18.0	14.4	14.0	15.5	17.3	18.4	20.4	22.3	26.3	26.3	19.8
Max	46.0	40.8	36.6	31.8	31.6	33.0	38.0	39.2	44.0	45.8	49.0	48.2	49.0
min	4.0	2.5	2.0	-3.2	-2.0	-0.4	-0.4	0.4	4.2	6.0	6.0	4.0	-3.2

Ce tableau fait ressortir la douceur du climat à Taroudant. En effet :

- La température moyenne annuelle est de 19.8 °C.
- Le mois le plus chaud est Juillet avec une température moyenne de 26.3 °C.
- Le mois le plus froid est Janvier avec une température moyenne de 14,0 °C.
- La température maximale absolue observée est 49,0 °C survenue en Juillet 1979.

paléozoïque et débute par le Trias et se poursuit par le Jurassique et le Crétacé. Elle affleure uniquement sur la bordure Nord de la plaine.

Le remplissage Plio-Quaternaire issu du démantèlement du Haut Atlas et des reliefs Anti-Atlasiques est détritique et calcaire. Il repose sur les formations du secondaire et du Tertiaire au Nord et au Sud sur un substratum formé par les calcaires adoudouniens et la série schisto-gréseuse du géorgien. Le remplissage plioquaternaire a une puissance variant entre 250 et 500 m.

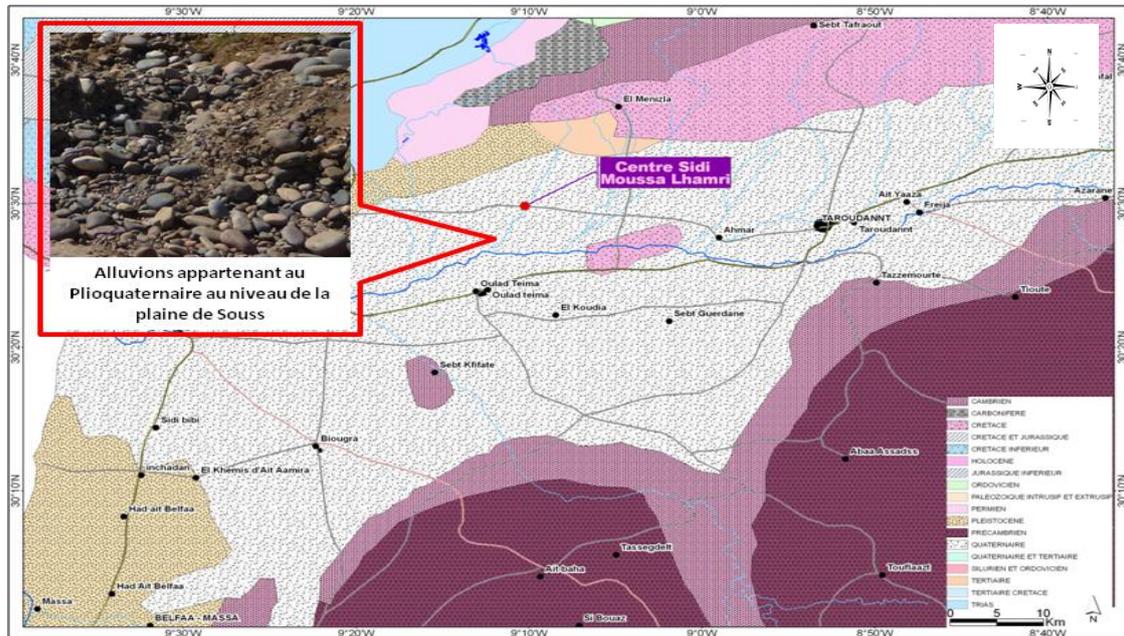


Figure 5: Carte géologique de la zone de l'étude

I.2. 3. SISMICITE

La sismicité sur toute l'étendue du territoire marocain est modérée. On distingue globalement trois (3) zones de sismicité homogène présentant approximativement le même niveau de risque sismique pour une probabilité d'apparition de 10 % (≈ 50 ans) :

- **Zone I** : sismicité négligeable et concerne le centre de la Meseta et la région australe de la ligne Sidi Ifni - Zagora – Erfoud - Oujda ;
- **Zone II** : Sismicité faible ;
- **Zone III** : Sismicité forte. Cette zone englobe une grande partie du septentrion Marocain (régions montagneuses hors mi l'Anti Atlas) et la côte atlantique. la zone d'étude fait partie de la **zone III (Sismicité forte)**.

I.2.4. RESSOURCES EN EAU ET HYDROLOGIE

✗ Eau superficielle

Les ressources en eau de surface dans la zone de Souss Massa, Tiznit et Sidi Ifni sont limitées et très irrégulières. A l'instar des précipitations, les débits des oueds présentent une forte irrégularité interannuelle.

L'apport moyen annuel de la région est évalué à 652 Mm³. Il varie entre un minimum de 35 Mm³ (1960-61) et un maximum de 2160 Mm³ (1962-63). L'apport moyen des années marquées par la sécheresse peut, en effet, ne présenter que moins de 10% de l'apport moyen annuel de la région.

Le périmètre d'étude se caractérise essentiellement de point de vue hydrologique, par l'oued Souss, ce dernier prend naissance dans le Haut Atlas à une altitude de 1230 m. Son parcours traverse la chaîne montagneuse du Haut Atlas et la plaine du Souss, avant de se déverser dans l'océan Atlantique au sud d'Agadir. Parmi les principaux affluents de l'oued Souss, on peut citer : oued Issen, oued Ouziwa, oued Immerguen, oued Arghene.

L'oued Souss est le plus important oued du bassin hydraulique, sa longueur atteint 190 km.

✘ La qualité des eaux

Les eaux de l'oued Souss et de ses affluents sont de bonne qualité dans la partie amont en raison de leur salinité relativement faible et de l'absence de la pollution organique.

Les eaux des autres cours d'eau de la région sont généralement de bonne qualité. Elles ont une faible salinité à l'exception de la zone aval de l'oued Massa et son affluent l'oued Tazeroualt qui présentent une salinité moyenne.

✘ Hydrogéologie

La nappe d'eau est celle du Souss : son contexte hydrogéologique dominant est le plio-quaternaire du sillon pré-atlasique à faciès détritique : lit fossile et alluvions actuels et à faciès carbonaté hétérogène et perméable : dépôts lacustres, marnes calcaires et calcaires. Cette nappe est alimentée à partir du Haut-Atlas et de l'Anti-Atlas à travers les calcaires du turonien, comme elle est rechargée par les lâchers d'eau du barrage Aoulouz. Elle s'écoule d'Est en Ouest en direction de l'océan atlantique. Sa productivité est plutôt bonne avec un débit voisin de 5 l/s. Le niveau de l'eau est à une vingtaine de mètres par rapport au sol près de l'oued Souss et à une quarantaine de mètres à l'intérieur. Le niveau piézométrique baisse chaque année de manière continue en raison de la persistance de la sécheresse et de la surexploitation de la nappe à son amont hydraulique.

✘ Hydrologie

Le réseau hydrographique est très réduit au niveau du centre, cela est dû à l'aplanissement du relief, à la nature sableuse des sols et aux longues périodes de sécheresse.

Le centre est traversé par des petites Chaâbats de moindre importance qui se jettent directement dans l'oued Souss.

Les caractéristiques hydrographiques du bassin Sous-Massa sont représentées dans la figure suivante :

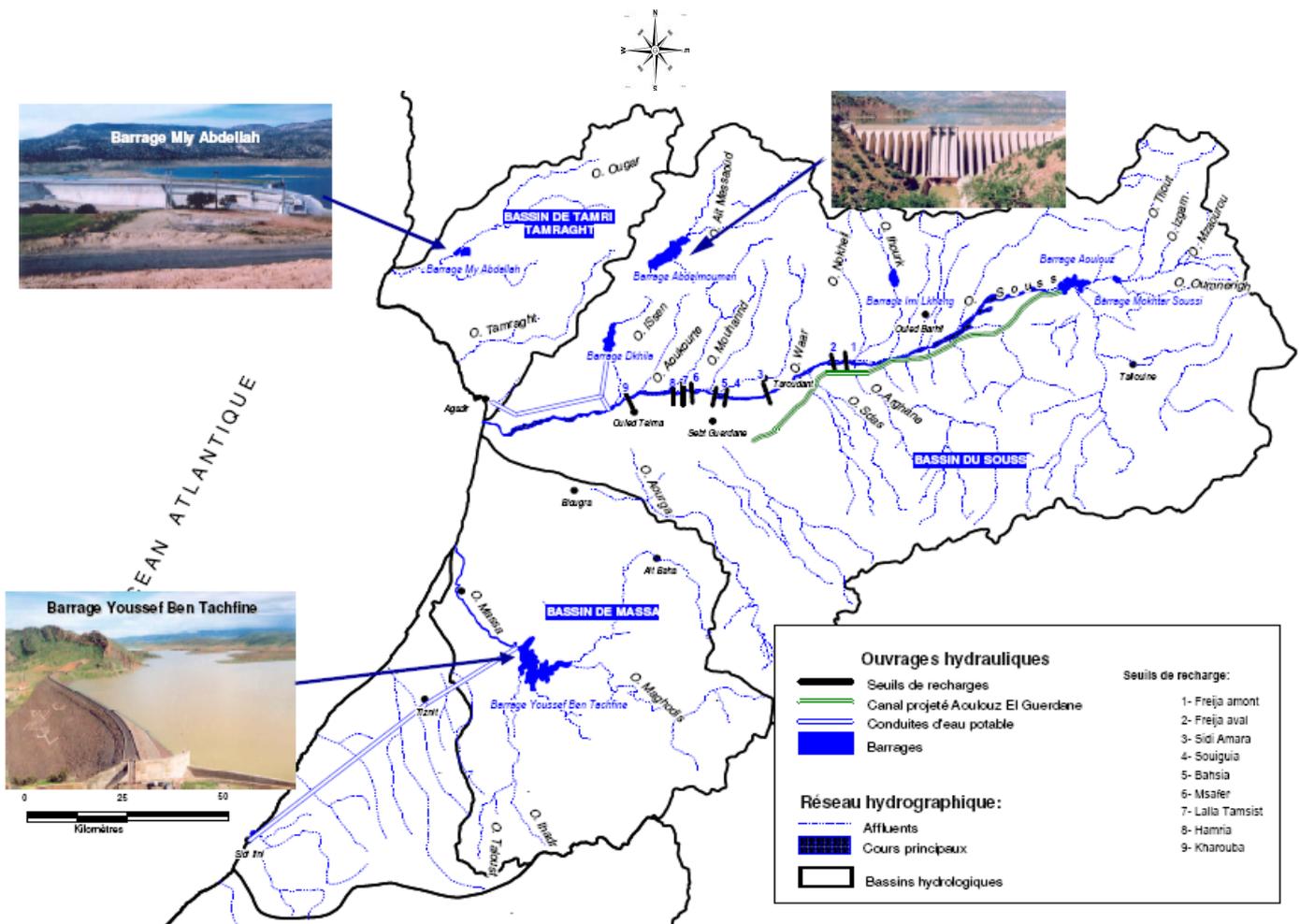


Figure 6: Carte hydrographique du bassin Souss-Massa
1.2.5. Sol, flore et faune

La région fait partie de l'écorégion des formations arborées macaronésiennes et appartient aux étages de végétation infra et thermoméditerranéen. Elle s'étend le long du littoral océanique, pénétrant à l'intérieur du pays dans les plaines du Haouz et remontant la vallée de l'Oued Drâa. C'est un territoire caractérisé par des particularités climatiques très adoucies par l'océan atlantique.

La flore est dominée par des éléments crassulescents et aphyllés. Les essences forestières majeures caractéristiques de la région sont entre autres : *Argania spinosa*, *Acacia gummifera*, *Acacia raddiana*, *balanites aegyptiaca*, *Faibherbia albida*, *Juniperus phoenicea*, etc.



Figure 7: Végétation de la commune

La flore locale, propre au site, est diversifiée. Elle est composée d'arbustes de petite taille ayant peu de valeur localement.

L'espèce la plus intéressante, relevée localement est l'arganier. Sa taille est peu développée dans la zone. Sa densité est aussi faible.

En bordures et à l'intérieur de l'arganeraie, on note d'importantes surfaces utilisées pour l'agriculture (céréaliculture, maraîchage). Ces milieux abritent une avifaune liée aux différentes cultures qui y sont pratiquées. Le défrichement de l'arganeraie s'est traduit par une transformation de l'avifaune avec une augmentation de certaines espèces de passereaux liés à la céréaliculture (moineaux, alouettes, etc.) au dépend d'espèces liées aux milieux forestiers.

Les sols dominants sont de type R'mel et Hamri.



Figure 8: Arganier

✘ Faune

La visite du site n'a pas permis d'observer ou noter la présence d'une faune particulière abondante.

Ainsi les principales espèces dans la région sont les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les amphibiens.

Les espèces de mammifères qui peuplent actuellement la région sont peu menacées au Maroc. Il y a également des espèces de petite taille peu sensibles à la perturbation de leur environnement.

De nombreuses espèces d'oiseaux peuplent la région. Il s'agit par exemple de Cormorans, de l'Ibis chauve, du Faucon de Barbarie, etc.

Pas moins de dix sept espèces de reptiles et d'amphibiens sont répertoriées dans la zone, dont certaines espèces sont endémiques du Maroc.



Cormorans



Ibis chauve



Faucon de Barbarie

Figure 9:Faune de la région

I.3. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

I.3.1. Analyse démographique

✓ *Population actuelle*

En 2004, la population totale de la commune était de 12074 habitants, elle est répartie en 1826 foyers soit approximativement 6.6 habitants par foyer et une densité moyenne de la population de 183 habitants par km². Son taux d'accroissement annuel est : 1.25%. La population estimée est ainsi de 13008 habitants en 2010. Le pourcentage de la population active est de : 30.4%.

La commune compte 21 douars dont les plus importants sont : Ait Hmida, Ait Aissa, Ait Ayad, Boudhar, Ait Hmimiche, Bouhssira, Ait Abbou.

Tableau n° 5 : Population actuelle de la commune rurale Sidi Moussa Lhamri

Année	Recensements			
	1994	2004	2010	2011
Population	10040	12074	13008	13171
Nombre de ménages	1228	1826	1971	1996
Taux d'accroissement	1,9 %		1,25 %	

✓ *Projections de la population*

En prenant comme référence la population du RGPH 2004 et en adoptant un taux d'accroissement de 1,9 % entre l'année 1994 et 2004, un taux moyen de 2,5 % jusqu'à l'année 2050, la population prévue de la commune rurale de Sidi Moussa Lhamri serait de :

Tableau n° 6 : Evolution de la population de la commune rurale Sidi Moussa Lhamri

	Année	PREVISIONS						
		2 010	2 015	2 020	2 025	2 030	2040	2050
COMMUNE	Population totale	13 008	13 842	14 729	15 673	16677	18883	21381
	Taux d'accroissement (%)	1.25%						
CENTRE	Population totale	3479	3936	4454	5039	5701	7297	9341
	Taux d'accroissement (%)	2.5%						

✘ *Les équipements socio-éducatifs*

Le centre est doté actuellement des équipements suivants :

- **Caïdat**
- **Siège de la commune**
- **Force auxiliaire**
- **Poste**
- **Enseignement** : école primaire, collège, lycée, Dar Attaliba
- **Santé publique** : un centre de santé communal
- **Équipements publics** :
 - Souk
 - Boutiques permanentes de vente de produits d'alimentation
 - Mosquées
 - Café
 - Hammam

I.5. INFRASTRUCTURES DE BASE

✘ **Alimentation en eau potable**

Le centre de Sidi Moussa L'hamri est totalement desservi en eau potable, le dégagement des ressources à été effectué par un forage situé au siège de la commune, puis stockée dans deux réservoirs de 50 m³ et 10 m³.

Un nouveau réservoir de 300 m³ est encours de réalisation par l'ONEP.

La gestion des services de la production et de la distribution est assurée par l'ONEP.

✘ **Assainissement liquide**

Le centre est dépourvu d'un réseau collectif d'assainissement. La population actuelle utilise des puits perdus comme installation individuelle pour se débarrasser des eaux usées. Seules les eaux de vanne sont introduites dans ces installation, les eaux ménagères sont en général évacuées directement dans les rues. Pour les eaux pluviales, elles sont drainées naturellement vers les chaâbats et oueds.

✘ **Assainissement solide**

Le centre ne dispose pas actuellement d'un système de collecte des déchets solides ni de décharge publique. Les habitants se débarrassent de leurs ordures dans le milieu naturel aux alentours des douars, ce qui constitue une source de pollution potentielle.

✘ **Électricité**

Le centre est raccordé au réseau national ONE, le taux de raccordement au réseau d'électricité est de 100%.

✘ **Téléphone**

Le centre est pourvu d'un réseau de télécommunications fixe et mobile qui couvre presque la totalité de son territoire.

✘ Voirie

A part les routes régionales 1707 et 1708, le centre est desservi essentiellement par des pistes. L'aménagement des pistes est nécessaire pour améliorer les conditions d'accès et pour favoriser la mise en place de projets de développement rural.



Figure 11 : Quaiada du Sidi Moussa Lhamri



Figure 12: Route nationale reliant Agadir et Taroudant



Figure 13: Réservoir pour alimentation AEP



Figure 14 : Réseau national ONE



Figure 15: Grand Mosquée du Chef Lieu Sidi Moussa Lhamri



Figure 16 : Accès au centre



Figure 17: Stagnation des eaux pluviales



Figure 18: Décharge sauvage au voisinage de la commune



Figure 19 : Rejets liquides sauvages dans le milieu naturel

Partie III : Étude de l'assainissement liquide et étude d'impact sur l'environnement

Chap. I : ETUDE DE L'ASSAINISSEMENT LIQUIDE

Ce chapitre analyse l'avent projet sommaire ainsi la solution optimale garantissant un faible coût d'investissement et un coût de fonctionnement et d'entretien minimal acceptable et supportable par la population bénéficiaire.

L'étude analysera les aspects techniques et écologiques liés au choix et au dimensionnement des ouvrages et équipements nécessaires à mettre en place pour assainir la localité.

I. PROJECTION DES BESIIONS EN EAUX, DES DEBITS DE REJETS ET DES CHARGES POLLUANTES

I.1. Besoins en eau

La production et la distribution d'eau potable sont assurées par l'ONEP. Elle est répartie entre les usages domestique, administratif et industriel.

✘ Dotations

Les dotations moyennes en eau qui seront adoptées pour le reste de l'étude sont les suivantes :

- Population branchée : 65 l/hab/j.
- Population non branchée : 15 l/hab/j.
- Administrative : 12 l/hab/j.
- Industrielle : 3 l/hab/j.

✘ Taux de branchement au réseau d'AEP

Le taux de branchement actuel de l'ensemble de la Commune est de l'ordre de 93% (en 2010). On propose un taux de branchement d'environ 98% à partir de 2020.

✘ Coefficient de pointe

Les coefficients de pointe adoptés sont comme suit :

- ◆ Coefficient de pointe journalière : 1,5
- ◆ Coefficient de pointe horaire : 2

✘ Rendement à la production et à la distribution

Les rendements adoptés sont comme suit :

- ◆ Rendement à la production : 90%
- ◆ Rendement du réseau de distribution : 80%

Les résultats sont résumés dans le tableau n° 3 :

Tableau n° 7 : l'évolution des besoins en eaux potable de la commune rurale de Sidi Moussa Lhamri

Année	2011	2020	2025	2030	2040
Besoins moyens (l/s)	11,66	13,47	14,33	15,25	17,27
Besoins de pointe (l/s)	43,73	50,50	53,74	57,18	64,75

I.2. Calcul de débit des eaux usées

✗ Taux de raccordement aux réseaux d'assainissement

La commune rurale de Sidi Moussa Lhamri va être disposée d'un réseau d'assainissement qui couvre environ 100 % de la population totale de la commune.

On propose donc que le taux de raccordement à l'égout sera alors égal 100%. En d'autres termes, toute la population sera considérée raccordée au réseau d'assainissement.

✗ Coefficient de retour à l'égout

Le coefficient de rejet ou coefficient de retour à l'égout varie généralement entre 0,80 et 0,90 en fonction des types de consommation.

Pour cette commune rurale, on prend un coefficient de rejet de 0,80 pour tenir compte de la dominance de l'habitat économique.

✗ Débit moyen

La production en eaux usées dépend de la consommation en eau potable, du coefficient de retour à l'égout ainsi que du taux de branchement au réseau d'égout.

La production des eaux usées est déterminée comme suit :

$$Q_{mEU} = C_{EP} \times T_R \times Br \times Rc$$

Avec :

Q_{mEU} : Production des eaux usées en m³/j.

C_{EP} : Consommation en eau potable de la population raccordée, de l'administration et de l'industrie.

T_R : Taux de retour à l'égout pris égal à 0,8.

Br : Taux de branchement vari entre 93% et 98%.

Rc : Taux de raccordement vari pris égal à 100%.

✗ Coefficient de pointe

Le calcul de pointe lors du jour de production maximale Q_{max} est fait en se basant sur la pointe journalière relative à la consommation en eau potable. Il tient compte de la variation de la production en eaux usées lors d'une journée cette variation dépend largement de la taille de la population desservie.

