

Morocco WPM Watershed Protection and Management Task Order No. 814 under the BIOFOR IQC

Contract No. LAG-I-00-99-00014-00

Etude du réseau d'assainissement des douars Ait Mimoun et Soualem

*Special conditions report. Study of the sewage piping network for the villages of Ait
Mimoun and Soualem*

Submitted to:
U.S. Agency for International Development
Submitted by:
Chemonics International Inc.



January 2004



This publication was made possible through support provided by the U.S. Agency for International Development, under the terms of Award No. LAG-I-00-99-00014-00. The opinions expressed herein are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the U.S. Agency for International Development.

CHAPITRE I : INTRODUCTION

1 CADRE ET CONTEXTE DE L'ETUDE

La présente étude s'inscrit dans le cadre du projet WPM (Watershed Protection & Management) promu au Maroc par l'USAID (Agence Américaine pour l'Aide au Développement International). Ce projet se situe dans le prolongement du projet PREM dans le cadre duquel a été réalisé, dans la commune de Drarga, un système complet de traitement et de valorisation des eaux usées.

Dans le cadre de l'objectif du projet WPM visant la protection, la pérennité et l'économie de l'eau, il a été procédé dans une première phase à une étude d'identification des Centres, communes ou autres établissements ou zones touristiques susceptibles de faire l'objet d'une étude détaillée concernant l'implantation d'une station d'épuration et les possibilités de valorisation des eaux usées épurées. Il ressort de cette étude que *« le traitement des eaux usées de la région d'Ait Mimoun est devenu un impératif pour la sauvegarde de l'environnement qui devient très menacé et pour la protection des ressources en eau exploitées pour l'eau potable »*.

Cette étude a permis de définir les données de base relatives :

- à l'implantation, au choix de la filière et au dimensionnement de la station d'épuration ;
- aux possibilités de valorisation des eaux usées épurées ;
- au schéma du réseau d'assainissement.

L'étude objet du présent rapport se rapporte exclusivement à cette dernière composante : conception, optimisation et dimensionnement du réseau d'assainissement en adéquation avec les choix déjà prédéfinis. Il s'agit d'un Avant – Projet Sommaire (APS) qui, après validation, sera suivi par un Avant – Projet Détaillé (APD).

2 DEROULEMENT DE L'ETUDE

L'étude s'appuie essentiellement sur les choix déjà prédéfinis : identification des localités et implantation de la station d'épuration. Sur la base de ces éléments, plusieurs missions d'investigation ont été faites sur le terrain.

La zone d'étude est particulièrement caractérisée par un manque de cartes topographiques et de plans d'aménagement. Les seuls documents existants sont les plans établis par l'ONE dans le cadre de l'électrification de ces agglomérations. Ces plans sont anciens et incomplets et n'ont malheureusement pu être obtenu dès le démarrage de l'étude. Il a donc fallu entreprendre des travaux topographiques du réseau dont la définition devait être faite sur place sans appui sur un document pouvant aider à la projection des collecteurs. Ces travaux ont été fait en présence des associations et avec leur appui.

La collecte des informations concernant la démographie et les consommations en eau potable a été faite auprès des associations. L'association de Breij ne dispose malheureusement d'une longue série de statistiques sur ces consommations.

Les premiers résultats de cette étude ont été présentés et discutées avec les associations et les services techniques en date du 18/12/2002.

3 PRESENTATION DU RAPPORT

Cette étude présente les éléments suivants :

- la définition des données de base : démographie, consommation en eau potable, production d'eaux usées...etc, nécessaires pour le dimensionnement du réseau d'assainissement ;

- la conception et le dimensionnement du réseau d'assainissement compte tenu des données définies ci-dessus et de l'implantation de la station d'épuration projetée.

Le présent rapport comprend ainsi les chapitres suivants :

CHAPITRE I	: INTRODUCTION
CHAPITRE II	: GENERALITES
CHAPITRE III	: HABITAT ET INFRASTRUCTURES DE BASE
CHAPITRE IV	: DEMOGRAPHIE
CHAPITRE V	: CONSOMMATION EN EAU POTABLE ET PRODUCTION D'EAUX USEES
CHAPITRE VI	: SYSTEME D'ASSAINISSEMENT ET CRITERES DE CONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT
CHAPITRE VII	: PREDIMENSIONNEMENT DU RESEAU
CHAPITRE VIII	: ESTIMATION DES COUTS

CHAPITRE II : GENERALITES

1 ZONE D'ETUDE

La zone d'étude est située dans la plaine de Souss Massa à l'Ouest de la route principale reliant Agadir et Tiznit, à une trentaine de Kilomètres environ au Sud de la ville d'Agadir. Elle est localisée autour des douars Ait Mimoun et Swalim et s'étend en direction de Tifnit.

2 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE

Les douars d'Ouled Mimoun sont composés de deux localités : Kherba Ouled Mimoun et Labreij Ouled Mimoun, situés de part et d'autre de la route allant vers Tifnit à une distance d'environ 2 km de la bifurcation avec la route principale allant d'Agadir vers Tiznit, à l'Est et à environ 7 km de la plage de Tifnit située sur l'océan Atlantique, à l'Ouest. Le Douar Swalim est situé à environ 3 km au Sud-Est de ces deux localités et s'étend pour traverser la dite route principale (voir plan de situation).

Les douars d'Oulad Mimoun relèvent de la commune de Sidi Bibi alors que le douar de Swalim relève de la Commune d'Ait Amira.

3 DONNEES CLIMATIQUES

Le climat de la zone d'étude est de type aride atténué par l'influence océanique. La hauteur moyenne des précipitations, en année normale, ne dépasse pas les 210 mm. La succession des années de sécheresse qui ont sévi dans la région depuis les années 80, ont entraîné un déficit pluviométrique de 25 % à 50 %.

A Agadir, ville proche, les amplitudes diurnes de température sont de 18° C en moyenne d'hiver, 8 – 10°C au fort de l'été, 32 et 40°C pour les extrêmes supérieurs (Ressources en eau du Maroc).

4 TOPOGRAPHIE ET RELIEF

La zone d'étude se situe dans une zone plate (plaine de Chtouka) légèrement ondulée, avec une pente moyenne Est - Ouest de 5 ‰. Cette pente devient plus faible dans la direction Sud-Est - Nord-Ouest dans laquelle se trouvent les douars Oulad Mimoun et Swalim.

5 GEOLOGIE (COUPE) ET HYDROGEOLOGIE :

Les Douars d'Ait Mimoun (El Kherba et Breij) et Soualem sont situés dans la plaine de Chtouka. Dans cette plaine, les formations affleurantes sont essentiellement des grès dunaires peu indurées et des calcarinites Quaternaires. Ces grès dunaires qui présentent parfois d'importantes passées sableuses surmontent un niveau