Le coefficient de pointe C_p doit être inférieur ou égal à 3. Il est calculé de la manière suivante :

$$C_p = 1,5 \times \frac{2,5}{\sqrt{Q_{m,EU}}} \leq 3$$

✗ Débit de pointe

Le débit maximal de temps sec est donc calculé comme suit :

$$Q_{maxi, sec} = C_p \times Q_{m,EU}$$

Les résultats sont résumés dans le tableau n° 3 :

Tableau n° 8 : l'évolution des débits des eaux usées de la commune rurale de Sidi Moussa Lhamri

Année	2011	2020	2025	2030	2040
Population totale	13171	14729	15673	16677	18883
Taux de raccordement (%)	100	100	100	100	100
Taux de retour à l'égout (%)	80	80	80	80	80
Rejet eau usées (m ³ /j)	806,06	930,87	990,52	1054,00	1193,41
Rejet eau usées (l/s)	9,33	10,77	11,46	12,20	13,81
Taux des eaux parasites (%)	10	10	10	10	10
Rejet de pointe sans eaux parasites (l/s)	21,63	24,37	25,66	27,03	30,01
Rejet de pointe sans eaux parasites (m ³ /j)	1868,84	2105,30	2217,14	2335,42	2592,88
Rejet de pointe y/c eaux parasites (l/s)	22,56	25,44	26,81	28,25	31,39
Rejet de pointe y/c eaux parasites (m ³ /j)	1868,85	2105,31	2217,15	2335,43	2592,90

I.3. Calcul des charges polluantes

Pour l'estimation de la qualité biochimique des eaux usées deux modèles sont possibles:

- Evaluation des concentrations et des charges en se basant sur des valeurs étayées par des documents (p. ex. Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide (SDNAL))
- Mesure des concentrations réellement existantes au cours d'une période de temps représentative.

En l'absence de mesure de concentration de polluants dans les eaux usées du centre, on s'est réfère au document cite ci-dessus (SDNAL).

Les résultats sont résumés dans le tableau n° 3 :

Tableau n° 9 : l'évolution de la charge polluante de la commune rurale de Sidi Moussa Lhamri

Année	2011	2020	2025	2030	2040
Population totale	13171	14729	15673	16677	18883
Ratio de pollution domestique DBO (g/hab/j)	28	28	28	28	28
Charges polluantes abattoir BDO (kg/j)	5	10	15	20	25
Charges polluantes domestiques DBO (kg/j)	369	412	439	467	529
Charge polluante totale DBO (kg/j)	374	422	454	487	554
Concentration DBO mg/l	464	454	458	462	464
Ratio de MES (g/hab/j)	38	38	38	38	38
Charges MES (kg/j)	500,50	559,70	595,57	633,73	717,56
Concentration MES mg/l	620,92	601,27	601,27	601,27	601,27
Ratio de NKT (g/hab/j)	9	9	9	9	9
Charges NKT (kg/j)	118,54	132,56	141,06	150,09	169,95
Concentration NKT mg/l	147,06	142,41	142,41	142,41	142,41
Equivalent habitant (EH)	13350	15086	16209	17391	19776

I.4. Calcul de débit des eaux pluviales

✘ Intensité de pluie

Les intensités de pluie sont données par la formule de Montana établis dans le cadre des études du SDAL de la région.

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

Avec : $i(t, T)$: Intensité de la pluie en mm/mn.

t : temps en mn.

Pour les différentes périodes de retour, les paramètres a et b de Montana de la zone d'étude sont comme suit :

- T = 2 ans : i = 3,89 t^{-0,60}
- T = 5 ans : i = 4,86 t^{-0,60}
- T = 10 ans : i = 5,83 t^{-0,60}

✗ Ruissellement pluvial

Le calcul des débits de ruissellement dans les bassins versants sera effectué au moyen de la formule de CAQUOT ;

$$Q_p(T) = K \cdot I^{U(T)} \cdot C^{V(T)} \cdot A^{W(T)} \cdot m_{cor}$$

Avec :

- Qp : Débit de pointe (m³/s) ;
- C : Coefficient de ruissellement ;
- I : Pente équivalente du bassin versant (m/m) ;
- A : Superficie du bassin versant (ha).
- M : Allongement du bassin ;
- T : période de retour égal à **10 ans**.

$$K = ((a \cdot 0,5^b) / 6,6)^u = 1,42$$

$$U = 1 / (1 + 0,287 \cdot b) = 1,208$$

$$V = - 0,41 \cdot b / (1 + 0,287 \cdot b) = 0,297$$

$$W = (0,507 \cdot b + 0,95) / (1 + 0,287 \cdot b) = 0,780$$

a et b : Coefficients de Montana qui interviennent dans la formule de Caquot sont en corrélation directe avec l'intensité maximale de la pluie dans une région.

Nous allons subdiviser le bassin versant du Centre Sidi Moussa Lhamri en sous bassin versant de tel sorte que les débits des eaux pluviales soient évacués dans des caniveaux qui vont drainer ces eaux vers les chaâbats et oueds.

✗ Evaluation des caractéristiques morphologiques du bassin versant

Pour chaque bassin versant on déterminera :

- ↳ *Pente équivalente I* : chaque bassin est constitué de tronçons successifs "L_k" de pente constante " I_k" La pente moyenne s'exprime par la formule suivante :

$$I = \sqrt[2]{\frac{\sum L_k}{L}} \quad L = \text{longueur totale en m}$$

$$\left| \sum \underline{LK} \right| \quad LK = \text{longueur de chaque tronçon}$$

$$\left| \sqrt{Ik} \right| \quad IK = \text{Pente de chaque tronçon}$$

↳ *Coefficient de ruissellement* : il sera pris égal au taux d'imperméabilisation

$C = (\text{Surface revêtue}/\text{surface totale})$; il doit être supérieur à 0,2

↳ *Allongement du bassin versant* : l'allongement "M" est défini comme étant le rapport du plus long cheminement hydraulique $L = Lk$ à la côte du carré de superficie équivalente à celle du bassin considéré

$$M = L/\sqrt{A} \quad L = \text{en hm (hectomètres)}$$

$$A = \text{en ha (hectares)}$$

Si M est différent de 2, le débit maximum est multiplié par un coefficient correcteur (m)

$$m = [M/2]^{0,84b} / (1-b)^{0,84b}$$

On calcule, pour chaque sous bassin, le volume estimé par la formule de Caquot. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau ci-après :

Tableau n° 10 : Débits des eaux pluviales du Centre Sidi Moussa Lhamri

N° BV	Période de Retour	A (ha)	I (m/m)	C	Qp (m3/s)	L (hm)	Qc (m3/s)
1	10	7,683	0,007	0,3	0,375	3,498	0,497
2	10	4,947	0,001	0,3	0,164	4,225	0,169
3	10	5,322	0,005	0,3	0,250	3,697	0,286
4	10	3,613	0,003	0,3	0,165	2,928	0,194
5	10	1,534	0,006	0,3	0,101	1,916	0,119
6	10	2,705	0,008	0,3	0,174	2,620	0,200
7	10	1,881	0,005	0,3	0,115	2,140	0,134
8	10	6,139	0,008	0,3	0,331	7,452	0,258
9	10	4,076	0,005	0,3	0,211	2,383	0,290
10	10	2,155	0,006	0,3	0,130	4,370	0,102
11	10	0,492	0,003	0,3	0,035	1,624	0,032
12	10	7,294	0,004	0,3	0,310	6,637	0,274
13	10	1,593	0,002	0,3	0,069	2,021	0,079
14	10	1,338	0,005	0,3	0,084	1,360	0,116
15	10	0,810	0,008	0,3	0,068	1,425	0,078
16	10	4,512	0,003	0,3	0,192	4,384	0,188

17	10	8,437	0,003	0,3	0,307	6,236	0,294
18	10	1,344	0,347	0,3	0,306	2,349	0,303
19	10	2,054	0,002	0,3	0,095	3,264	0,088
20	10	1,182	0,008	0,3	0,090	1,882	0,098
21	10	2,731	0,005	0,3	0,153	2,809	0,169
22	10	4,832	0,003	0,3	0,196	4,885	0,184
23	10	2,638	0,005	0,3	0,143	4,255	0,122
24	10	3,530	0,007	0,3	0,207	7,001	0,142

II.5. Assemblage des bassins élémentaires

La formule de CAQUOT constitue un modèle global qui reflète les phénomènes d'écoulement pour un bassin homogène. L'assemblage de plusieurs sous bassins hétérogènes a fait l'objet d'études particulières.

Les caractéristiques équivalentes de l'assemblage de plusieurs sous bassins sont différentes selon qu'ils soient en série ou en parallèle, nous avons donc deux séries de formules valables pour chaque cas.

Tableau n° 11 : Assemblage des bassins élémentaires

<i>DESIGNATION</i>	<i>BASSINS EN PARALLELE</i>	<i>BASSINS EN SERIE</i>
Superficie équivalente	$\sum A_j$	$\sum A_j$
Coefficient ruissellement équivalent	$\sum C_j A_j / \sum A_j$	$\sum C_j A_j / \sum A_j$
Pente équivalente	$\sum I_j Q_{pj} / \sum Q_{pj}$	$\{n \sum L_i / (\sum L_j / \sqrt{I_j})\}^2$
Allongement équivalent	$L (Q_{pmax}) / \sqrt{\sum A_j}$	$\sum L_j / \sqrt{\sum A_j}$

Les résultats de l'assemblage sont représentés dans les annexes.

On calcule aussi, pour chaque sous bassin, le volume des eaux pluviales ainsi que les eaux usées. Les résultats de la répartition de ces eaux sont résumés dans le tableau ci-après :

Sachant que :

- Le débit de pointe des eaux usées est égal à **32 l/s**.
- Le débit spécifique est égal à **0,38 l/ha/s**.

Tableau n° 12 : Calcul de débit Assemblage des bassins élémentaires

N° BV	Regard du départ	Regard d'arrivé	A (ha)	Q EU (l/s)	Q EP (l/s)	Q EU + Q EP
1	R1 (Coll-A2-2)	R8 (Coll-A2-2)	7,683	2,968	496,84	499,81
2	R8 (Coll-A2-2)	R1 (Coll-A2)	4,947	1,911	168,74	170,65
3	R1 (COLL-A2-1)	R1 (COLL-A2)	5,322	2,056	286,12	288,18
4	R1 (Coll-A1)	R5 (COLL-A)	3,613	1,395	193,94	195,33
5	R1 (Coll-1)	R5 (COLL-A)	1,534	0,593	118,64	119,23
6	R5 (COLL-A)	R11 (COLL-A)	2,705	1,045	200,28	201,33
7	R1 (COLL-A2)	R11 (COLL-A)	1,881	0,726	134,01	134,74
8	R11 (COLL-A)	R1 (COLL-D)	6,139	2,371	257,83	260,20
9	R1 (COLL-C1)	R6 (COLL-C1)	4,076	1,574	290,50	292,07
10	R6 (COLL-C1)	R4 (COLL-C)	2,155	0,832	101,81	102,65
11	R1 (COLL-C)	R4 (COLL-C)	0,492	0,190	32,08	32,27
12	R4 (COLL-C)	R1 (COLL-D)	7,294	2,818	273,66	276,48
13	R1 (COLL-B1-1)	R1 (COLL-B1)	1,593	0,615	79,22	79,83
14	R1 (COLL-B1-2)	R1 (COLL-B1)	1,338	0,517	115,62	116,13
15	R1 (COLL-B1)	R5 (COLL-B)	0,810	0,313	78,36	78,67
16	R1 (COLL-B)	R5 (COLL-B)	4,512	1,743	187,91	189,65
17	R5 (COLL-B)	R1 (COLL-D)	8,437	3,259	293,88	297,14
18	R1 (COLL-D)	R6 (COLL-D)	1,344	0,519	65,48	66,00
19	R1 (COLL-D1)	R6 (COLL-D)	2,054	0,793	87,92	88,71
20	R6 (COLL-D)	R1 (INTER)	1,182	0,456	98,40	98,86
21	R1 (COLL-D2)	R11 (COLL-D2)	2,731	1,055	169,29	170,34
22	R11 (COLL-D2)	R1 (INTER)	4,832	1,867	183,51	185,37
23	R1 (INTER)	R9 (INTER)	2,638	1,019	121,61	122,63
24	R9 (INTER)	R4 (AMENE)	3,530	1,364	141,86	143,23

II. Description du réseau d'assainissement et de la STEP retenue

Le projet d'assainissement liquide de la commune de Sidi Moussa Lhamri va comporter un réseau de collecte, de transport et d'acheminement vers le site d'épuration, l'épuration des eaux usées, avant leur rejet dans le milieu récepteur, ou éventuellement leur réutilisation.

La commune rurale de Sidi Moussa Lhamri est traversée dans sa partie Sud par l'oued Sous. Ainsi pour tirer profit de cette particularité, nous proposons d'adopter un système séparatif pour l'assainissement du centre Sidi Moussa Lhamri, de plus ce dernier n'est pas encore aménagé ce qui justifie le choix du système séparatif.

Les eaux pluviales des cours et des patios des maisons ainsi que les eaux pluviales des terrasses sont ruisselés superficiellement suivant la pente du terrain vers les chaâba et oueds.

Le système d'assainissement et par conséquent le dimensionnement du réseau se fera sur la base d'un système séparatif en admettant seulement les eaux usées dans le réseau des eaux usées.

II.1. Dimensionnement de réseaux d'assainissement

Pour le calcul du réseau d'assainissement la formule à appliquer (formule de Manning Strickler) sera celle relative au calcul du réseau séparatif, soit :

$$V = K_c \times R^X \times I^{\frac{1}{2}}$$

Avec : V : vitesse d'écoulement (m/s)

Kc : coefficient de Chezy (K=70 pour les eaux usées et K=60 pour les eaux pluviales).

R : rayon hydraulique (m)

I : pente du radier de la canalisation

X : 2/3 pour les eaux usées et 3/4 pour les eaux pluviales.

$$\text{On a aussi : } Q = v \times S$$

Avec : Q : débit (m³/s) ;

S : section de la conduite (m²).

✗ Autocurage

Afin d'éviter les dépôts des matériaux solides et le dégagement d'odeurs d'une part et d'éviter la dégradation des joints et l'abrasion des conduites d'autre part les vitesses devront être comprises entre **0,3 m/s et 3 m/s**.

Les conditions d'Autocurage :

- La vitesse à pleine section doit être au minimum égale à 0.70m/s.
- La vitesse à 2/10 du diamètre doit être au minimum égale à 0.30m/s.
- La hauteur de remplissage doit être au moins égal à 2/10 pour le débit moyen.

✗ Pente minimale

La pente minimale admise dépend des conditions d'autocurage, les conditions de pose imposent que la pente minimale ne soit pas inférieure à **5 %**.

II.1.1. Description du réseau projeté des eaux usées

↳ Conduites choisies

Les caractéristiques des conduites, selon le débit à pleine section à évacuer, existantes sur le marché qui peuvent être adoptées au niveau du projet sont résumées dans le tableau N°5.

D'après l'estimation de l'évolution des débits des eaux usées du Centre Sidi Moussa Lhamri, le débit de dimensionnement est de l'ordre de **32 l/s**. Donc pour notre projet, on propose d'utiliser :

- Des conduites en PVC série I ayant un diamètre de 315 mm pour les collecteurs principales.
- Des conduites en PVC série I de 250 mm de diamètre pour les collecteurs secondaires et tertiaires.

Ces conduites choisies semblent être le matériel idéal pour la construction des réseaux de petits diamètres et de faible débit des eaux usées à évacuer.

Tableau n° 13 : Caractéristiques des conduites d'assainissement (pente 0,005 m/m)

DN (mm)	Série I				Série II			
	Epaisseur (mm)	Charges DaN/m	D Int (mm)	Qps l/s	Epaisseur (mm)	Charges DaN/m	D Int (mm)	Qps l/s
200	4,7	3240	190,6	18,56	3,9	1800	192,2	18,98
250	6,1	4320	237,8	33,49	4,9	2250	240,2	34,39
315	7,7	5310	299,6	62,00	6,2	2835	302,6	63,67
400	9,8	6910	380,4	117,20	7,8	3600	384,4	120,52
500	12,3	9010	475,4	212,39	9,8	4500	480,4	218,39

Le linéaire de ce réseau a été estimé sur la base d'un plan de restitution à l'échelle 1/2000 daté de 2004 et des observations effectuées lors de la visite du terrain, afin d'assurer le raccordement de l'ensemble des ménages.

Le réseau des eaux usées projetées se compose des collecteurs structurant décrits ci-après :

Tableau n° 14 : Caractéristiques des conduites d'assainissement du projet

Collecteur	Diamètre (mm)	Linéaire (m)	Nombre de regard de visite proposé
COLL-A	315	1103	23
COLL-A 1	250	193	7
COLL-A 2	250	213	7
COLL-A 2-1	250	326	13
COLL-A 2-2	250	729	20
COLL-B	315	862	16
COLL-B1	250	142,50	3
COLL-B1-1	250	108	2
COLL-B1-2	250	95,50	2
COLL-C	315	819	16
COLL-C1	250	579	13
COLL-D	315	424	8
COLL-D1	250	442	4
COLL-D2	250	794,50	23
INTER	315	780	14
AMENE	315	2000	30

Les regards de visite doivent être placés :

- ↪ En amont ou en aval des ouvrages ;
- ↪ Aux points singuliers ;
- ↪ Aux contraignants du réseau :
 - Raccordement de plusieurs conduites principales ;
 - Changement de direction ;
 - Chaque 50 m s'il n'y a pas de contrainte.

Tableau 15 : Débits de dimensionnement des canalisations du réseau des eaux usées :

N° BV	Regard du départ	Regard d'arrivé	Q de dimensionnement (l/s)	Q de dimensionnement (m ³ /s)
1	R1 (Coll-A2-2)	R8 (Coll-A2-2)	2,97	0,0030
2	R8 (Coll-A2-2)	R1 (Coll-A2)	4,88	0,0049
3	R1 (Coll-A2-1)	R1 (Coll-A2)	2,06	0,0021
4	R1 (Coll-A1)	R5 (Coll-A)	1,40	0,0014
5	R1 (Coll-1)	R5 (Coll-A)	0,59	0,0006
6	R5 (Coll-A)	R11 (Coll-A)	3,03	0,0030
7	R1 (Coll-A2)	R11 (Coll-A)	7,66	0,0077
8	R11 (Coll-A)	R1 (Coll-D)	13,06	0,0131
9	R1 (Coll-C1)	R6 (Coll-C1)	1,57	0,0016
10	R6 (Coll-C1)	R4 (Coll-C)	2,41	0,0024
11	R1 (Coll-C)	R4 (Coll-C)	0,19	0,0002
12	R4 (Coll-C)	R1 (Coll-D)	5,41	0,0054
13	R1 (Coll-B1-1)	R1 (Coll-B1)	0,62	0,0006
14	R1 (Coll-B1-2)	R1 (Coll-B1)	0,52	0,0005
15	R1 (Coll-B1)	R5 (Coll-B)	1,45	0,0014
16	R1 (Coll-B)	R5 (Coll-B)	1,74	0,0017
17	R5 (Coll-B)	R1 (Coll-D)	6,45	0,0064
18	R1 (Coll-D)	R6 (Coll-D)	25,45	0,0254
19	R1 (Coll-D1)	R6 (Coll-D)	0,79	0,0008
20	R6 (Coll-D)	R1 (INTER)	26,70	0,0267
21	R1 (Coll-D2)	R11 (Coll-D2)	1,06	0,0011
22	R11 (Coll-D2)	R1 (INTER)	2,92	0,0029
23	R1 (INTER)	R9 (INTER)	30,64	0,0306
24	R9 (INTER)	R4 (AMENE)	32,00	0,0320

Les résultats du dimensionnement des canalisations du réseau des eaux usées sont représentés dans les annexes.

II.1.2. Terrassement du réseau des eaux usées:

La profondeur de la tranchée est mesurée à partir du niveau du terrain naturel jusqu'à la cote de la génératrice intérieure inférieure de la canalisation, augmentée de l'épaisseur du fût du tuyau et de celle du lit de pose et éventuellement de l'épaisseur de la couche des terres contaminées qui devrait être remblayée par des matériaux sélectionnés. (Voir figure 2) :

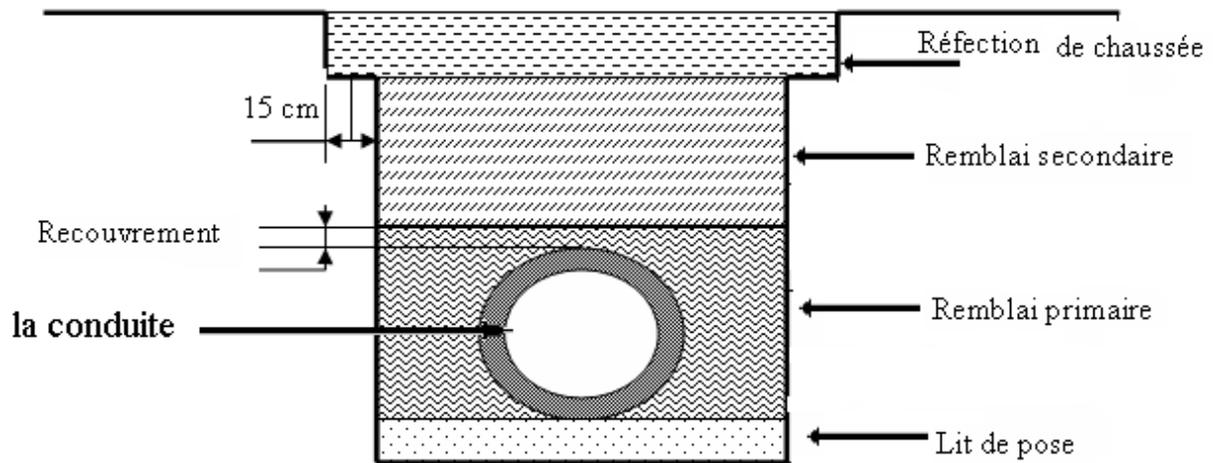


Figure 18 : les différents paramètres de la pose de la conduite

La figure 2 : présente Les paramètres à calculer lors de la pose des conduites, ces paramètres sont :

Terrassement :

Il est calculé en (m^3) son prix varie selon la profondeur ainsi en trouve les 4 types suivants :

- 1- terrassements à une profondeur < 2 m ;
- 2- terrassements à une profondeur entre 2 et 4 m ;
- 3- terrassements à une profondeur entre 4 et 6 m ;
- 4- terrassements à une profondeur > 6 m.

Son calcul est donné par la formule suivante :

$$Terr (m^3) = H \times L \times l$$

Avec :

H : profondeur (m) ;

L : longueur (m) : la distance entre les regards extraite à partir du profil en long ;

l : largeur (m).

❖ La largeur

Selon le diamètre de la conduite on a la formule suivante :

$$l (m) = 0,6 + \Phi_{\text{exterieur}}$$

Avec

Φ : le diamètre de la conduite en (m) ;

❖ La profondeur

C'est un paramètre très important qui entre dans le calcul du terrassement et dans d'autre calcul, il est calculé de la manière suivante :

$$H(m) = h + Ep_{lp} + \Phi_{exterieur}$$

Avec

h : la profondeur moyenne (m) sur la génératrice supérieure de la conduite ($\geq 0,8$) ;

Ep_{lp} : épaisseur de lit de pose (m) : (ep_{lp} = 0,10 m / 0,15m).

Lit de pose

C'est la partie au dessus de laquelle se pose une canalisation lors de calage du réseau .Il est généralement en gravier (0.15 m) si terrain rocheux et pour les grands diamètres, ou en sable si le terrain est meuble et pour les petits diamètres.

Le volume de Lits de pose est calculé par la formule suivante :

$$V_{lp}(m^3) = Ep_{lp} \times L \times l$$

Remblais

C'est l'ensemble de grains minéraux ou de petits morceaux de roches de dimensions compris entre 0et 125 mm destinés à réaliser des ouvrages des travaux publics comme le calage de réseau, il existe deux types de remblai :

- ❖ Remblais primaire : placé à une hauteur de 0,3 m sur de la conduite, sa nature diffère selon la nature des canalisations, il peut être en sable de concassage 0/5, en matériaux extraits des déblais ...etc.

Il est calculé par la formule suivante :

$$R_{primaire}(m^3) = [(\Phi_{exterieur} + 0,3) \times L \times l] - (V_{cond})$$

Avec V_{cond.} : Le volume de la conduite (m³) = $\left(\frac{\pi}{4}\right) \times (\Phi^2) \times L$

- ❖ Remblais secondaire : il est placé au dessous du remblai primaire il est calculé par la formule suivante :

$$R_{secondaire}(m^3) = Terr - R_{primaire} - V_{lp} - V_{cond} - C_{chaussé}$$

Avec

- C_{chaussé} : cours de chaussé effectuer en gravette il est calculer selon la charge roulante :
- C_{chaussé} = 0,30 x L x l : pour une voirie a charge roulante importante ;

- $C_{\text{chaussé}} = 0,15 \times L \times l$: pour une charge roulante moins importante.

Réfection de chaussées et des trottoirs

C'est la couche ajoutée sur le cours de chaussée (voir figure 3)

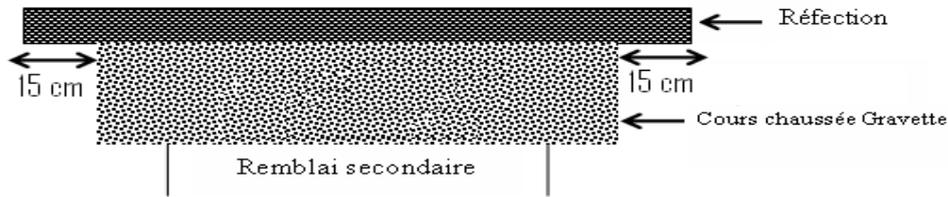


Figure 19 : réfection des chaussées

Cette réfection diffère selon la nature du terrain avant les travaux il est donné par la formule suivante :

$$Ref (m^2) = (0,30 + l) \times L$$

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant :

Terrassement en m ³			
Déblai	Remblai primaire	Remblai secondaire	Lit de pose
27139,40	2628,52	23486,52	533,75

Canalisation :

DN 250	1459,93
DN 315	4010,29

Les résultats du terrassement sont représentés dans les annexes.

II.1.3. Estimation du coût :

Sur la base du pré-dimensionnement effectué des différents ouvrages, une estimation sommaire (le sous-détail estimatif) du coût de réalisation du réseau des eaux usées est présentée au tableau en Annexes.

Le montant des travaux de réalisation du réseau des eaux usées est estimé à **7 156 554** DH-TTC.

Le sous-détail estimatif est représenté dans les annexes.

II.1.4. Description du réseau projeté des eaux pluviales

Le réseau des eaux pluviales projeté vise à résoudre les différents problèmes de stagnation rencontrés dans le centre.

Puisque le centre Sidi Moussa Lhamri n'est pas encore aménagé on prévoit que les eaux pluviales, vont être drainées naturellement suivant la pente du terrain et à l'aide des caniveaux vers les chaâbats et oueds.

II.2. Dimensionnement de la STEP

La partie transfert concerne le transport des eaux usées vers la station d'épuration.

D'après l'analyse sur le plan de restitution à l'échelle 1/2000 daté de 2004, la pente du terrain est favorable pour un transfert gravitaire de l'affluent. La longueur de la conduite d'amenée est d'environ 2,5 Km avec un diamètre de DN315 mm et une pente moyenne de la conduite est de 1%.

II.2.1. Paramètres de dimensionnement

Pour l'estimation du débit et de la qualité biochimique des eaux usées deux modèles sont possibles:

- Evaluation des concentrations et des charges en se basant sur des valeurs étayées par des documents (p. ex. Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide (SDNAL))
- Mesure des concentrations réellement existantes au cours d'une période de temps représentative.

En l'absence de mesure de concentration de polluants dans les eaux usées du centre, on s'est réfère au document cite ci-dessus (SDNAL). Les valeurs proposées dans le SDNAL sont résumées dans les tableaux suivants :

Tableau n° 16 : Charge polluante établie par le SDNAL

	DBO5	DCO	MES	MO	NTK	Ptot
Population raccordée					9	1,5
> 1000 000 hab	40	90	52	57	9	1,5
De 20 à 100 000 hab	32	60	42	41	9	1,5
< à 20 000 hab	28	50	38	35	9	1,5
Population non raccordée	15	27	32	19	9	1,5

Source : Etude SDNAL Sous mission I-3

Tableau n° 17 : Charge polluante établie par l'ONEP

Classe des centres urbains	Flux DBO5 (g/hab/j)	Volume d'effluent (l/hab/j)
Petits centre (< 20 000 hab)	25	60
Centres moyens (20 000 à 100 000 hab)	30	80
Grandes villes (> 100 000 hab)		
< 1 000 000 hab	35	100
> 1 000 000 hab	40	120

Source : Etude ONEP GTZ

✓ **Objectifs d'épuration des eaux usées**

- Protection de l'environnement;
- Protection des systèmes d'AEP;
- Protection sanitaire;
- ... etc.

Bulletin Officiel n° 5448 du Jeudi 17 Août 2006

Arrêté conjoint du ministre de l'intérieur, du ministre de l'aménagement du territoire, de l'eau et de l'environnement et du ministre de l'industrie, du commerce et de la mise à niveau de l'économie n° 1607-06 du 29 Joumada II 1427 (25 juillet 2006) portant fixation des valeurs limites spécifiques de rejet domestique.

Il définit les contraintes légales concernant les valeurs seuil à respecter pour le déversement dans les cours d'eau des eaux usées en provenance des stations d'épuration. Il existe également une norme pour la qualité des eaux traitées destinées à l'irrigation agricole. Les niveaux de rejet à atteindre selon la norme sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau n° 18 : Contraintes de qualité en sortie de traitement

Paramètres	Unités	Valeurs limites spécifiques de rejet domestique
DBO	mg d'O ₂ /l	150
DCO	mg d'O ₂ /l	250
MES	mg/l	150

Source : Etude SDNAL

II.2.2. Choix et présentation de la variante de traitement

Le choix de variante de procédé d'épuration va être fait sur les bases de techniques présentant une bonne robustesse de traitement, un niveau de technicité facile à mettre en œuvre et des coûts d'investissement et de fonctionnement raisonnable en proportion des volumes d'effluent devant être traités.

De ce fait, le procédé qui sera étudié pour l'épuration est :

- Procédés extensifs :

- Lagunage naturel ;

Avant d'entamer le dimensionnement des ouvrages, commençons d'abord par définir la variante :

Procédé lagunage naturel

Le procédé d'épuration par lagunage recrée les conditions d'auto-épuration du milieu naturel. Le bon fonctionnement d'un lagunage repose sur l'équilibre entre différents groupes d'espèces animales et végétales (bactéries, zooplanctons, algues et plantes aquatiques). La photosynthèse joue un rôle moteur. En effet, les algues produisent de l'oxygène par photosynthèse. Ce dernier sert aux bactéries pour minéraliser et assimiler la matière organique, d'où production de gaz carbonique, de nitrates, et de phosphates.

Les matières décanales se déposent au fond de la lagune. Elles sont extraites régulièrement du système, afin de maintenir le bon fonctionnement des installations. Pour éviter que les matières grossières s'accumulent dans les bassins, l'installation de dégrillage est recommandée en amont (Figure 25).

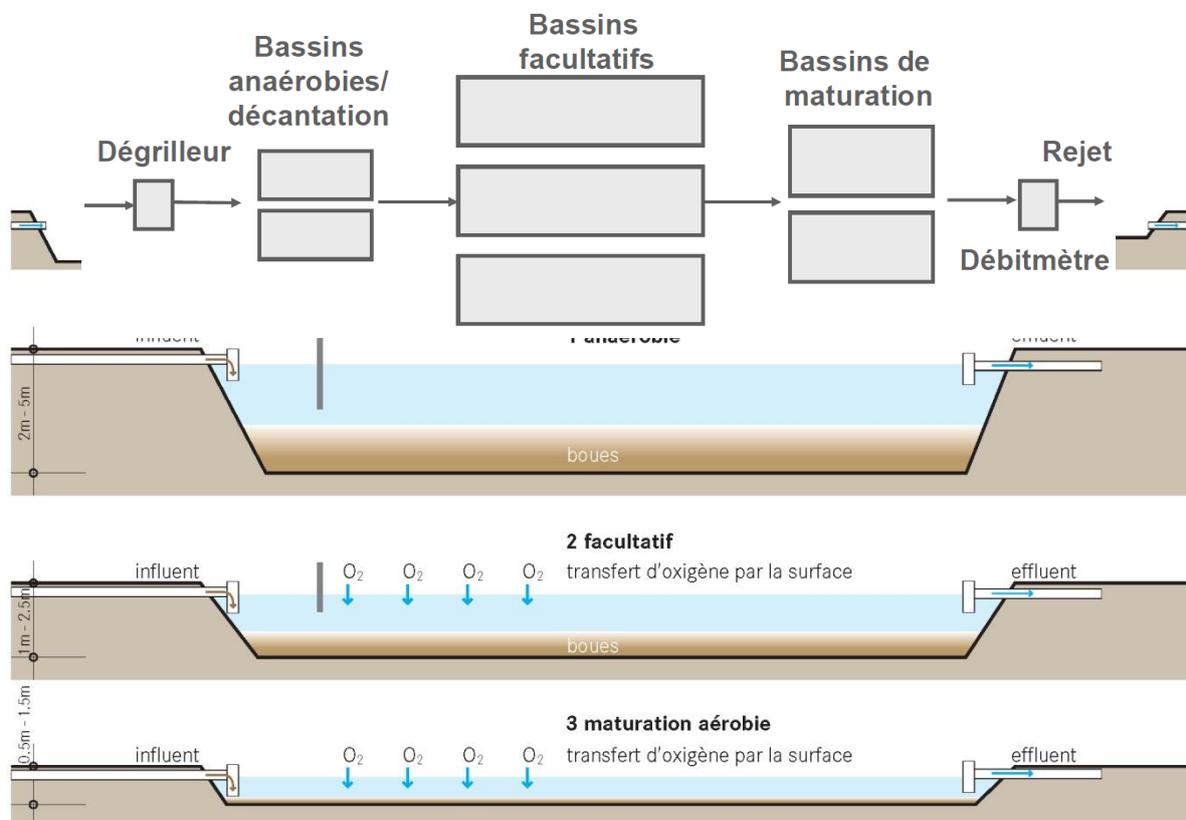


Figure 20 : Configuration du procédé lagunage naturel

II.2.3. Dimensionnement de la Variante retenue

- Bassin anaérobie :

Pour le bassin de décantation, on suppose obtenir des conditions anaérobies. Le traitement consiste essentiellement en une sédimentation des matières en suspension et une digestion partielle des matières organiques facilement dégradables.

- Constitue l'unité la plus petite de la filière de traitement.

- ✚ La condition fondamentale pour le dimensionnement d'un bassin anaérobie est d'être certaine que la fermentation du méthane soit établie.
- ✚ Il est dimensionné en fonction de la charge organique volumique, c'est-à-dire la quantité de matière organique exprimée en gramme de DBO5 par jour, appliquée à chaque m³ du volume du bassin.

Critères de conception :

- Cv : 50 – 300 g/m³/j
- Ts : 4 – 5 j, avec un minimum de 3 jours
- Profondeur des bassins : 3 – 4 m avec un maximum de 5 m,
- Cs : > 1000 Kg/hectare/j
- Nombre de bassins en parallèle : minimum 2

La charge volumique exprimée en g de DBO5/m³/Jour est donnée par l'équation suivante :

$$Cv = (Co \times Q) / V$$

Avec Cv = charge volumique
Co = concentration entrante de DBO5 en (mg/l = g/m³)
Q = débit de l'eau usée en m³/j
V = volume du bassin anaérobie en m³

Tableau n° 19 : Caractéristiques des bassins anaérobies

Désignation	Unité	Quantité
Données de départ		
Année		2040
Débit	m ³ /j	1193
Charge DBO	kg/j	554
Population raccordée à l'égout	EH	19776
Concentration DBO ₅	mg/l	464
Production de boues	m ³ /hab/an	0,04
Temps de retention calculé	j	5
Temps de retention choisi	j	3
Volume nécessaire	m ³	7119
Profondeur du bassin (utile)	m	3,5
Surface totale (à mi profondeur)	ha	0,203
Nombre de bassins choisi en parallèle	Nb	2
Charge effluent sortant	kg/j	276,86
Longueur	m	26
Largeur	m	26
Coliformes à l'effluent	col/100ml	1,3E+06
Concentration DBO ₅ effluent	mg/l	232

- **Bassin facultatif :**

Les bassins facultatifs constituent la deuxième étape du traitement biologique pour la dégradation de la pollution organique.

Le bassin facultatif est dimensionné pour éliminer la DBO5 sur la base de la charge organique surfacique qui correspond à la quantité de matière organique exprimée en kg de DBO5 par jour appliqué pour chaque hectare de la surface du bassin (kg DBO5/Ha/J).

Critères de conception :

- Cs : 100 – 150 Kg/hectare/j
- Ts : 15 – 30 j,
- Profondeur des bassins : 1,2 – 2 m,
- Nombre de bassins en parallèle ou en série : min 2,
- Abattement en DBO5 : 70 à 80%.

La charge surfacique est déterminée par l'équation suivante :

$$Cs = 10 Ca Q / S_f$$

Avec Cs = charge surfacique en kg DBO5/ha/J

Ca = concentration en DBO5 de l'effluent du bassin anaérobie (mg/l = g/m³)

Q = débit de l'eau usée en m³/j

S_f = surface du bassin facultatif en m²

Tableau n° 20 : Caractéristiques des bassins facultatifs

Désignation	Unité	Quantité
Données de départ		
Année		2040
Débit	m ³ /j	1193
Charge DBO entrée facultatif	kg/j	276,9
Population raccordée au réseau	EH	19776
Concentration DBO ₅	mg/l	232
Coliformes fécaux eaux usées	col/100ml	1,3 E+06
Nombre de bassins choisi en parallèle		4
Surface nécessaire par bassin	ha	0,69
Profondeur utile	m	1,4
Volume total des bassins	m ³	38761
Temps de rétention théorique	j	20
Débit sortant	m ³ /j	1118,7
Temps de rétention réel	j	35
Longueur	m	100
Largeur	m	69
Charge de l'effluent à la sortie	kg/j	83,06
Concentration DBO ₅ effluent	mg/l	74
Coliformes à l'effluent	col/100ml	2,4E+04

• **Bassin de maturation :**

Etant donné que la charge organique est faible et vu que l'objectif principal est l'élimination du risque sanitaire, le dimensionnement des bassins de maturation est basé sur l'élimination de la charge bactérienne qui disparaît sous l'effet des conditions défavorables

(absence de matières nutritives, UV, température, prédateurs, antibiotiques, etc.) maintenues dans ces bassins (Selon Marais, 1974).

Critères de conception :

- Cs : 100 – 140 Kg/hectare/j,
- Ts : 3 – 10 j, (5 j pour le premier bassin et 3 j pour des bassins en série
- Profondeur des bassins : 1 – 1,2 m,

L'équation pour un bassin :

$$Nf = Ni / (1+Kt.ts)$$

L'équation pour le dimensionnement de plusieurs bassins en série (anaérobie, facultatif et maturations) :

$$Nf = Ni / (1+Kt.ta) (1+ Kt.tf) (1+ Kt.tm)^n$$

Avec :

Nf = concentration en CF à la sortie du bassin

Ni = concentration initiale à l'entrée du bassin (EB)

ta = temps de séjour dans le bassin anaérobie

tf = temps de séjour dans le bassin facultatif

tm = temps de séjour dans le bassin de maturation

Kt = Constante de disparition des CF (2)

n = nombre de bassins de maturation

D'après cette équation, Les bassins de maturation sont considérés de même dimension, ce qui est généralement impossible à réaliser topographiquement. Pour cela l'équation peut changer comme suit :

$$Nf = Ni / (1+Kt.ta)(1+ Kt.tf) ((1+ Kt.tml) (1+ Kt.tm2)...) (1+ Kt.tmn))$$

Tableau n° 21: Caractéristiques du 1^{er} bassin de maturation

Désignation	Unité	Quantité
Données de départ		
Année		2040
Débit	m3/j	1119
Charge DBO entrée maturation	Kg/j	83
Total population raccordée à l'égout	EH	19776
Concentration DBO5	mg/l	74
Col.fécau x après bassins facultatifs	col/100ml	2,37E+04
Temps de rétention choisi pour chaque bassin	j	5,00
Volume nécessaire	m3	5593
Profondeur choisie	m3	1,1
Nombre choisi de lagunes en parallèle	Nb	4
surface nécessaire (à mi profondeur)	ha	0,508
Largeur fil d'eau	m	52

Longueur fil d'eau	m	104
Charge superficielle dans 1er bassin	Kg/(ha*j)	155
Débit sortant	m ³ /j	1104
Charge DBO5 effluent à la sortie	kg/j	25
Concentration DBO5 effluent	mg/l	23
Coliformes effluent	col/100ml	2,8 * 10 ⁰³

Tableau n° 22 : Caractéristiques du bassin de maturation en série

Désignation	Unité	Quantité
		2040
Débit	m ³ /j	1104
Charge DBO entrée maturation	Kg/j	25
Total population raccordée à l'égout	EH	19776
Concentration DBO5	mg/l	23
Col. Fécau x après 1er bassin maturation	Col/ 100ml	2,8 E+03
Temps de rétention choisi pour chaque bassin	j	3
Nombre nécessaire de lagune en série	Nb	1
Nombre choisi de lagunes en série	Nb	1
Profondeur choisie	m	1,1
Volume nécessaire	m ³	3313
Surface totale nécessaire (à mi-profondeur)	ha	0,301
Surface nécessaire par bassin (à mi-profondeur)	ha	0,301
Charge DBO5 effluent	Kg/j	7
Concentration DBO5 effluent	mg/l	7
Coliformes effluent	Col/ 100ml	5 E+02
Débit sortant	m ³ /j	1096

● **Lits de séchage :**

Dans le cas des variantes de traitement extensif, à savoir lagunage aéré et lagunage naturel, le volume de boues produites est d'environ 192 m³/an.

Les conditions climatiques à la région de Taroudant sont favorables à la déshydratation sur des lits de séchage. Dans ce cas les superficies nécessaires pour le séchage sont de 641 m².

Tableau n° 23: Caractéristiques des lits de séchage

Désignation	Unité	Quantité
Année		2040
Quantité de boue spécifique	m ³ /hab/an	0,04
Population raccordée	hab	19776
Quantité de boue calculée par an (Qs)	m ³ /an	791
Intervalle de vidange	an	2
Quantité de boue calculée par vidange par bassin (Qv)	m ³	1582
Profondeur utile de lit (h)	m	0,6
Surface nécessaire (S)	m ²	2637
<u>Dimension des lits:</u>		
Longueur	m	30
Largeur	m	10
Nombre de lits nécessaires	Nb	9
Surface effective	m ²	300

II.2.4. Coût d'exploitation de la station de traitement

Sur la base du pré-dimensionnement effectué des différents ouvrages, une estimation sommaire (le sous-détail estimatif) du coût de réalisation du la STEP est présentée au tableau en Annexes.

Le montant des travaux de réalisation du réseau des eaux usées est estime à **13 545 758 DH-HT**.

Le sous-détail estimatif est représenté dans les annexes.



Figure 21: Projection du réseau sur l'image photo aérienne

Chap. II : ETUDE D'impact sur l'environnement

L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) est un document d'analyse scientifique et une procédure juridique d'évaluation des effets dus, ou qui aura lieu, à certains projet et activités anthropiques sur l'environnement. Elle est une politique et un instrument de gestion dans le cadre des projets et des prises de décisions.

En tant qu'instrument scientifique, elle permet d'identifier, de prévoir et d'évaluer les conséquences dommageables sur l'environnement des projets de développement, de constructions, etc.

Ce chapitre analysera l'ensemble des impacts du projet sur l'environnement ainsi que l'évaluation de ces derniers sur et mesures d'atténuation

I- IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS

Il faut souligner que l'EIE ne dicte pas de décisions quant à la réalisation des projets, mais elle fait partie des procédures d'autorisation, et est essentielle pour les prises de décision futures sur le plan environnemental. Donc cette étude d'impact sur l'environnement a pour objectif d'améliorer le processus de prise de décision et de faire en sorte que les opérations envisagées par le projet soient écologiquement saines et durables. C'est dans le but de réaliser un projet socioéconomique de grande importance et le mettre en harmonie avec son environnement, conformément à la réglementation marocaine sur l'évaluation environnementale, que l'Agence de Bassin Hydraulique de Souss Massa Draa ABHSMD a engagée la présente étude d'évaluation environnementale.

Le rapport traite les impacts (positifs et négatifs) qui pourront être engendrés par le projet et propose d'une part les mesures correctives ou d'atténuation des effets négatifs probables, et d'autre part, les dispositions à prendre pour une bonification des retombés positifs.

La présente étude a pour objectif de :

- ✓ Contribuer à une meilleure connaissance de l'environnement physique, biologique et humain du site d'implantation du projet (commune Sidi Mossa Lhamri –sud ouest d'Agadir-);
- ✓ Evaluer de manière systématique les répercussions éventuelles directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur l'environnement ;
- ✓ Proposer des mesures susceptibles de supprimer les incidences négatives du projet, de les atténuer ou de les compenser dans le cas échéant ;
- ✓ Aider le maître d'ouvrage à concevoir un projet respectueux de l'environnement ;
- ✓ Mettre en valeur et améliorer les impacts positifs du projet sur l'environnement.

Le rapport est élaboré par le bureau d'étude Réseaux de Consultation et Services/SARL, agréé au niveau des études générales et génie maritime, conformément aux termes de références des études d'impact éditées par le Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement et tenant compte des données et résultats du diagnostic de terrain effectué lors des visites du site d'implantation du projet.

I.1 Méthodologie

Ce chapitre porte sur la présentation de la méthode utilisée pour l'évaluation des impacts, l'identification et l'évaluation des impacts de la variante retenue pour le projet

d'assainissement de la commune Sidi Moussa Lhamri au cours des différentes phases de sa réalisation, ainsi que l'élaboration des mesures d'atténuation qui assureront une meilleure intégration des ouvrages projetés à l'environnement

I.1.1- METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS

Dans les paragraphes suivants, et conformément au chapitre II de la loi 12-03, il sera sujet d'identifier les impacts potentiels du dit projet sur l'environnement à court et à long terme.

Dans un but d'approfondissement et non de distinction, et afin d'éviter toute redondance inutile, nous allons traiter ces impacts sur chaque facteur environnemental à part. Ainsi, il sera sujet dans les paragraphes qui suivront de préciser les impacts que peut subir :

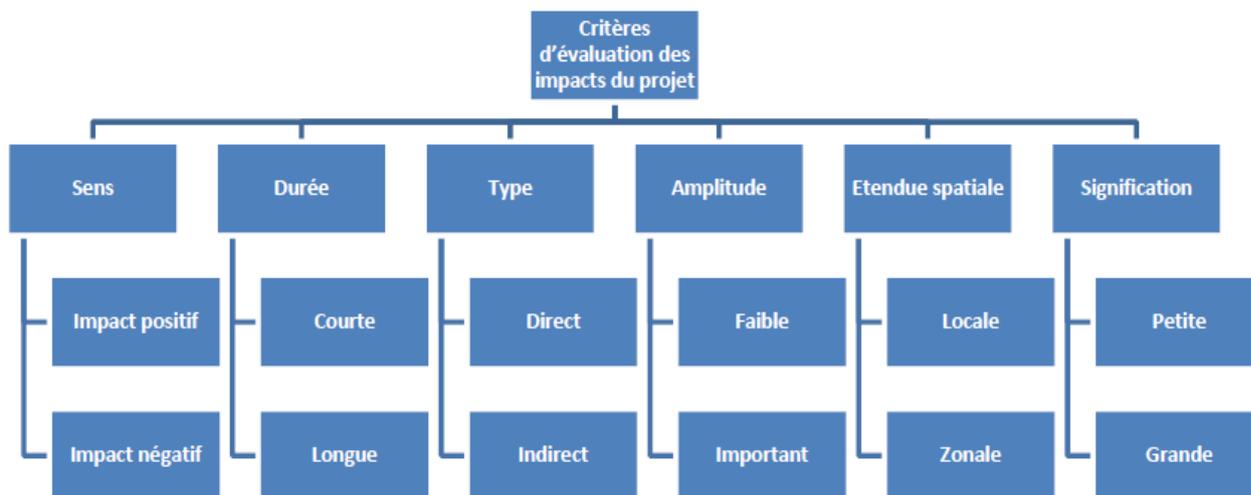
- Les ressources hydriques de la zone d'étude.
- La faune et la flore.
- Le paysage.
- Le milieu humain et ses activités socio-économiques.

Généralement, les impacts d'un projet d'assainissement sur l'environnement peuvent survenir en plusieurs phases du projet. Concernant le projet étudié, on traitera ces impacts lors des deux phases du projet :

- Phase de construction et aménagement
- Phase d'exploitation du projet.

Vue synoptique des impacts du projet :

Les impacts du projet sur l'environnement ont été identifiés, inventoriés et évalués en utilisant les critères illustrés dans le diagramme suivant :



- 1- **Sens** : Positif ou négatif. Le projet peut affecter les milieux récepteurs négativement ou positivement.
- 2- **Durée** : Courte ou longue. Un impact est caractérisé par une certaine persistance qui peut être pérenne, longue, courte ou éphémère
- 3- **Type** : Direct ou indirect. Un impact peut être le résultat direct du projet ou au contraire peut y être associé de manière indirecte.
- 4- **Amplitude** : Importante ou faible. Elle traduit l'intensité de l'impact.
- 5- **Etendue spatiale** : Zonale ou locale. Un impact peut avoir une étendue spatiale restreinte et très localisée ou au contraire une étendue beaucoup plus large affectant une zone ou une région donnée.
- 6- **Significiance** : Grande ou petite. Dépendamment du type de projet à évaluer, le critère choisi pour évaluer l'impact peut être très significatif ou très peu significatif voire même sans objet.

I.1.2- Evaluation des impacts

Cette section porte sur l'évaluation des impacts anticipés du projet sur le milieu récepteur et ses éléments et l'élaboration des mesures d'atténuation qui permettent l'intégration des ouvrages à l'environnement. Les éléments touchés inventoriés et les impacts anticipés sont représentés sur un support cartographique d'inventaire et d'évaluation des impacts.

a- Phases susceptibles de produire des impacts sur le milieu

Le projet d'assainissement de Sidi Moussa Lhamri comprend trois phases susceptibles de produire des impacts ou des altérations sur l'environnement:

~ **Phase 1** : pré-construction, consiste à effectuer les études techniques, les travaux de topographie, la réalisation des sondages géotechniques, les travaux d'installation des chantiers, des équipements, des matériaux et des engins, la réalisation des pistes et des accès;

~ **Phase 2** : chantier de construction: les travaux de réalisation de la STEP et les ouvrages annexes, et le repliement du chantier et remise en état des lieux

~**Phase 3**: exploitation et entretien: le projet se constitue globalement de trois composantes principales

- les conduites d'assainissement et les ouvrages de délestage des eaux pluviales qui, après la fin du chantier, devient isolé du milieu récepteur et ne présente aucun impact sur l'environnement dans le cas de bon fonctionnement;
- la station de traitement qui nécessite la présence permanente d'un agent pour le commandement et le contrôle des équipements annexes (bâche, pompes, moteurs...)
- la station d'épuration, comprend les ouvrages de prétraitement, les bassins de décantation et de digestion

b- LES IMPACTS POSITIFS

Les mesures pour la protection de l'environnement constituent en soit l'objectif principal de la réalisation du projet d'assainissement liquide pour la commune de Sidi Moussa Lhamri.

Parmi les impacts positifs du projet, on peut considérer que la réduction des impacts sur l'environnement, liée à la dépollution des eaux usées du centre va nettement améliorer la situation et les rejets dans le réseau hydrographique qui aboutissent dans l'Oued Sous. Par ailleurs, il est plus que probable que l'eau de la nappe est polluée actuellement par les eaux usées qui sont épandues sur son impluvium dans ce village.

Le présent projet est initié, pour apporter des solutions aux problèmes environnementaux en termes de traitement des rejets d'eaux brutes et leur réutilisation en irrigation dans l'agriculture.

Généralement les impacts positifs significatifs peuvent être listés comme suit :

La réalisation des ouvrages de l'assainissement va améliorer la qualité de vie de la population et réduire les nuisances engendrées par le système d'assainissement individuel et par le rejet direct des eaux usées dans le milieu naturel.

En outre, le projet va réduire la charge organique et biologique des eaux usées du centre et éloigner leur rejet par rapport à la population.

La réalisation du projet permettra l'emploi direct et indirect temporaire de la main d'œuvre en partie locale, pour la construction de la STEP et du réseau ainsi que de la main d'œuvre permanente, pour l'exploitation du réseau et de la station d'épuration en augmentant les échanges et en absorbant un certain nombre de chômeurs parmi les populations du village.

Une part relativement importante des travaux est généralement réalisée par des entreprises locales ou régionales (terrassements, fournitures et amenée de matériaux, génie civil, voiries et réseaux divers, pose des conduites).

La réalisation du projet entraînera la suppression des stagnations et débordement des eaux au centre de Sidi Moussa Lhamri notamment pour la période hivernale ou les eaux pluviales traversent la totalité de la commune, et l'améliorera du bien être de la population bénéficiaire ;

Le remblaiement des puits perdus et des fosses permettra d'éviter les risques de pollution et les risques sur la sécurité des habitations et des personnes ;

Le traitement de la pollution se fera par lagunage, jusqu'à maturation en seconde phase, avant rejet dans le milieu récepteur (Oued Souss), ou valorisation dans un périmètre délimité et permettra ainsi d'améliorer la qualité des eaux du milieu récepteur.

La mise en œuvre du projet permettra une forte diminution des risques de contamination des ressources en eaux : sources, réseau hydrographique, nappe, ainsi que la réduction considérable des risques sanitaires.

La mise en œuvre du projet participera à une gestion rationnelle des eaux dans la région et permettra une meilleure valorisation du centre.

c- Les impacts négatifs :

c.1 IMPACTS EN PHASE DE PRE-CONSTRUCTION

Les travaux de cette phase sont transitoires et limités dans le temps et dans l'espace, les nuisances qu'ils sont susceptible d'engendrer ne sont pas toujours provisoires et leur effets peuvent persister après la fin du chantier et même ne se manifeste qu'ultérieurement. Les impacts ne doivent pas être négligés et peuvent être importants:

c.1.1 Impact sur l'environnement naturel

Les travaux de l'étude géotechnique consistent à réaliser des sondages à différents niveaux de la zone d'étude vont perturber et modifier les couches supérieures du sol notamment au niveau des zones cultivés.

L'aménagement des chemins d'accès, l'installation des chantiers et le transport des matériaux risquent aussi d'affecter le sol par la création des ornières et les tas qui peuvent entraîner l'érosion et la déstabilisation du sol.

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

La vidange non contrôlée et les fuites et les déversements accidentels lors de l'approvisionnement en hydrocarbures dans les zones des travaux peuvent aussi engendrer un impact non seulement au niveau de l'endroit des travaux mais ils peuvent être entraînés par les eaux pluviales pour toucher une surface plus étendue.

Le déboisement quelques arbres longeant les voies, pour la pose des conduites et les ouvrages ponctuels, constitue la source d'impact sur les plantations arborescentes, cet impact reste très faible car le nombre limité des arbres abattus qui peuvent être replantés.

c.1.2 Impact sur l'environnement humain :

Les nuisances à l'environnement humain fréquentant la zone des travaux restent négligeables vu le caractère temporaire des travaux, l'impact n'est pas aussi important surtout avec une bonne organisation du chantier.

Les impacts générés sont matérialisés par:

Le dégagement des poussières et l'augmentation des gaz d'échappement en représentant des nuisances pour la population avoisinantes la perturbation du paysage par la présence du chantier, des engins, des matériaux stockés et parfois des clôtures en tôle porte atteinte à l'aspect visuel, la mauvaise organisation du chantier constitue une menace pour la sécurité du public et des ouvriers.

L'expropriation du terrain nécessaire à la réalisation de la STEP et ses annexes et la station de relevage. (Changement d'occupation du sol).

c.2. IMPACTS EN PHASE DE CONSTRUCTION

Cette phase est aussi provisoire et limitée dans le temps et dans l'espace, mais elle est largement importante par rapport à la phase précédente vu l'importance des travaux et la durée de réalisation du projet. Les impacts susceptibles d'être générés sont donc plus importants dont certains persistent même après la fin des travaux et d'autres qui sont temporaires et peuvent disparaître après la fin du chantier.

c.2.1 Impacts sur le milieu naturel

c.2.1.1 Impacts sur le sol

L'excavation pour la réalisation des tranchées pour l'enfouissement des conduites et la circulation des engins de chantier et les camions de transport des matériaux vont perturber et modifier les couches superficielles du sol et altérer les revêtements des voiries et des rues.

Même si les travaux sont effectués en période sèche la déstabilisation du sol peut avoir des conséquences sur le sol à très maigre couverture végétale ou non revêtu, surtout au cours des périodes humides où le ruissellement peut être de nature torrentielle.

Ces impacts peuvent être manifestés à l'ensemble de l'espace touché par les travaux et de façon remarquable sur les bordures des cours d'eau et des chaabas et les fortes pentes. Ils peuvent se prolonger même au-delà de la période de construction et prennent une importance plus grande en milieu agricole où ils peuvent affecter le bon déroulement et la qualité de production. Ils sont également préoccupants dans les espaces sensibles à l'érosion.

c.2.1.2 Impacts sur l'eau :

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

Les stockages des matériaux de construction et des produits pétroliers dans les chantiers

(ciments, hydrocarbures, huiles lubrifiantes ...) peut constituer une source de pollution pour les sols et les ressources en eau souterraine et superficielle.

La vidange non contrôlée et les fuites et les déversements accidentels lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, peuvent aussi engendrer un impact non seulement au niveau de l'endroit des travaux mais ils peuvent être entraînés par les eaux pluviales pour toucher une surface plus étendue.

c.2.1.3 Impacts sur la plantation et la végétation

Les espaces verts touchés par les travaux sont très limités, il s'agit essentiellement de quelque plantation au niveau des berges des routes principales, et quelques végétations au niveau des lits des oueds.

L'impact peut être considéré mineur puisque la végétation pourra coloniser l'emprise après la fin des travaux.

c.2.2 Impacts sur le milieu humain

c.2.2.1 Impacts visuels et paysagers

Le chantier des travaux porte des atteintes aux valeurs paysagères de l'environnement humain et naturel, ces atteintes sont variables en fonction de l'emplacement des travaux. Le fonctionnement des équipements lourds du chantier et la création des tranchées et des déblais transforment le paysage local. Ceci est susceptible de générer des nuisances, mais l'impact reste moins important vu le caractère temporaire du chantier.

c.2.2.2 Impacts liés à la dégradation de la qualité de l'air

Les émissions atmosphériques (poussières et gaz d'échappement) dépendent de l'état et de la vitesse des engins, de l'état des voies parcourues et de l'humidité du sol.

Les gaz d'échappement provenant des machines et des engins de chantier constituent une nuisance pour la population et le personnel existant dans la zone des travaux.

L'impact sur la qualité de l'air est matérialisé par l'augmentation des gaz d'échappement et le dégagement des poussières qui représente une nuisance pour les habitants, son importance est mineure car il est limité dans le temps et dans l'espace.

c.2.2.3 Impacts des déchets du chantier

L'installation du camp de chantier se fait généralement sur un terrain dégagé, parmi les problèmes environnementaux envisagés est celui de la gestion des eaux vannes et les ordures ménagères.

L'utilisation des fosses ou le rejet direct de ces eaux dans le milieu naturel présente un risque de dégagement de mauvaise odeur et de la dégradation de l'hygiène publique.

L'abandon des rebuts et des déchets de chantier sur place à la fin des travaux posera un problème majeur pour le milieu car ils contiennent des produits dangereux persistants tel que les hydrocarbures, les lubrifiants, le ciment et autres. Leur impact peut persister même après la fin du chantier et peut toucher une étendue plus large que la limite du camp.

c.2.2.4 Impacts sonores

Ces impacts sont liés essentiellement aux bruits et vibrations provenant des engins de chantier (pelles mécaniques, grues, rouleaux compresseurs, etc.) et des camions de

transportant des matériaux. L'importance de l'impact varie en fonction de la proximité des habitants et peut être considérée mineure vu son caractère temporaire.

c.2.2.5 Impacts sur la sécurité humaine

La circulation des engins et des camions de transport des matériaux, l'absence des clôtures et des plaques de signalisation, la réalisation des tranchées et le prolongement de la durée des travaux constituent une menace pour la sécurité du public et des ouvriers.

L'impact généré est variable en fonction de l'organisation du chantier, son importance peut être mineure vu le caractère temporaire du chantier.

c.2.2.6 Impacts liés à la réalisation de la station de relevage

La station de relevage sera implantée, dans l'endroit du pont faible sur la rive droite d'Oued Souss permettant l'accès vers Taounat, L'emprise d'implantation de la station de relevage est située dans un champ agricole exploité par un agriculteur.

Le fonctionnement des pompes et des moteurs (et le groupe électrogène en cas de coupure d'électricité) génèrera des bruits qui se propageront à l'extérieur du génie civil de la station de relevage. Etant donné que la zone prévue pour abriter la station n'est pas habitée et située loin de la population, les bruits peuvent constituer des nuisances sonores négligeables pour le milieu humain.

L'excavation du sol pour l'implantation de la station peut affecter la rive droite de l'Oued et déstabiliser le haut du talus. Ceci constitue un impact d'une importance moyenne vu la sensibilité de l'élément.

c.2.2.7 Impacts liés à la réalisation de la station d'épuration

La réalisation de la station d'épuration consiste aux travaux suivants:
Le terrassement et l'excavation, qui consistent aux mouvements de terre, pour la création des bassins et les ouvrages annexes les travaux de génie civil concernant les ouvrages de prétraitement, de la collecte et de la répartition des eaux; l'implantation des conduites pour la circulation des eaux entre les ouvrages de traitement et vers l'exutoire
Ces travaux ont des impacts importants sur le milieu naturel:

c.2.2.8 Impacts sur le sol

Le terrain du site de la station d'épuration n'est pas rocheux, il est constitué essentiellement des sables et limons argileux. Les travaux d'excavation et de terrassement porteront atteinte aux couches superficielles du sol.

Les terres déblayées, qui ne seront pas utilisées, seront entassées dans la zone des travaux risque d'entraîner des risques d'érosion, ils devront être transportés vers des lieux appropriés.

c.2.2.9 Impacts sur la nappe

Les travaux d'excavation et le déversement des produits polluants de chantiers (huiles lubrifiant, ciment et des hydrocarbures) dans la zone des travaux constituent un risque de contamination de la nappe située à une profondeur d'environ 20 m par rapport au sol. L'impact est d'une importance moyenne en appliquant les mesures.

c.2.2.10 Impacts sur Oued Souss :

La rive droite d'oued Souss est caractérisée par un haut talus qui atteint 9 m de hauteur dans certains endroits. La circulation des engins dans les environs peut déstabiliser les berges ou les écrouler.

La modification des couches superficielles par les travaux de terrassement et la circulation des engins accentue le phénomène d'érosion surtout pendant les périodes humides où le ruissellement peut être de nature torrentielle. Ce qui va entraîner l'érosion des berges et augmenter la perturbation des eaux d'oued. L'impact aura une importance faible si on applique les mesures d'atténuation.

c.2.2.11 Impacts sur la faune et la flore :

Le terrain du site ne contient aucune espèce protégée. " Est sous forme de champs de céréaliculture, l'impact des travaux d'excavation et de terrassement sur le couvert végétal et la population faunique reste faible.

c.2.2.12 Impacts sonores

Les nuisances sonores sont dues essentiellement à la circulation des véhicules de transport des matériaux et aux engins de chantier. Leur importance est faible car les zones d'habitats sont loin du chantier.

c.2.2.13 Impacts sur la qualité de l'air

L'effet du dégagement des poussières et des gaz d'échappement est limité au niveau du chantier, l'importance de l'impact est faible.

c.2.2.14 Impacts relatifs à la sécurité de la population et du personnel

Vu la situation du site de la STEP à une distance de 600m par rapport à la population riveraine. L'impact lié aux travaux sur la sécurité des habitants est négligeable, il est généré généralement par la circulation des véhicules de transport. Les ouvriers du chantier sont plus exposés aux risques accidentels si les mesures de sécurité ne sont pas respectées.

c.2.2.15 Impacts socio-économiques

L'utilisation des terres agricoles (6 ha) pour l'implantation de la station d'épuration apporte une atteinte à la productivité des terres et nuira au revenu des familles exploitantes de ces terres.

Activités/Impacts	Sens		Durée		Type		Amplitude		Etendue spatiale		Signification	
	Positif	Négatif	Longue	Courte	Direct	Indirect	Important	Faible	Zonale	Locale	Grande	Petite
Paysage												
Destruction de la végétation naturelle		×		×	×			×		×		×
Présence De déblais en cours ou après travaux		×		×	×		×			×	×	
Installations du chantier		×		×	×			×		×		×
Trafic et voiries d'accès												
Gêne de la circulation		×		×	×			×		×		×
Dommages aux propriétés publiques et privées		×		×	×			×		×		×
Sol et eau												
Rejets d'eaux spécifiques au chantier		×		×	×			×		×		×
Rejet de déchets solides du chantier		×		×	×			×		×		×
Air et bruit												
Pollution sonore liée aux travaux		×		×	×			×		×		×
Pollution de l'air liée à la poussière		×		×	×			×		×		×
Sécurité												
Sécurité du personnel du chantier		×		×	×			×		×		×
Sécurité des riverains		×		×	×			×		×		×
Economie												
Activités économiques	×			×	×			×		×		×
Amélioration de la qualité de vie	×		×			×	×			×		×
Santé												
Amélioration de l'hygiène publique	×		×			×	×			×	×	
Prévention contre les maladies hydriques	×		×			×	×		×		×	
Activités/Impacts	Sens		Durée		Type		Amplitude		Etendue spatiale		Signification	
	Positif	Négatif	Longue	Courte	Direct	Indirect	Important	Faible	Zonale	Locale	Grande	Petite

Tableau 24 : Matrice l'évaluation des impacts prévisionnels

c.2.3 IMPACTS EN PHASE D'EXPLOITATION

La phase d'exploitation commence à la mise en service des ouvrages réalisés. Les impacts potentiels du projet d'assainissement en phase exploitation sont de différents types : occupation du sol, modification du paysage, bruits et vibrations, odeurs et moustiques, pollution des milieux récepteurs par les sous-produits de la STEP (EUT et boues d'épuration) ou par les eaux brutes (Pannes ou fuites accidentelles), impacts socio-économiques, etc.

c.2.3 .1 Impacts relatifs au paysage

Le réseau d'assainissement et la station de relevage s'intègrent dans le milieu et ne présente aucune nuisance à l'aspect visuel et constitue un impact mineur.

Quant à la station d'épuration, elle sera située à l'extérieur du périmètre urbain sur un terrain plat d'un niveau bas en bordure d'oued Souss. L'impact aura une importance mineure car la visibilité de la STEP à partir des quartiers les plus proches et à partir de la route à destination vers Taounat sera faible.

c.2.3 .2 Impacts sur la qualité des ressources en eau

Le traitement des eaux usées de la ville avant les rejeter dans le milieu récepteur, considéré Oued Souss, va atténuer la charge de pollution et réduire le risque de dégradation de la qualité des eaux de surface.

La qualité des eaux de la nappe phréatique risque d'être affectée par les eaux usées de la STEP en cas d'infiltration des eaux usées. Puisque le site se situe à la limite et en aval hydraulique de la nappe, le risque de contamination des captages d'eau sera faible.

c.2.3 .3 Impacts olfactifs

La concentration des odeurs dans l'air ambiant dépend de l'état d'arrivée de l'effluent et de sa qualité bactériologique et chimique, de l'état de fonctionnement de la station, et surtout des conditions climatiques, principalement la température et le vent qui régissent la diffusion et la dispersion dans l'air.

Les odeurs sont provoquées essentiellement par les hydrogènes sulfurés (H₂S), les composés azotés (tels que l'ammoniac) et les refus du prétraitement.

L'impact du au dégagement des odeurs est faible pour les habitations du centre vu la distance par rapport à la localisation du STEP, mais pas le cas pour les petites agglomérations du douar situé à côté de l'Oued, où le vent dominant favorise la dispersion des odeurs vers des zones d'habitat.

c.2.3 .4 Impacts relatifs à la prolifération des moustiques

La prolifération des moustiques, en particulier les culex, s'effectue au niveau des canaux de transfert à ciel ouvert plus qu'au niveau des bassins de la STEP, car l'agitation des eaux des bassins réduit le développement des moustiques. L'impact reste faible vu la distance du site par rapport à la population surtout pour la population du centre.

c.2.3 .1 Impacts relatifs a la gestion des eaux usées traitées (EUT)

Une fois conforme aux normes de rejet des eaux usées épurées dans le milieu récepteur, ces eaux n'auront plus d'effet dégradant sur la qualité des ressources en eaux.

a- Impacts relatifs à la gestion des boues d'épuration

La gestion des boues d'épuration consiste au séchage, à la stabilisation et à la mise en décharge. La bonne maîtrise de ces tâches ne présente aucun risque pour le milieu récepteur

b- Impacts relatifs au dysfonctionnement des ouvrages d'assainissement

Le dysfonctionnement du système d'assainissement varie en fonction de l'ouvrage touché et son emplacement, la nature de la panne et de la durée de l'interception. Parmi les dysfonctionnements du système on cite:

L'obturation ou le colmatage des conduites d'assainissement et débordement des eaux usées; fracture es conduite.

c- Risques liés au fonctionnement de la STEP

La nappe locale où se trouve le centre de Sidi Moussa Lhamri est certes de qualité moyenne,

cependant elle demeure une des sources majeures d'alimentation en eau potable de la population locale et l'irrigation. Par conséquent, la surveillance de cette nappe vis-à-vis de l'infiltration accidentelle des eaux usées, est primordiale. Cette surveillance doit se faire à l'aide de piézomètres situés à proximité de la STEP.

En terme de risque potentiel lié au fonctionnement de la station d'épuration, nous identifions, comme évènement potentiel :

- ↳ Un arrivage d'eaux usées chargées en produits incompatibles avec la STEP comme des produits chimiques déversés accidentellement ou non dans le réseau,
- ↳ Une surcharge hydraulique supérieure aux limites de la STEP

Dans les deux cas, le responsable permanent de la STEP doit être en mesure de se rendre compte des anomalies citées et éviter que les installations ne soient affectées. Ceci peut se faire par le biais d'un ny pass acheminant les eaux usées nuisibles vers le rejet final.

II- BILAN ENVIRONNEMENTAL

Compte tenu des travaux planifiés et des protections prises par l'Ingénieur Conseil concepteur, le projet d'assainissement tel qu'il est décrit pourra apporter une importante amélioration à la qualité de l'environnement du centre d'Ait Ourir et son milieu environnant.

Cette qualité de l'environnement, qui est actuellement fortement dégradée si l'on considère l'épandage des eaux usées, les nuisances olfactives perceptibles au niveau du site de la future station d'épuration et les risques sanitaires que représente l'utilisation des eaux usées dans l'irrigation.

L'ampleur des impacts positifs est bien plus que celle des impacts négatifs mise en évidence. La prise en compte des mesures d'atténuation devrait diminuer considérablement voir totalement l'intensité des impacts négatifs.

Figure 25 : Matrice des impacts prévisionnels

		Source d'impact																	
		Pré-construction					Construction							Exploitation					
		Travaux préliminaire	Acquisition des emprises	Déboisement	installation du chantier	Aménagement Des Accès	Transport et circulation	Excavation, terrassement	Entreposage des matériaux	Equipements et raccordement	Dispositions déchets de construction et du chantier	Pose des conduites	Démobilisation du chantier	Réfection des infrastructures	Transport et circulation	Présence des ouvrages	Gestion des boues	Rejets des eaux épurés	dysfonctionnement/ Intervention d'urgence
Eaux	Cours d'eau	-	-	▲	-	-	-	-	-	-	▲	-	-	-	-	-	-	●	●
	Nappe phréatique	-	-	-	-	-	-	-	▲	-	●	-	-	-	-	-	-	●	●
sol	Qualité du sol	●	-	●	▲	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	-	▲	-	
	Zone d'érosion	●	-	■	-	▲	-	▲	-	-	-	-	-	-	▲	-	-	-	
Air	Bruit	-	-	-	▲	-	▲	▲	-	-	-	▲	▲	▲	▲	-	-	-	
	Odeur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	▲	-	●	
	Poussière et gaz	▲	-	-	▲	●	▲	●	-	-	-	▲	-	▲	▲	-	-	-	
Faune et Flore	Faune	-	-	▲	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	▲	-	●	▲	
	Flore	▲	▲	●	▲	▲	-	▲	-	-	●	-	-	-	●	-	●	▲	
Social	Espace Urbain	-	-	-	-	-	▲	▲	▲	-	●	▲	●	▲	-	-	▲	●	
	Infrastructure et Route	-	-	-	-	-	-	●	-	▲	-	-	●	▲	-	-	-	▲	
	Sécurité	-	-	-	▲	-	▲	▲	-	-	-	▲	-	▲	▲	-	-	●	
	Qualité de vie	-	-	-	-	-	▲	▲	▲	-	▲	-	▲	▲	▲	-	■	●	
Economie	Espace agricole	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	-	-	▲	-	-	▲	▲	●	■	●	
	Activité économique	▲	-	▲	●	▲	●	●	-	●	-	●	▲	▲	●	●	●	▲	
	Qualité de vie	▲	-	▲	●	▲	●	●	-	●	-	●	▲	▲	●	●	●	▲	
Santé	Hygiène publique	-	-	-	-	-	-	▲	-	-	▲	-	-	-	■	●	■	●	
	Maladies hydriques	-	-	-	-	-	-	▲	-	-	▲	-	-	-	■	●	■	●	

Impact	Mineur	Moyen	Majeur
Impact positif	▲	●	■
Impact négatif	▲	●	■

III- PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Le programme de suivi a pour objectif d'assurer la prise en compte de l'environnement durant les phases de construction et d'exploitation. Ce programme doit assurer :

- ↳ La surveillance environnementale des activités de construction ;
- ↳ L'application des mesures d'atténuation et le contrôle de la qualité des ressources en eau et de l'environnement en général durant l'exploitation des ouvrages;

III.1 Surveillance environnementale et mesures d'atténuation

La surveillance environnementale vise à assurer l'intégration de l'environnement à la réalisation du projet. Plus spécifiquement, elle a pour but de garantir que toutes les modalités et recommandations suggérées pour protéger et mettre en valeur l'environnement ont effectivement été mises en application durant les travaux et le seront lors de l'exploitation.

La surveillance environnementale sur les chantiers pourrait être effectuée par le contrôleur des travaux œuvrant pour le compte du maître d'ouvrage. Cette personne devrait être informée sur:

- ↳ Les lois et règlements de protection de l'environnement applicables aux travaux, notamment les recommandations formulées dans la présente étude d'impact sur l'environnement. Ces recommandations seront compilées sous forme d'un cahier des charges vérifiable par le Département de l'Environnement;
- ↳ Spécifications particulières à l'environnement, inscrites dans les dossiers d'appels d'offres;
- ↳ Mesures ou interventions en cas de déversements accidentels d'hydrocarbures ou autres produits chimiques comme les bitumes, utilisés durant la construction;
- ↳ Méthodes de mesure du bruit et de contrôle des poussières;
- ↳ Interventions d'urgence en cas de contamination d'équipements ou de tuyauterie d'eau potable, notamment lors des travaux dans le centre de Sidi Moussa Lhamri.

L'Ingénieur Conseil de suivi des travaux aurait également comme tâche, d'assurer la mise à jour des fiches de contrôle et d'inspecter les chantiers à l'occasion, afin de s'assurer de l'application des mesures de protection de l'environnement.

De manière spécifique aux travaux dans le cadre du projet de Sidi Moussa Lhamri, la surveillance doit se faire:

- ↳ Lors des travaux limitrophes à l'oued Souss, pour éviter d'encombrer ce cours d'eau par les déchets de construction,
- ↳ Lors de la pose de la conduite d'amenée des eaux usées vers la STEP. Cette pose sera accompagnée d'une gestion rigoureuse des déblais avec limitation de la zone des travaux, notamment au niveau des champs traversés.
- ↳ Lors de l'étanchéité des bassins de la STEP et les lits de séchage des boues. Cette étanchéité sera, comme à l'accoutumée, testée avant la mise l'eau des bassins.
- ↳ S'assurer que les engins utilisés sont en bon état de réglage, pour une émission minimale des gaz d'échappement ;

- ↳ S'assurer que les appareils émettant des poussières sont munis de caches et d'abat-poussières ;
- ↳ Prendre les mesures nécessaires à la protection des sols, du boisé, des terres agricoles, de la faune terrestre, avienne et aquatique ainsi que de l'air.
- ↳ Assurer le nettoyage et la remise en état progressive de la partie terminée des travaux et non pas différer le tout jusqu'à la fin du contrat.
- ↳ ne pas déverser du carburant, des matières, des rebuts ou des déchets de quelque nature que ce soit dans l'emprise ou à tout autre endroit.
- ↳ ramasser tous ses déchets et rebuts quotidiennement et les acheminer dans les lieux d'entreposage appropriés et autorisés.
- ↳ A la fin des travaux, le terrain doit être nivelé afin de lui redonner une forme stable et naturelle. Le terrain doit aussi êtreensemencé afin d'assurer un couvert végétal.
- ↳ A la fin des travaux, l'entrepreneur doit assurer le reboisement des zones déboisées.
- ↳ Les déblais, provenant de l'excavation qui ne servant pas au remblayage, doivent être sortis du site et disposés convenablement.

III.2 Suivi du fonctionnement de la STEP et des ouvrages

S'inspirant de la pratique de contrôle des performances de stations d'épuration en fonctionnement, l'Ingénieur Conseil recommande de tenir un journal d'analyses des eaux traitées, de la nappe (en aval de la STEP) et des puits particuliers. Les analyses à faire sont :

- ✓ Taux de coliformes fécaux
- ✓ Parasites;
- ✓ DBO₅;
- ✓ MES;
- ✓ DCO;
- ✓ MES;
- ✓ Nitrates;
- ✓ Salinité.

La fréquence des analyses est une fois tous les 3 mois. Ces analyses sont à effectuer par les soins de l'exploitant de la STEP. Les échantillons seront prélevés au niveau des puits particuliers en aval hydraulique de la station d'épuration et dans un piézomètre installé à proximité des bassins de maturation.

Pour s'assurer du degré de stabilisation des boues, le gérant de la station d'épuration doit les analyser du point de vue germes pathogènes, parasites, métaux lourds, etc avant de les mettre en décharge ou de les céder à des personnes tiers. L'analyse des boues doit être faite une fois par an.

Enfin, la performance des structures en génie civil et du réseau doit être suivie chaque année en sondant: La présence des fissures éventuelles dans les talus et leur stabilité,

L'encrassement du réseau et son auto curage

La présence de tous les ouvrages annexes du réseau (tampons, regards en bon état, échelons, etc).

Conclusion :

Le projet d'assainissement liquide du centre de Sidi Moussa Lhamri constitue un exemple concret d'une appréciation pour un centre à vocation semi rurale. On retient ainsi, les particularités suivantes qui ont été abordées lors de l'élaboration du projet et ayant servi lors de la conception et du dimensionnement. En effet :

Le centre est développé autour du carrefour routier qui constitue le cœur de l'activité du centre et lui confère un aspect péri urbain. Ce contraste a été appréhendé par l'IC qui a présenté une évolution de la population du centre proprement dit relativement importante (2,25%) par rapport aux douars satellites (1,25%).

La question de la gestion des eaux pluviales demeure dans les projets semi ruraux assez mitigée. En effet, la prise en compte de ces eaux dans la conception nous pousse vers des réseaux unitaires dans les diamètres sont assez conséquents (1,10m), d'où des frais d'investissement plus importants. Ce constat est contrebalancé par les branchements « illicites », d'après l'expérience des exploitants, des toitures des maisons au réseau public. Ainsi et pour tenir compte de cette contrainte, L'IC a convenu une solution viable, permettant d'assurer la collecte et le traitement des eaux des toitures (système séparatif). Les eaux des voiries ne sont pas prises en compte, étant donné que le centre n'est pas encore viabilisé.

Le choix d'un système collectif comme solution de base se justifie amplement dans le centre où la disposition urbaine se présente sous forme de douars de même structure urbanistique et présente une pente naturelle vers l'emplacement la STEP. Les frais d'investissement supplémentaires dans le cas du centre de Sidi Moussa Lhamri avoisinent 2,5 MDH par rapport à la solution semi collective.

L'évaluation des impacts pour le projet de la collecte et le traitement des eaux usées du Centre de Sidi Moussa Lhamri démontre que le projet n'entraînera aucun impact majeur, la majorité des impacts sont d'importance moyenne et mineure.

L'application des mesures d'atténuation permettra de minimiser les répercussions environnementales liées au projet.

Le projet aura également un certain nombre d'impacts positifs :

- Les travaux de construction nécessiteront l'embauche de travailleurs dont la plupart proviendront de la région. Les principales retombées économiques seront associées à la création d'emplois au moment de la construction et l'exploitation.
- Le traitement des eaux usées et l'amélioration de leur qualité microbiologique supprimeront les rejets directs d'eaux brutes dans la nature. Ceci contribuera à l'amélioration de la qualité des eaux superficielles. Le traitement de ces rejets permettrait aussi l'amélioration de la qualité des eaux utilisées pour l'irrigation et qui nuisent à la qualité des produits agricoles et par conséquent à la santé des consommateurs de ces produits.
- La qualité de l'air ambiant s'améliorera par la disparition des mauvaises odeurs dues aux rejets des eaux usées brutes.
- La mise en place du réseau contribuera à une amélioration de la qualité de vie des populations des quartiers concernés,
- La valeur immobilière des quartiers périphériques après interception des eaux usées va augmenter, d'autant plus si la voirie se met en place,
- L'amélioration de l'assainissement au niveau du centre contribuera également à donner à Sidi Moussa Lhamri une image de ville « propre ».

ANNEXES

ANNEXE 1 : Cadre juridique et aspect institutionnels

Du point de vue légal, l'étude d'impact sur l'environnement est un document exigé en vue de l'obtention de l'autorisation administrative d'un projet pouvant avoir des impacts négatifs sur l'environnement.

Techniquement, l'Etude d'Impact sur l'Environnement est une étude approfondie qui permet de:

- Déterminer et mesurer à l'avance les effets sur l'environnement naturel et humain d'une activité ou d'un aménagement qui en est encore au stade de projet ;
- Définir à l'avance les mesures éventuellement nécessaires pour supprimer, atténuer ou compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement.

Le secteur de l'assainissement est réglementé par différents textes de lois relatifs à l'environnement, parmi les lois, les décrets et les normes qui intéressent notre projet on cite :

- Loi 12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement
- La loi 11-03 relative à la protection et la mise en valeur de l'environnement
- Loi 10-95 relative à l'eau
- Loi 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air
- Législation relative aux nuisances sonores et olfactives
- Loi 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination
- Législation des installations classées ; de la protection du patrimoine historique et culturel
- 1.8 Loi sur les établissements classés insalubres, incommodes ou dangereux
- 1.9 La charte communale

L'article 40 de la Charte Communale relatif à l'hygiène, la salubrité et l'environnement charge le Conseil Communal de veiller à *"l'évacuation et au traitement des eaux usées et pluviales"* et à *"la lutte contre toutes les formes de pollution et de dégradation de l'environnement et de l'équilibre naturel"*.

- La loi 65-99 relative au Code du travail
- Décret de déversement des eaux usées et ses arrêtés conjoints

ASPECTS INSTITUTIONNELS

Les principales institutions identifiées, comme étant impliquées dans le contrôle ou la gestion de l'environnement, sont :

- Le Ministère de l'Équipement et du Transport ;
- Le Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, avec son Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement ;
- Le Ministère de l'Intérieur ;
- L'Agence du Bassin Hydraulique ;
- Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime ;
- Le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification,
- Le Ministère de la Santé ;
- Le Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de l'Aménagement de l'Espace,
- Le Ministère de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies,
- Le Ministère du Tourisme et de l'Artisanat ;
- Le Ministère de la Culture.

ANNEXE 2 : Assemblage des bassins

	N° du Bassin	Nom d'Assemblage	Aeq (ha)	Ceq	Ieq (m/m)	Leq (hm)	Qp (m3/s)	M	m	Qc (m3/s)	Q adopté (m3/s)
	BV 1		7,683	0,300	0,007	3,498	0,375	1,262	1,323	0,497	
	BV 2		4,947	0,300	0,001	4,225	0,164	1,900	1,032	0,169	
Série	BV 1-BV 2	A1	12,629	0,300	0,002	7,723	0,404	2,173	0,951	0,384	0,497
	A1		12,629	0,300	0,002	7,723	0,404	2,173	0,951	0,497	
	BV 3		5,322	0,300	0,005	3,697	0,250	1,603	1,144	0,286	
Parallèle	A1-BV3	A2	17,951	0,300	0,003	7,723	0,580	1,823	1,058	0,613	0,613
	BV 4		3,613	0,300	0,003	2,928	0,165	1,541	1,172	0,194	
	BV 5		1,534	0,300	0,006	1,916	0,101	1,547	1,169	0,119	
Parallèle	BV 5-BV 4	A3	3,613	0,427	0,007	2,928	0,317	1,541	1,172	0,372	0,194
	A3		3,613	0,427	0,007	2,928	0,317	1,541	1,172	0,194	
	BV 6		2,705	0,300	0,008	262,042	0,174	1,593	1,148	0,200	
Série	A3-BV6	A4	6,318	0,373	0,008	264,970	0,439	105,419	0,089	0,039	0,200
	A2		17,951	0,300	0,003	7,723	0,580	1,823	1,058	0,613	
	BV 7		1,881	0,300	0,005	2,140	0,115	1,561	1,163	0,134	
Série	A2-BV7	A5	19,832	0,300	0,004	9,863	0,645	2,215	0,940	0,606	0,613
	A4		6,318	0,373	0,008	264,970	0,439	105,419	0,089	0,200	
	A5		19,832	0,300	0,004	9,863	0,645	2,215	0,940	0,613	
Parallèle	A4-A5	A6	26,150	0,318	0,005	9,863	0,930	1,929	1,022	0,951	0,814
	A6		26,150	0,318	0,005	9,863	0,930	1,929	1,022	0,814	
	BV 8		6,139	0,300	0,008	7,452	0,331	3,008	0,780	0,258	
Série	A6-BV8	A7	26,150	0,388	0,002	9,863	0,905	1,929	1,022	0,925	0,814
	BV 9		4,076	0,300	0,005	2,383	0,211	1,180	1,379	0,290	
	BV 10		2,155	0,300	0,006	4,370	0,130	2,977	0,785	0,102	
Série	BV 9-BV 10	A8	4,076	0,459	0,001	2,383	0,191	1,180	1,379	0,263	0,290
	A8		4,076	0,459	0,001	2,383	0,191	1,180	1,379	0,290	
	BV 11		0,492	0,300	0,003	1,624	0,035	2,316	0,915	0,032	

ETUDE D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE ET ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU PROJET DU

CHEF LIEU DE LA COMMUNE RURALE DE SIDI MOUSSA LHAMRI

Parallèle	A8-BV11	A9	4,568	0,442	0,001	2,383	0,219	1,115	1,427	0,313	0,313
	A9		4,568	0,442	0,001	2,383	0,219	1,115	1,427	0,313	
	BV12		7,294	0,300	0,004	6,637	0,310	2,457	0,882	0,274	
Série	A9-BV12	A10	4,568	0,921	0,000	2,383	0,324	1,115	1,427	0,462	0,313
	A7		26,150	0,388	0,002	9,863	0,905	1,929	1,022	0,814	
	A10		4,568	0,921	0,000	2,383	0,324	1,115	1,427	0,313	
Parallèle	A7-A10	A11	30,718	0,467	0,001	9,863	1,178	1,780	1,074	1,265	1,127
	BV13		1,593	0,300	0,002	2,021	0,069	1,602	1,145	0,079	
	BV14		1,338	0,300	0,005	1,360	0,084	1,176	1,382	0,116	
Parallèle	BV13-BV14	A12	2,931	0,300	0,003	1,360	0,140	0,795	1,754	0,246	0,195
	A12		2,931	0,300	0,003	1,360	0,140	0,795	1,754	0,195	
	BV15		0,810	0,300	0,008	1,425	0,068	1,583	1,153	0,078	
Série	A12-BV15	A13	2,931	0,383	0,001	1,360	0,140	0,795	1,754	0,245	0,195
	A13		2,931	0,383	0,001	1,360	0,140	0,795	1,754	0,195	
	BV16		4,512	0,300	0,003	4,384	0,192	2,064	0,981	0,188	
Parallèle	A13-BV16	A14	7,443	0,333	0,002	1,360	0,288	0,499	2,330	0,670	0,383
	A14		7,443	0,333	0,002	1,360	0,288	0,499	2,330	0,383	
	BV17		8,437	0,300	0,003	6,236	0,307	2,147	0,958	0,294	
Série	A14-BV17	A15	7,443	0,673	0,000	1,360	0,261	0,499	2,330	0,608	0,383
	A11		30,718	0,467	0,001	9,863	1,178	1,780	1,074	1,127	
	A15		7,443	0,673	0,000	1,360	0,261	0,499	2,330	0,383	
Parallèle	A11-A15	A16	38,161	0,507	0,001	9,863	1,421	1,597	1,147	1,630	1,509
	A16		38,161	0,507	0,001	9,863	1,421	1,597	1,147	1,509	
	BV18		1,344	0,300	0,002	2,349	0,066	2,026	0,992	0,065	
Série	A16-BV18	A17	38,161	0,518	0,001	9,863	1,322	1,597	1,147	1,517	1,509
	A17		38,161	0,518	0,001	9,863	1,322	1,597	1,147	1,509	
	BV19		2,054	0,300	0,002	3,264	0,095	2,278	0,924	0,088	
Parallèle	A17-BV19	A18	40,215	0,507	0,001	9,863	1,380	1,555	1,165	1,609	1,597
	A18		40,215	0,507	0,001	9,863	1,380	1,555	1,165	1,597	
	BV20		1,182	0,300	0,008	1,882	0,090	1,731	1,092	0,098	

ETUDE D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE ET ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU PROJET DU

CHEF LIEU DE LA COMMUNE RURALE DE SIDI MOUSSA LHAMRI

Série	A18-BV20	A19	40,215	0,516	0,001	9,863	1,359	1,555	1,165	1,584	1,597
	BV21		2,731	0,300	0,005	2,809	0,310	1,700	1,104	0,169	
	BV22		4,832	0,300	0,003	4,885	0,069	2,222	0,938	0,184	
Série	BV21-BV22	A20	2,731	0,831	0,000	2,809	0,252	1,700	1,104	0,278	0,169
	A19		40,215	0,516	0,001	9,863	1,359	1,555	1,165	1,597	
	A20		2,731	0,831	0,000	2,809	0,252	1,700	1,104	0,169	
Parallèle	A19-A20	A21	42,946	0,536	0,001	9,863	1,480	1,505	1,189	1,759	1,759
	A21		42,946	0,536	0,001	9,863	1,480	1,505	1,189	1,759	
	BV23		2,638	0,300	0,005	4,255	0,143	2,619	0,849	0,122	
Série	A21-BV23	A22	42,946	0,554	0,001	9,863	1,402	1,505	1,189	1,667	1,759
	A22		42,946	0,554	0,001	9,863	1,402	1,505	1,189	1,759	
	BV24		3,530	0,300	0,007	7,001	0,207	3,726	0,685	0,142	
Série	A22-BV24	A23	42,946	0,579	0,000	9,863	1,331	1,505	1,189	1,583	1,759

ANNAEXE 3: Vérification d'autocurage

	Regard	CTN	Cote projet		Distance partielle	Pente Calculée	Pente choisi	Diamètre choisi		Diamètre calculé	Section	VPS	QPS	V 2/10	Q réel	Charge	Conditions d'autocurage											
			mNGM					m	%								m/m	f/T	mm	mm	m	m/s	m3/s	m/s	m3/s	%	1 ^{ère} condition	2 ^{ème} condition
			Amont	Aval																								
COLLECTEUR A	R1	142,14	140,94	140,94																								
	R2	142,38	140,76	140,76	28,27	0,64%	0,006	f	315	50,06	0,08	1,03	0,080	0,616	0,0006	0,74	Vérifie	Vérifie										
	R3	142,77	140,62	140,62	22,62	0,62%	0,006	f	315	50,33	0,08	1,01	0,079	0,607	0,0006	0,75	Vérifie	Vérifie										
	R4	142,09	140,47	140,39	24,12	0,62%	0,006	f	315	50,29	0,08	1,01	0,079	0,609	0,0006	0,75	Vérifie	Vérifie										
	R5 (RACC COLL A1)	142,30	139,80	139,13	19,53	3,00%	0,030	f	315	69,05	0,08	2,23	0,174	1,337	0,0030	1,75	Vérifie	Vérifie										
	R6	141,66	138,84	138,84	46,35	0,63%	0,006	f	315	92,65	0,08	1,02	0,079	0,610	0,0030	3,83	Vérifie	Vérifie										
	R7	140,91	138,63	138,63	33,93	0,62%	0,006	f	315	92,81	0,08	1,01	0,079	0,608	0,0030	3,84	Vérifie	Vérifie										
	R8	140,29	138,39	138,39	39,45	0,62%	0,006	f	315	92,81	0,08	1,01	0,079	0,608	0,0030	3,84	Vérifie	Vérifie										
	R9	140,15	138,12	138,12	43,01	0,62%	0,006	f	315	92,81	0,08	1,01	0,079	0,608	0,0030	3,84	Vérifie	Vérifie										
	R10	140,49	137,73	137,73	62,47	0,62%	0,006	f	315	92,81	0,08	1,01	0,079	0,608	0,0030	3,84	Vérifie	Vérifie										
	R11 (RACC COLL A2)	140,19	137,49	135,66	39,43	0,61%	0,006	f	315	160,90	0,08	1,01	0,078	0,603	0,0131	16,67	Vérifie	Vérifie										
	R12	139,71	135,41	135,41	41,11	0,61%	0,006	f	315	161,06	0,08	1,00	0,078	0,602	0,0131	16,72	Vérifie	Vérifie										
	R13	139,21	135,13	135,13	44,89	0,62%	0,006	f	315	160,48	0,08	1,01	0,079	0,608	0,0131	16,56	Vérifie	Vérifie										
	R14	138,75	134,86	134,86	43,80	0,61%	0,006	f	315	160,97	0,08	1,00	0,078	0,603	0,0131	16,69	Vérifie	Vérifie										
	R15	138,37	134,55	134,55	51,26	0,61%	0,006	f	315	160,97	0,08	1,00	0,078	0,603	0,0131	16,69	Vérifie	Vérifie										
	R16	137,98	134,25	134,25	49,92	0,61%	0,006	f	315	160,97	0,08	1,00	0,078	0,603	0,0131	16,69	Vérifie	Vérifie										
	R17	137,63	133,98	133,98	43,49	0,61%	0,006	f	315	160,74	0,08	1,01	0,079	0,605	0,0131	16,63	Vérifie	Vérifie										
	R18	137,70	133,49	133,49	80,54	0,61%	0,006	f	315	161,05	0,08	1,00	0,078	0,602	0,0131	16,71	Vérifie	Vérifie										
	R19	137,06	133,13	133,13	58,73	0,61%	0,006	f	315	160,97	0,08	1,00	0,078	0,603	0,0131	16,69	Vérifie	Vérifie										
	R20	136,56	132,78	132,78	57,59	0,61%	0,006	f	315	160,97	0,08	1,00	0,078	0,603	0,0131	16,69	Vérifie	Vérifie										
	R21	136,24	132,43	132,43	57,98	0,61%	0,006	f	315	160,97	0,08	1,00	0,078	0,603	0,0131	16,69	Vérifie	Vérifie										
	R22	135,34	131,95	131,95	78,14	0,61%	0,006	f	315	160,97	0,08	1,00	0,078	0,603	0,0131	16,69	Vérifie	Vérifie										
	R23	134,72	131,52	131,52	70,57	0,61%	0,006	f	315	160,97	0,08	1,00	0,078	0,603	0,0131	16,69	Vérifie	Vérifie										
COLLECTEUR A1	R1	143,20	142,00	142,00																								
	R2	142,35	141,15	141,15	36,21	2,35%	0,023	f	250	54,04	0,05	1,69	0,083	1,013	0,0014	1,68	Vérifie	Vérifie										

ETUDE D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE ET ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU PROJET DU

CHEF LIEU DE LA COMMUNE RURALE DE SIDI MOUSSA LHAMRI

	R3	141,75	140,55	140,55	29,21	2,05%	0,021	f	250	55,41	0,05	1,58	0,078	0,948	0,0014	1,80	Vérifie	Vérifie
	R4	141,17	139,97	139,97	27,64	2,10%	0,021	f	250	55,19	0,05	1,60	0,078	0,958	0,0014	1,78	Vérifie	Vérifie
	R5	141,32	139,77	139,77	24,25	0,82%	0,008	f	250	65,75	0,05	1,00	0,049	0,601	0,0014	2,84	Vérifie	Vérifie
	R6	141,47	139,64	139,64	14,83	0,88%	0,009	f	250	65,00	0,05	1,03	0,051	0,619	0,0014	2,75	Vérifie	Vérifie
	R7	141,72	139,44	139,44	23,34	0,86%	0,009	f	250	65,28	0,05	1,02	0,050	0,612	0,0014	2,79	Vérifie	Vérifie
	R5 (COLL A)	142,30	139,13	139,13	37,58	0,82%	0,008	f	250	65,75	0,05	1,00	0,049	0,601	0,0014	2,84	Vérifie	Vérifie
COLLECTEUR A2-1	R1	143,71	142,51	142,51														
	R2	143,08	141,88	141,88	20,42	3,09%	0,031	f	250	59,37	0,05	1,94	0,095	1,162	0,0021	2,16	Vérifie	Vérifie
	R3	143,51	141,67	141,67	24,42	0,86%	0,009	f	250	75,44	0,05	1,02	0,050	0,613	0,0021	4,10	Vérifie	Vérifie
	R4	143,35	141,37	141,37	35,56	0,84%	0,008	f	250	75,71	0,05	1,01	0,050	0,608	0,0021	4,14	Vérifie	Vérifie
	R5	143,29	141,21	141,21	19,15	0,84%	0,008	f	250	75,85	0,05	1,01	0,049	0,605	0,0021	4,16	Vérifie	Vérifie
	R6	143,35	140,90	140,90	36,99	0,84%	0,008	f	250	75,80	0,05	1,01	0,050	0,606	0,0021	4,15	Vérifie	Vérifie
	R7	143,24	140,77	140,77	15,64	0,83%	0,008	f	250	75,92	0,05	1,01	0,049	0,603	0,0021	4,17	Vérifie	Vérifie
	R8	143,23	140,71	140,71	7,14	0,84%	0,008	f	250	75,77	0,05	1,01	0,050	0,606	0,0021	4,14	Vérifie	Vérifie
	R9	141,12	139,74	139,74	43,65	2,22%	0,022	f	250	63,14	0,05	1,64	0,081	0,986	0,0021	2,55	Vérifie	Vérifie
	R10	141,17	139,61	139,61	15,74	0,83%	0,008	f	250	76,01	0,05	1,00	0,049	0,601	0,0021	4,18	Vérifie	Vérifie
	R11	141,20	139,47	139,47	16,27	0,86%	0,009	f	250	75,43	0,05	1,02	0,050	0,614	0,0021	4,10	Vérifie	Vérifie
	R12	141,30	139,18	139,18	34,47	0,84%	0,008	f	250	75,75	0,05	1,01	0,050	0,607	0,0021	4,14	Vérifie	Vérifie
	R13	141,34	139,00	139,00	21,81	0,83%	0,008	f	250	76,02	0,05	1,00	0,049	0,601	0,0021	4,18	Vérifie	Vérifie
	R14	141,42	138,65	138,57	42,26	0,83%	0,008	f	250	75,97	0,05	1,00	0,049	0,602	0,0021	4,17	Vérifie	Vérifie
R1 (COLL-A2)	138,87	137,37	137,37	41,06	2,92%	0,029	f	250	59,98	0,05	1,88	0,093	1,131	0,0021	2,22	Vérifie	Vérifie	
COLLECTEUR A2-2	R1	145,40	144,20	144,20														
	R2	144,66	143,46	143,46	62,38	1,19%	0,012	f	250	81,51	0,05	1,20	0,059	0,720	0,0030	5,03	Vérifie	Vérifie
	R3	144,01	142,81	142,81	55,64	1,17%	0,012	f	250	81,74	0,05	1,19	0,058	0,715	0,0030	5,07	Vérifie	Vérifie
	R4	143,39	142,19	142,19	30,68	2,02%	0,020	f	250	73,76	0,05	1,57	0,077	0,940	0,0030	3,86	Vérifie	Vérifie
	R5	143,29	141,96	141,96	27,37	0,84%	0,008	f	250	86,95	0,05	1,01	0,050	0,606	0,0030	5,98	Vérifie	Vérifie
	R6	143,23	141,60	141,60	42,85	0,84%	0,008	f	250	86,95	0,05	1,01	0,050	0,606	0,0030	5,98	Vérifie	Vérifie
	R7	143,33	141,23	141,23	44,83	0,83%	0,008	f	250	87,24	0,05	1,00	0,049	0,601	0,0030	6,04	Vérifie	Vérifie
	R8	143,21	140,89	140,89	41,02	0,83%	0,008	f	250	105,03	0,05	1,00	0,049	0,602	0,0049	9,90	Vérifie	Vérifie
	R9	142,59	140,42	140,42	56,24	0,84%	0,008	f	250	104,87	0,05	1,01	0,049	0,605	0,0049	9,86	Vérifie	Vérifie

ETUDE D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE ET ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU PROJET DU

CHEF LIEU DE LA COMMUNE RURALE DE SIDI MOUSSA LHAMRI

	R10	141,39	140,03	140,03	46,98	0,83%	0,008	f	250	105,00	0,05	1,00	0,049	0,603	0,0049	9,89	Vérifie	Vérifie
	R11	141,07	139,73	139,73	36,17	0,83%	0,008	f	250	105,02	0,05	1,00	0,049	0,602	0,0049	9,90	Vérifie	Vérifie
	R12	141,13	139,55	139,55	21,54	0,84%	0,008	f	250	104,87	0,05	1,01	0,049	0,605	0,0049	9,86	Vérifie	Vérifie
	R13	141,05	139,40	139,40	17,80	0,84%	0,008	f	250	104,71	0,05	1,01	0,050	0,607	0,0049	9,82	Vérifie	Vérifie
	R14	141,16	139,24	139,24	19,05	0,84%	0,008	f	250	104,77	0,05	1,01	0,050	0,606	0,0049	9,84	Vérifie	Vérifie
	R15	141,46	138,89	138,89	42,42	0,83%	0,008	f	250	105,12	0,05	1,00	0,049	0,601	0,0049	9,92	Vérifie	Vérifie
	R16	141,09	138,64	138,64	29,93	0,84%	0,008	f	250	104,88	0,05	1,01	0,049	0,605	0,0049	9,86	Vérifie	Vérifie
	R17	140,26	138,26	138,26	45,56	0,83%	0,008	f	250	104,91	0,05	1,01	0,049	0,604	0,0049	9,87	Vérifie	Vérifie
	R18	139,84	138,09	138,09	20,52	0,83%	0,008	f	250	105,04	0,05	1,00	0,049	0,602	0,0049	9,90	Vérifie	Vérifie
	R19	138,85	137,47	137,47	44,20	1,40%	0,014	f	250	95,17	0,05	1,31	0,064	0,783	0,0049	7,61	Vérifie	Vérifie
	R20	141,34	137,22	137,22	30,21	0,83%	0,008	f	250	105,07	0,05	1,00	0,049	0,602	0,0049	9,91	Vérifie	Vérifie
R1 (COLL-A2)	138,87	137,10	137,10	14,27	0,84%	0,008	f	250	104,75	0,05	1,01	0,050	0,607	0,0049	9,83	Vérifie	Vérifie	
COLLECTEUR A2	R1	138,87	137,10	137,10														
	R2	139,45	136,84	136,84	30,69	0,85%	0,008	f	250	123,89	0,05	1,01	0,050	0,609	0,0077	15,38	Vérifie	Vérifie
	R3	140,18	136,69	136,69	17,30	0,87%	0,009	f	250	123,36	0,05	1,03	0,050	0,616	0,0077	15,20	Vérifie	Vérifie
	R4	140,14	136,47	136,47	25,85	0,85%	0,009	f	250	123,79	0,05	1,02	0,050	0,610	0,0077	15,34	Vérifie	Vérifie
	R5	140,14	136,12	136,12	42,53	0,82%	0,008	f	250	124,57	0,05	1,00	0,049	0,600	0,0077	15,60	Vérifie	Vérifie
	R6	140,21	135,88	135,88	28,70	0,84%	0,008	f	250	124,19	0,05	1,01	0,049	0,605	0,0077	15,48	Vérifie	Vérifie
	R11 (COLL A)	140,19	135,66	135,66	25,82	0,85%	0,009	f	250	123,76	0,05	1,02	0,050	0,611	0,0077	15,34	Vérifie	Vérifie
COLLECTEUR C	R1	140,58	139,38	139,38														
	R2	140,54	139,26	139,26	18,83	0,64%	0,006	f	315	72,20	0,08	1,03	0,080	0,616	0,0016	1,97	Vérifie	Vérifie
	R3	139,96	138,76	138,76	35,57	1,41%	0,014	f	315	62,25	0,08	1,52	0,119	0,915	0,0016	1,33	Vérifie	Vérifie
	R4	139,98	138,61	138,61	24,54	0,61%	0,006	f	315	72,77	0,08	1,01	0,078	0,603	0,0016	2,01	Vérifie	Vérifie
	R5	139,38	138,18	138,18	32,22	1,33%	0,013	f	315	62,86	0,08	1,49	0,116	0,891	0,0016	1,36	Vérifie	Vérifie
	R6	139,65	137,99	137,99	30,71	0,62%	0,006	f	315	85,13	0,08	1,01	0,079	0,607	0,0024	3,05	Vérifie	Vérifie
	R7	139,93	137,7	137,7	47,23	0,61%	0,006	f	315	85,25	0,08	1,01	0,079	0,605	0,0024	3,06	Vérifie	Vérifie
	R8	139,6	137,38	137,38	52,84	0,61%	0,006	f	315	85,47	0,08	1,00	0,078	0,600	0,0024	3,09	Vérifie	Vérifie

ANNEXE 4 : Terrassement

	Regard	Distance partielle	Distance terrassement	Profondeur regard	Profondeur du tranchée	Profondeur Moy	Largeur du tranchée	Section	Terrassement				Longueur Conduite (m)
		m	m	m	m	m	m	mm	Déblai	Remblai primaire	Remblai secondaire	Lit de pose	
COLLECTEUR A	R1			1,40	1,20	1,41	0,70						
	R2	28,27	26,97	1,82	1,62	1,89	0,70	315	35,59	9,51	22,09	1,89	27,27
	R3	22,62	22,62	2,35	2,15	1,93	0,70	315	30,48	7,98	19,16	1,58	21,62
	R4	24,12	22,82	1,82	1,70	2,44	0,70	315	38,90	8,05	27,48	1,60	23,12
	R5 (RACC COLL A1)	19,53	19,53	2,70	3,17	3,00	0,70	315	40,94	6,89	31,17	1,37	18,53
	R6	46,35	45,05	3,02	2,82	2,55	0,70	315	80,42	15,88	57,87	3,15	45,35
	R7	33,93	33,93	2,48	2,28	2,09	0,70	315	49,70	11,96	32,72	2,38	32,93
	R8	39,45	38,15	2,10	1,90	1,97	0,70	315	52,56	13,45	33,47	2,67	38,45
	R9	43,01	43,01	2,23	2,03	2,40	0,70	315	72,11	15,16	50,59	3,01	42,01
	R10	62,47	61,17	2,96	2,76	3,64	0,70	315	156,05	21,57	125,44	4,28	61,47
	R11 (RACC COLL A2)	39,43	39,43	2,90	4,53	4,42	0,70	315	121,86	13,90	102,12	2,76	38,43
	R12	41,11	39,81	4,50	4,30	4,19	0,70	315	116,74	14,04	96,81	2,79	40,11
	R13	44,89	44,89	4,28	4,08	3,98	0,70	315	125,12	15,83	102,66	3,14	43,89
	R14	43,80	42,50	4,09	3,89	3,85	0,70	315	114,59	14,98	93,32	2,98	42,80
	R15	51,26	51,26	4,02	3,82	3,78	0,70	315	135,47	18,07	109,81	3,59	50,26
	R16	49,92	48,62	3,93	3,73	3,69	0,70	315	125,63	17,14	101,30	3,40	48,92
	R17	43,49	43,49	3,85	3,65	3,93	0,70	315	119,64	15,33	97,87	3,04	42,49
	R18	80,54	79,24	4,41	4,21	4,07	0,70	315	225,71	27,94	186,05	5,55	79,54
	R19	58,73	58,73	4,13	3,93	3,85	0,70	315	158,44	20,71	129,04	4,11	57,73
	R20	57,59	56,29	3,98	3,78	3,80	0,70	315	149,59	19,85	121,42	3,94	56,59
R21	57,98	57,98	4,01	3,81	3,60	0,70	315	146,17	20,44	117,15	4,06	56,98	
R22	78,14	76,84	3,59	3,39	3,30	0,70	315	177,24	27,09	138,78	5,38	77,14	
R23	70,57	69,27	3,40	3,20	2,20	0,70	315	106,68	24,42	72,01	4,85	69,57	
COLLECTEUR A1	R1			1,40	1,20	1,20	0,70						
	R2	36,21	34,91	1,40	1,20	1,20	0,70	250	29,32	11,73	13,44	2,44	35,21
	R3	29,21	29,21	1,40	1,20	1,20	0,70	250	24,54	9,81	11,25	2,04	28,21

ETUDE D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE ET ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU PROJET DU

CHEF LIEU DE LA COMMUNE RURALE DE SIDI MOUSSA LHAMRI

	R4	27,64	26,34	1,40	1,20	1,38	0,70	250	25,35	8,85	13,37	1,84	26,64
	R5	24,25	24,25	1,75	1,55	1,69	0,70	250	28,69	8,15	17,65	1,70	23,25
	R6	14,83	13,53	2,03	1,83	2,06	0,70	250	19,46	4,54	13,31	0,95	13,83
	R7	23,34	23,34	2,48	2,28	2,72	0,70	250	44,52	7,84	33,90	1,63	22,34
	R5 (COLL A)	37,58	36,28	3,37	3,17	2,18	0,70	250	55,49	12,19	38,98	2,54	36,58
COLLECTEUR A2-1	R1			1,40	1,20	1,20	0,70						
	R2	20,42	19,12	1,40	1,20	1,52	0,70	250	20,34	6,42	11,64	1,34	19,42
	R3	24,42	24,42	2,04	1,84	1,91	0,70	250	32,65	8,20	21,54	1,71	23,42
	R4	35,56	34,26	2,18	1,98	2,03	0,70	250	48,68	11,51	33,10	2,40	34,56
	R5	19,15	19,15	2,28	2,08	2,27	0,70	250	30,36	6,43	21,65	1,34	18,15
	R6	36,99	35,69	2,65	2,45	2,46	0,70	250	61,46	11,99	45,22	2,50	35,99
	R7	15,64	15,64	2,67	2,47	2,50	0,70	250	27,32	5,25	20,20	1,09	14,64
	R8	7,14	5,84	2,72	2,52	1,95	0,70	250	7,97	1,96	5,31	0,41	6,14
	R9	43,65	43,65	1,58	1,38	1,47	0,70	250	44,92	14,66	25,06	3,06	42,65
	R10	15,74	14,44	1,76	1,56	1,65	0,70	250	16,63	4,85	10,06	1,01	14,74
	R11	16,27	16,27	1,93	1,73	1,93	0,70	250	21,92	5,47	14,52	1,14	15,27
	R12	34,47	33,17	2,32	2,12	2,23	0,70	250	51,78	11,14	36,69	2,32	33,47
	R13	21,81	21,81	2,54	2,34	2,60	0,70	250	39,62	7,33	29,69	1,53	20,81
	R14	42,26	40,96	2,97	2,85	2,18	0,70	250	62,36	13,76	43,72	2,87	41,26
R1 (COLL-A2)	41,06	39,76	1,70	1,50	1,35	0,70	250	37,57	13,36	19,48	2,78	40,06	
COLLECTEUR A2-2	R1			1,40	1,20	1,20	0,70						
	R2	62,38	61,08	1,40	1,20	1,20	0,70	250	51,31	20,52	23,52	4,28	61,38
	R3	55,64	55,64	1,40	1,20	1,20	0,70	250	46,74	18,69	21,42	3,89	54,64
	R4	30,68	29,38	1,40	1,20	1,27	0,70	250	26,02	9,87	12,65	2,06	29,68
	R5	27,37	27,37	1,53	1,33	1,48	0,70	250	28,36	9,19	15,90	1,92	26,37
	R6	42,85	41,55	1,83	1,63	1,86	0,70	250	54,24	13,96	35,34	2,91	41,85
	R7	44,83	44,83	2,30	2,10	2,21	0,70	250	69,35	15,06	48,95	3,14	43,83
	R8	41,02	39,72	2,52	2,32	2,24	0,70	250	62,42	13,34	44,35	2,78	40,02
	R9	56,24	56,24	2,37	2,17	1,77	0,70	250	69,48	18,89	43,90	3,94	55,24
	R10	46,98	45,68	1,56	1,36	1,35	0,70	250	43,17	15,34	22,38	3,20	45,98
	R11	36,17	36,17	1,54	1,34	1,46	0,70	250	36,97	12,15	20,51	2,53	35,17
	R12	21,54	20,24	1,78	1,58	1,62	0,70	250	22,88	6,80	13,67	1,42	20,54

ETUDE D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE ET ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU PROJET DU

CHEF LIEU DE LA COMMUNE RURALE DE SIDI MOUSSA LHAMRI

	R13	17,80	17,80	1,85	1,65	1,79	0,70	250	22,24	5,98	14,14	1,25	16,80
	R14	19,05	17,75	2,12	1,92	2,24	0,70	250	27,89	5,96	19,82	1,24	18,05
	R15	42,42	42,42	2,77	2,57	2,51	0,70	250	74,53	14,25	55,23	2,97	41,42
	R16	29,93	28,63	2,65	2,45	2,22	0,70	250	44,59	9,62	31,56	2,00	28,93
	R17	45,56	45,56	2,20	2,00	1,88	0,70	250	59,80	15,30	39,07	3,19	44,56
	R18	20,52	19,22	1,95	1,75	1,57	0,70	250	21,06	6,46	12,31	1,35	19,52
	R19	44,20	44,20	1,58	1,38	2,75	0,70	250	85,09	14,85	64,97	3,09	43,20
	R20	30,21	28,91	4,32	4,12	2,95	0,70	250	59,60	9,71	46,44	2,02	29,21
	R1 (COLL-A2)	14,27	12,97	1,97	1,77	1,77	0,70	250	16,07	4,36	10,17	0,91	13,27
COLLECTEUR A2	R1			1,97	1,77	2,19	0,70						
	R2	30,69	29,39	2,81	2,61	3,05	0,70	250	62,75	9,87	49,38	2,06	29,69
	R3	17,30	17,30	3,69	3,49	3,58	0,70	250	43,35	5,81	35,48	1,21	16,30
	R4	25,85	24,55	3,87	3,67	3,85	0,70	250	66,08	8,25	54,91	1,72	24,85
	R5	42,53	42,53	4,22	4,02	4,18	0,70	250	124,29	14,29	104,94	2,98	41,53
	R6	28,70	27,40	4,53	4,33	4,43	0,70	250	84,97	9,20	72,50	1,92	27,70
	R11 (COLL A)	25,82	24,52	4,73	4,53	2,86	0,70	250	49,17	8,24	38,02	1,72	24,82
COLLECTEUR C	R1			1,40	1,20	1,24	0,70						
	R2	18,83	17,53	1,48	1,28	1,24	0,70	315	15,22	6,18	6,44	1,23	17,83
	R3	35,57	35,57	1,40	1,20	1,29	0,70	315	32,00	12,54	14,19	2,49	34,57
	R4	24,54	23,24	1,57	1,37	1,29	0,70	315	20,90	8,19	9,27	1,63	23,54
	R5	32,22	32,22	1,40	1,20	1,43	0,70	315	32,25	11,36	16,13	2,26	31,22
	R6	30,71	29,41	1,86	1,66	1,94	0,70	315	40,04	10,37	25,32	2,06	29,71
	R7	47,23	47,23	2,43	2,23	2,22	0,70	315	73,56	16,65	49,92	3,31	46,23
	R8	52,84	51,54	2,42	2,22	2,36	0,70	315	84,96	18,17	59,17	3,61	51,84
	R9	67,04	67,04	2,69	2,49	2,39	0,70	315	111,92	23,64	78,37	4,69	66,04
	R10	64,64	63,34	2,48	2,28	2,20	0,70	315	97,32	22,33	65,62	4,43	63,64
	R11	51,23	51,23	2,31	2,11	2,04	0,70	315	73,16	18,06	47,52	3,59	50,23
	R12	50,83	49,53	2,17	1,97	1,92	0,70	315	66,57	17,46	41,78	3,47	49,83
	R13	55,06	55,06	2,07	1,87	1,83	0,70	315	70,53	19,41	42,97	3,85	54,06

ANNEXE 5: BORDEREAU DES PRIX FORMANT LE DÉTAIL ESTIMATIF

*ETUDE DE L'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DE CHEF LIEU DE LA COMMUNE SIDI MOUSSA LHAMRI
BORDEREAU DES PRIX FORMANT LE DÉTAIL ESTIMATIF*

PRIX N°	DÉSIGNATION DES OUVRAGES	UNITÉ	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE H.T	Prix Total H.T
	<u>Terrassement</u> Terrassements en tranchées en terrain de toute nature ,y compris l'évacuation des déblais excédentaires ou impropres à la décharges publique et toutes sujétions de nivellement de fond de fouille, étalement et toutes sujétions.				
1	Le mètre cubedirhams	m ³	29 853	90,00	2 686 800,68
	<u>Remblai primaire</u> Fourniture, transport et exécution des remblais primaires à l'aide des matériaux extraits ou d'apport sélectionné pour constituer une couche de 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations et le remplissage des volumes entre la limite				
2	Le mètre cubedirhams	m ³	2 891	35,00	101 197,89
	<u>Remblai secondaire</u> Remblayage des tranchées avec des matériaux de substitution et/ou réutilisation des déblais comprenant: la mise en place, le criblage des déblais extraits si nécessaire, la fourniture et le transport des éventuels matériaux de substitution, le compactage				
3	Le mètre cubedirhams	m ³	25 835	25,00	645 879,31
	<u>Lit de pose</u> <u>Lit de sable</u> Compactage du fond de fouille, fourniture et mise en oeuvre d'une couche en sable pour l'exécution du lit de pose pour canalisation, de 10 cm d'épaisseur y compris transport , répandage et toutes sujétions.				
4	Le mètre cubedirhams	m ³	587	130,00	76 326,65
	<u>Démolition de chaussée et trottoirs</u> Démolition de chaussée ; revêtement multicouche				
5	Le mètre carrédirhams	m ²	60	30,00	0,00
	<u>Réfection de chaussée et trottoirs</u> Revêtement bicouche compatible à l'existant				
6	Le mètre carrédirhams	m ²	60	200,00	12 000,00
	<u>Canalisations</u> Fourniture, transport et pose des canalisations circulaire en PVC type assainissement série 1, y compris joints essais et toutes sujétions.				
7	DN 250 Le mètre linéairedirhams	ml	1606	300,00	481 776,90
8	DN 315 Le mètre linéairedirhams	ml	4411	350,00	1 543 961,65

	Exécution de regards de visite sur canalisations				
9	Regard de visite simple pour une profondeur H <=3 m L'unitédirhams	U	190	4 000,00	760 000,00
10	Regards borgnes L'unitédirhams	U	80	1 500,00	120 000,00
11	Exécution de boite de branchement simple, y compris conduite en PVC F160mm et toutes sujétions. L'unitédirhams	U	31	160,00	4 960,00
	Exécution de boite de branchement double, y compris conduite en PVC F200mm et toutes sujétions. L'unitédirhams	U	72	250,00	18 000,00
12	Fourniture, transport et pose de cadres, grilles et tampons, en fonte ductile ; y compris toutes sujétions. Tampon en fonte ductile classe D 400 L'unitédirhams	U	190	2 000,00	380 000,00
15	<u>Divers:</u> Établissement des plans de recollement rattachés (tracé en plan et profil en long (tirage + support informatique) Le Forfait.....dirhams	Ft	1	15 000,00	15 000,00
TOTAL H.T					5 963 794,66
TVA 20%					831 820,48
TOTAL T.T.C					7 156 553,59

ANNEXE 6: Dimensionnement du bassin anaérobie

Désignation	Unité	Quantité					
		2011	2020	2025	2030	2040	2050
Données de départ							
Année		2011	2020	2025	2030	2040	2050
Population		13171	14729	15673	16677	18883	21381
Débit	m3/j	806	931	991	1054	1193	1351
Charge DBO	kg/j	374	422	454	487	554	629
Population raccordée à l'égout	EH	13350	15086	16209	17391	19776	22452
Concentration DBO5	mg/l	464	454	458	462	464	465
Production de boues	m3/hab/an	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Intervalle de vidange de boues choisi	1/an	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Coliformes fécaux eaux usées	col/100ml	1,E+07	1,E+07	1,E+07	1,E+07	1,E+07	1,E+07
Température moyenne de l'air du mois le plus froid	°C	14	14	14	14	14	14
Temps de rétention calculé	j	5	5	5	5	5	5
Temps de rétention choisi	j	3	3	3	3	3	3
Dimensionnement							
Volume de boues (pour 2 ans)	m3	1068	1207	1297	1391	1582	1796
hauteur de la couche de boue	m	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Volume de l'eau (total)	m3	3738	4224	4538	4870	5537	6287
Volume nécessaire	m3	4806	5431	5835	6261	7119	8083
Profondeur du bassin (utile)	m	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Surface totale (à mi profondeur)	ha	0,137	0,155	0,167	0,179	0,203	0,231
Charge volumique	g/(m3*j)	100	100	100	100	100	100
Charge superficielle	kg/(ha*j)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Nombre de bassins choisi en parallèle	Nb	2	2	2	2	2	2
Valeurs par bassin							
Volume par bassin (Total)	m3	2403	2715	2918	3130	3560	4041
Surface par bassin en eau 1/2	m2	687	776	834	894	1017	1155
Rendement en DBO	%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Charge effluent sortant	kg/j	186,89	211,21	226,92	243,48	276,86	314,33
Longueur	m	26	26	26	26	26	26
Largeur	m	26	26	26	26	26	26
Talus inter (selon études géotechn.)		3	3	3	3	3	3
Hauteur garde	m	1	1	1	1	1	1
Talus extér		1	1	1	1	1	1
Longueur à la crête	m	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5
Largeur à la crête	m	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5
Longueur au fond	m	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Largeur au fond	m	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Largeur crête	m	3	3	3	3	3	3
Périmètre digues - axe	m	176	176	176	176	176	176
Section digues	m2	50,25	50,25	50,25	50,25	50,25	50,25
Volume digues	m3	8844	8844	8844	8844	8844	8844
Surface totale digues	m2	6441,125	6441,125	6441,125	6441,125	6441,125	6441,125
Surface fond bassin	m2	240,25	240,25	240,25	240,25	240,25	240,25
Total Anaérobie							
Volume digues	m3	19457	19457	19457	19457	19457	19457
Longueur digues	m2	387,2	387,2	387,2	387,2	387,2	387,2
Coeff. De réduction des coliformes	K [-]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Coliformes à l'effluent	col/100ml	1,3E+06	1,3E+06	1,3E+06	1,3E+06	1,3E+06	1,3E+06
Concentration DBO5 effluent	mg/l	232	227	229	231	232	233

ANNEXE 7: Dimensionnement du bassin facultatif

Désignation	Unité	Quantité
-------------	-------	----------

Données de départ		2011	2020	2025	2030	2040	2050
Année							
Débit	m ³ /j	806	931	991	1054	1193	1351
Charge DBO entrée facultatif	kg/j	186,9	211,2	226,9	243,5	276,9	314,3
Population raccordée au réseau	EH	13350	15086	16209	17391	19776	22452
Concentration DBO ₅	mg/l	232	227	229	231	232	233
Evaporation (moy) -Précipitation (moy)	mm/j	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Coliformes fécaux usés	col/100ml	1,3,E+06	1,3,E+06	1,3,E+06	1,3,E+06	1,3,E+06	1,3,E+06
Dimensionnement							
Charge superficielle	kg/(ha*j)	100	100	100	100	100	100
Surface totale	ha	1,87	2,11	2,27	2,43	2,77	3,14
Nombre de bassins choisi en parallèle		2	2	2	2	4	4
Surface nécessaire par bassin	ha	0,93	1,06	1,13	1,22	0,69	0,79
Profondeur utile	m	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Pente de talus	1:	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Revanche	m	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Volume total des bassins	m ³	26165	29569	31769	34087	38761	44006
Temps de rétention théorique	j	20	20	20	20	20	20
Pertes évaporation	m ³ /j	50,5	57,0	61,3	65,7	74,8	84,9
Débit sortant	m ³ /j	755,6	873,8	929,3	988,3	1118,7	1266,4
Temps de rétention réel	j	35	34	34	34	35	35
Valeur par bassin							
Longueur	m	100	100	100	100	100	100
Largeur	m	93	106	113	122	69	79
Talus inter (selon études géotechn.)		2	2	2	2	2	2
Hauteur garde	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Talus exter		1	1	1	1	1	1
Longueur à la crête	m	104	104	104	104	103	104
Largeur à la crête	m	97	110	118	126	73	82
Longueur au fond	m	98	98	98	98	99	98
Largeur au fond	m	92	103	111	119	68	77
Largeur crête	m	3	3	3	3	3	3
Périmètre digues - axe	m	408	434	450	467	358	377
Section digues	m ²	8	9	9	10	7	7
Volume digues	m ³	3364	3888	4257	4672	2477	2796
Surface totale digues	m ²	23455	26280	28112	30049	35719	40033
Total Facultatifs							
Surface totale bassins	m ²	25800	28908	30923	33054	39290	44036
Volume digues	m ³	6728	7776	8514	9345	9909	11186
Longueur digues	m	898	954	990	1028	1575	1661
Volume remblais	m ³	25800	28908	30923	33054	39290	44036
Volume déblais	m ³	16148	18663	20433	22427	47562	53692
Total terrassement	m ³	41948	47570	51356	55481	86852	97728
Surface étanchéisation	m ²	21261	23755	25361	27048	32508	36390
Volume d'argile	m ³	4252	4751	5072	5410	6502	7278
Charge de l'effluent à la sortie	kg/j	56,07	63,36	68,08	73,04	83,06	94,30
Concentration DBO ⁵ effluent	mg/l	74	73	73	74	74	74
Coeff. De réduction des coliformes	[-]	53	52	52	53	53	53
avec	j ⁻¹	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Coliformes à l'effluent	col/100ml	2,4E+04	2,5E+04	2,4E+04	2,4E+04	2,4E+04	2,4E+04

ANNEXE 8 : Dimensionnement du 1^{er} bassin de maturation

Désignation	Unité	Quantité					
		2011	2020	2025	2030	2040	2050
Données de départ							
Année		2011	2020	2025	2030	2040	2050
Population		13171	14729	15673	16677	18883	21381
Débit	m ³ /j	756	874	929	988	1119	1266
Charge DBO entrée maturation	Kg/j	56	63	68	73	83	94
Total population raccordée à l'égout	EH	13350	15086	16209	17391	19776	22452
Concentration DBO5	mg/l	74	73	73	74	74	74
Température moyenne de l'air du mois le plus froid	°C	14	14	14	14	14	14
Evaporation (moy) - Précipitation (moy)	mm/j	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Col.fécaux après bassins facultatifs	col/100ml	2,37E+04	2,47E+04	2,43E+04	2,39E+04	2,37E+04	2,36E+04
Temps de rétention choisi pour chaque bassin	j	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Dimensionnement							
Volume nécessaire	m ³	3778	4369	4646	4941	5593	6332
Profondeur choisie	m	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Nombre choisi de lagunes en parallèle	Nb	2	2	2	2	4	4
surface nécessaire (à mi profondeur)	ha	0,343	0,397	0,422	0,449	0,508	0,576
Pertes évaporation	m ³ /j	10	11	12	13	14	16
Pente talus	1:	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Revanche	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Largeur fil d'eau	m	43	46	47	49	52	55
Longueur fil d'eau	m	86	92	95	98	104	110
Largeur y compris franc bord	m	46	49	50	52	55	58
longueur y compris franc bord	m	88	94	97	100	106	112
Largeur fond du bassin	m	37	40	42	43	46	50
Longueur fond du bassin	m	80	86	89	92	98	105
Charge superficielle dans 1er bassin	Kg/(ha*j)	153	150	152	154	155	156
Rendement	%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Coefficient d'élimination des CF	J ⁻¹	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Débit sortant	m ³ /j	746	862	917	975	1104	1250
Charge DBO5 effluent à la sortie	kg/j	17	19	20	22	25	28
Concentration DBO5 effluent	mg/l	23	22	22	22	23	23
Coliformes effluent	col/100ml	2,8E+03	2,9E+03	2,9E+03	2,8E+03	2,8E+03	2,8E+03

ANNEXE 9 : Dimensionnement du 2^{ème} bassin de maturation

Désignation	Unité	Quantité					
		2011	2020	2025	2030	2040	2050
Débit	m ³ /j	746	862	917	975	1104	1250
Charge DBO entrée maturation	Kg/j	17	19	20	22	25	28
Total population raccordée à l'égout	EH	13350	15086	16209	17391	19776	22452
Concentration DBO5	mg/l	23	22	22	22	23	23
Température moyenne de l'air du mois le plus froid	°C	14	14	14	14	14	14
Coefficient d'élimination							
Col. Fécaux après 1er bassin maturation	Co/100ml	2,8,E+03	2,9,E+03	2,9,E+03	2,8,E+03	2,8,E+03	2,8,E+03
Conc.colif. exigée à l'effluent	Co/100ml	508	529	520	511	507	505
Temps de rétention choisi pour chaque bassin	j	3	3	3	3	3	3
Dimensionnement							
Coefficient d'élimination des CF	j ⁻¹	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Nombre nécessaire de lagune en série	Nb	1	1	1	1	1	1
Nombre choisi de lagunes en série	Nb	1	1	1	1	1	1
Profondeur choisie	m	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Volume nécessaire	m ³	2237	2587	2751	2926	3313	3750
Surface totale nécessaire (à mi-profondeur)	ha	0,203	0,235	0,250	0,266	0,301	0,341
Surface nécessaire par bassin (à mi-profondeur)	ha	0,203	0,235	0,250	0,266	0,301	0,341
Pente talus	01:00	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Franc bord	m	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Rendement	%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Charge DBO5 effluent	Kg/j	5	6	6	7	7	8
Concentration DBO5 effluent	mg/l	7	7	7	7	7	7
Coliformes effluent	Co/100ml	5,E+02	5,E+02	5,E+02	5,E+02	5,E+02	5,E+02
Evaporation (moy)-Précipitation (moy)	mm/j	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Perte Evaporation	m ³ /j	5	6	7	7	8	9
Débit sortant	m ³ /j	740	856	910	968	1096	1241

ANNEXE 10 : Dimensionnement des lits de séchage

Désignation	Unité	Quantité					
		2011	2020	2025	2030	2040	2050
Année							
Quantité de boue spécifique	m3/hab/an	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Population raccordée	hab	13350	15086	16209	17391	19776	22452
Quantité de boue calculée par an (Qs)	m3/an	534	603	648	696	791	898
Quantité de boue calculée par jour (Qsj)	m3/j	1,46	1,65	1,78	1,91	2,17	2,46
Intervalle de vidange	an	2	2	2	2	2	2
Quantité de boue calculée par vidange par bassin (Qv)	m3	1068	1207	1297	1391	1582	1796
Profondeur utile de lit (h)	m	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Surface nécessaire (S)	m ²	1780	2011	2161	2319	2637	2994
Dimension des lits:							
Longueur	m	30	30	30	30	30	30
Largeur	m	10	10	10	10	10	10
Nombre de lits nécessaires	Nb	6	7	7	8	9	10
Surface effective	m ²	300	300	300	300	300	300

ANNEXE 11 : Sous détail estimatif du coût de la STEP

	Génie civil						Equipement			Total
	Unité	Quantité	Volume Unitaire	Volume total	Prix unitaire	Prix total	Quantité	Prix unitaire	Prix total	Prix total
					DH (H.T)	DH (H.T)		DH (H.T)	DH (H.T)	DH (H.T)
1 Installation de chantier										
1.1 Installation, repliement, topographie, géotechnique, aménagement du site etc			1	1	500000	500000			0	
Total instal. de chantier					500000					500000
2 Prétraitement										
2.1 Dégrillage			1	1	20000	20000	1	80000	80000	
Total prétraitement						20000			80000	100000
3 Bassins anaérobies										
3.1 Déblais en masse	m³	1	3560	3560	60	213580				
3.2 Construction du corps de digues	m³	1	8844	8844	80	707520				
3.3 Géomembrane (y inclus lit de sable)	m²	1	1017	1017	65	66108				
Total bassins aérobie						987208			0	987208
4 Bassins facultatifs										
4.1 Déblais en masse	m³	1	38761	38761	60	2325648				
4.2 Construction du corps de digues	m³	1	35719	35719	80	2857486				
4.3 Géomembrane (y inclus lit de sable)	m²	1	1	1	65	65				
Total bassins facultatif						5183199			0	5183199
4 Bassins de maturation										
4.1 Déblais en masse	m³	1	5593	5593	60	335597				
4.2 Construction du corps de digues	m³	1	35719	35719	80	2857486				
4.3 Géomembrane (y inclus lit de sable)	m²	1	3	3	65	195				
Total bassins de maturation						3193278			0	3193278
5 Auxiliaires										
5.1 Bâtiments, clôture, ouvrage de sortie...		1	1	1	150000	150000	1	1	250000	
Total auxiliaires						150000			250000	400000
6 Tuyauterie etc.										
6.1 Conduites de répartition et tuyauterie entre les ouvrages (y compris les ouvrages annexes)	ml	1	200	200	1000	200000				
Total tuyauterie						200000			0	200000
7 Evacuation des boues										
7.1 Tuyauterie et installations	ml	1	200	200	1000	200000	1	20000	20000	

7.3 Lits de séchage	m ³	1	2637	2637	500	1318394	2637	100	263679	
						1518394			283679	1802073
8 A ménagements divers										
8.1 Ligne électrique	ml	1	1000	1000	200	200000	1	200000	200000	
8.2 Eclairage	no						10	10000	100000	
8.3 Alimentation en eau potable	ml	1	1000	1000	100	100000				
8.4 Piste d'accès	ml	1	1000	1000	300	300000				
8.5 Pistes entre les ouvrages	ml	1	1 200	1 200	400	480000				
Total aménagement divers						880000			300000	1180000
Total Hors taxes										13545758

ANNEXE 12 : METHODE D'EVALUATION DES IMPACTES SUR L'ENVIRONNEMENTS

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

✓ La durée de l'impact

L'importance repose sur la mise en relation de trois indicateurs, soit la sensibilité environnementale des éléments du milieu, l'intensité et l'étendue de l'impact anticipé sur ces mêmes éléments du milieu.

✓ La sensibilité

Le classement des éléments du milieu récepteur a pour objet de déterminer la sensibilité du milieu face à l'implantation des équipements projetés. La sensibilité d'un élément exprime donc l'opposition qu'il présente à l'implantation des ouvrages ponctuels et des conduites d'assainissement. Cette analyse permet de faire ressortir, d'une part, les espaces qu'il est préférable d'éviter et d'autre part, de déterminer les espaces qui seraient plus propices à l'implantation des ouvrages.

✓ L'impact appréhendé

Correspond à la propriété d'un élément d'être perturbé ou d'être la source de difficultés techniques au moment de l'implantation des équipements. Cette caractéristique, propre à l'élément concerné, est indépendante de sa situation. L'impact est évalué selon les connaissances acquises relativement aux caractéristiques de cet élément. On distingue trois niveaux d'impact appréhendé, soit **fort, moyen ou faible** suivant le degré de modification que l'élément est susceptible de subir par la réalisation du projet.

L'impact appréhendé	Description
Fort	Lorsque l'élément est détruit ou fortement modifié par la réalisation du projet, ou/et occasionne des difficultés techniques majeures
Moyen	Lorsque l'élément est altéré par la réalisation du projet, ou/et occasionne des difficultés techniques notables.
Faible	Lorsque l'élément est légèrement modifié par la réalisation du projet, ou/et occasionne des difficultés techniques mineures.

✓ La valeur

La valeur de l'élément correspond à une donnée subjective fondée sur l'intégration d'opinions qui varient dans le temps et selon la situation de l'élément dans le milieu. Les trois valeurs qui peuvent être accordées sont présentées dans le tableau suivant:

Valeur	Description
FORT	l'élément présente des caractéristiques exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'un consensus
MOYEN	l'élément présente des caractéristiques dont la conservation ou la protection représente un sujet de préoccupation important sans faire l'objet d'un consensus général
FAIBLE	la conservation ou la protection de l'élément sont l'objet d'une faible préoccupation

Le degré de sensibilité attribué à un élément est fonction de deux critères, soit le niveau de **l'impact appréhendé** auquel le projet s'expose et la **valeur** de l'élément (*voir tableau ci-après*).

Grille de détermination du degré de sensibilité d'un élément sensible du milieu

On distingue quatre niveaux du degré de sensibilité présentés dans le tableau suivant:

Sensibilité	Description
Très forte	L'élément ne peut être touché au cas d'extrême nécessité
Forte	L'élément à éviter dans la mesure du possible en raison de son importance, sa valeur ou sa fragilité, ou en raison des contraintes techniques
Moyenne	L'élément peut être touché, avec certaines réserves sur les plans environnemental ou technique, mais en appliquant les mesures d'atténuation particulières
Faible	L'élément peut être touché à condition de respecter certaines exigences environnementales ou socio-économiques

✓ **L'intensité**

L'intensité réfère à l'ampleur même d'un impact. Elle correspond à tout effet négatif qui pourrait toucher l'intégrité, la qualité ou l'usage d'un élément. On distingue trois niveaux d'intensité: forte, moyenne et faible :

Intensité	Description
Forte	l'impact détruit l'élément, met en cause son intégrité, diminue fortement sa qualité et en restreint l'utilisation de façon très significative ;

Moyenne	L'impact modifie l'élément sans en remettre en cause l'intégrité, en réduit quelque peu sa qualité et conséquemment, en restreint l'utilisation;
Faible	l'impact altère peu l'élément et malgré une utilisation restreinte, n'apporte pas de modification perceptible de sa qualité.

L'intensité peut, dans certains cas, être évaluée en fonction du mode d'implantation de l'équipement sur la superficie occupée par l'élément.

Une propriété cadastrée ou une terre en culture subiront un impact dont l'intensité peut varier selon le mode d'implantation de l'équipement par rapport aux limites de la propriété, du lot, etc. De même, un élément aux limites naturelles bien définies (ex. : habitat faunique, peuplement, etc.) sera plus ou moins perturbé selon le mode d'implantation.

✓ **L'étendue**

L'étendue de l'impact correspond au rayonnement spatial de l'impact dans la zone d'étude. Elle est évaluée en fonction de la proportion de la population exposée à subir cet impact et en quelque sorte, de l'espace touché résultant de l'implantation du projet. On distingue quatre niveaux d'étendue:

Echelle de l'étendue	Description
Nationale	l'impact sera ressenti sur l'ensemble du territoire national tant par la population que par les divers autres éléments du milieu;
Régionale	l'impact sera perceptible par la population de toute une région
Locale	l'impact sera ressenti par la population d'une localité ou une portion de cette population;
Ponctuelle	l'impact ne se fera sentir que de façon ponctuelle et ne concerne qu'un groupe restreint d'individus.

✓ **L'importance de l'impact**

On distingue quatre catégories d'importance:

- *importance inadmissible*: l'impact occasionne des répercussions appréhendées ne pouvant être acceptées en raison d'une sensibilité très forte;
- *importance majeure*: l'impact occasionne des répercussions fortes sur le milieu;
- *importance moyenne*: l'impact occasionne des répercussions appréciables sur le milieu;
- *importance mineure*: l'impact occasionne des répercussions réduites sur le milieu.

Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact

SENSIBILITÉ	INTENSITÉ	ÉTENDUE	IMPORTANCE DE L'IMPACT			
			Inadmissible	Majeure	Moyenne	Mineure
Très forte			x			
FORTE	Forte	Nationale Régionale Locale Ponctuelle		x x x x		
	Moyenne	Nationale Régionale Locale Ponctuelle		x x	x x	
	Faible	Nationale Régionale Locale Ponctuelle		x	x x x	
Moyenne	Forte	Nationale Régionale Locale Ponctuelle		x x	x x	
	Moyenne	Nationale Régionale Locale Ponctuelle			x x x	
	Faible	Nationale Régionale Locale Ponctuelle			x x	x x
Faible	Forte	Nationale Régionale Locale Ponctuelle			x x	x x
	Moyenne	Nationale Régionale Locale Ponctuelle			x x	x x
	Faible	Nationale Régionale Locale Ponctuelle				x x x x

La durée de l'impact

L'importance absolue de l'impact est déterminée en intégrant la durée, soit la période pendant laquelle l'impact se fera sentir.

Ainsi, un impact majeur de longue durée sera plus important pour le projet qu'un impact majeur de courte durée. On distingue trois durées:

- *longue durée*: impact ressenti de façon continue pour la durée de vie de l'ouvrage, et même plus (>5ans);
- *durée moyenne*: impact ressenti de façon continue pour une période de temps relativement longue, soit d'une saison à quelques années (1 à 5 ans) ;
- *courte durée*: impact ressenti à un moment donné et pour une période de temps inférieure à une saison à un an.

La prise en compte de la durée permet donc de moduler l'importance, notamment en ce qui a trait aux impacts de courte durée où dans ce cas, l'importance est diminuée pour tenir compte de la période durant laquelle l'impact se manifestera.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUES

- ☞ *Etude d'assainissement des centre d'ait ourir et amizmiz : TEAM decembre 2006 pour le copmte de onep*
- ☞ *Etude d'assainissement et etude dimpact sur l'environnement de la ville de chichaoua : SETRATEC janvier 200*
- ☞ *Etude et comparaison des variantes d'assainissement de la ville d'el ksiba et etude d'impact sur l'environnement de la ville d'el ksiba pour le compte de onep*
- ☞ *Agendas 21 locaux pour la promotion de l'environnement et du développement durable en milieu urbain profil environnemental d'agadir avril 2004 : un-habitat*
- ☞ *Monographie de souss massa draa 2010 union regionale de la cgem souss massa draa*
- ☞ *Etudes sur la plaine du Souss : Michel COMBE et Abdelmajid EL HEBILR. Dijon (1969)*
- ☞ *Site web du bureau d'études RCS-SARL : www.rcsmaroc.com*
- ☞ *Site web de l'Organisation Mondiale de la Santé : www.who.int/fr*
- ☞ *Site web du Ministère de l'Energie, des mines, de l'Eau et de l'Environnement : www.mem.gov.ma*
- ☞ *Ministère de l'Intérieur Province de Taroudannt, Secrétariat général Division Economique et Sociale, Données Monographiques sur la Province de Taroudant, Mars 2010.*
- ☞ *ONEP, Direction de la Généralisation de l'Eau Potable, Guide méthodologique des projets d'AEP et d'assainissement en milieu rural, Janvier 2006.*
- ☞ *Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Lorraine, Agence de l'Eau Rhin Meuse, Guide méthodologique pour l'assainissement des agglomérations de moins de 2000 EH, Mai 2010.*
- ☞ *Catherine Boutin et al, Association de lagunage naturelles et d'infiltration percolation : résultats des pilotes et perspectives, XIV Rencontre régionale de l'environnement, 2002.*
- ☞ *Gaétan A. Leduc et Michel Raymond, L'ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX, Edition Multi-mondes, Canada, 2000.*
- ☞ *Royaume du Maroc, Office National de l'Eau Potable (ONEP) et Banque Mondiale, Projet d'eau potable et d'assainissement en milieu rural, GUIDE POUR L'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DES DOUARS MAROCAINS, Octobre 2005.*
- ☞ *SDNAL, Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide du Maroc, Mission II, Epuration des eaux, 1994.*
- ☞ *ONEP – Etude d'assainissement liquide de la ville d'El KSIBA – Sous Mission I.2 : Etude et comparaison des variantes d'assainissement, Volet : ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT, 2008.*
- ☞ *WHO EMOR TECHNICAL Wastewater Stabilization Pounds, Principal of Planning & Practice, 1987.*

- ☞ *Mara D.D et H.W Pearson Waste Stabilization Pound, Design Manual for Mediterranean Europe, 1987.*
- ☞ *François MOUTERDE et al, « Guide de Assainissement des communes rurales » animé par l'Agence de l'Eau Artois Picardie, Août 1999.*
- ☞ *R. Franceys et al, Guide de l'assainissement individuel, OMS, 1997.*

L'apport du stage

Durant cette période de stage, l'apport technique a été très considérable pour ma formation car en plus de l'étude technique objet de mon rapport, j'ai eu l'occasion d'accompagner l'équipe d'experts de RCS à la plage de la ville de SAIDIA, ESSAOUIRA dont je fait des diagnostics des terrain et plage.etc. et j'ai contribuer également a la réalisation des études concernant l'élaboration plan de gestion et d'utilisation des plages ainsi que des études d'impact sur l'environnement, ça ma permis d'apprendre d'utiliser le GPS et de porter les coordonnées de plusieurs installations qu'on a reporté sur un levé topographique, par usage de SIG et le logiciel ArcGis.

Durant ce stage j'ai la chance également de découvrir les technique de calcule et de dimensionnement concernant l'étude d'assainissement liquide par usage des logiciels Autocad et Covadis

Aussi durant cette période, j'ai été informé sur des procédures et tache administratifs de préparation d'un dossier d'appel d'offres des marchés publics, notamment la partie note méthodologique, dossier administratif et le dossier technique concernant plusieurs domaines, et j'ai même assisté à plusieurs séances d'ouverture des plis des appels d'offres et à une réunion de présentation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de carrière à la région de Rabat. En fin cette période m'a permis de visiter plusieurs villes du Royaume de Agadir à Saidia (visite des terrains et des administrations liée aux projets en question) et j'ai découvert de près la vie professionnelle que je vais entamer à l'issu de ma formation académique dont je souhaite poursuivre mon doctorat sur le même thème d'assainissement et VRD et surtout encadré par la même équipe de mon Master au sein de ma faculté dont j suis fière d'y appartenir.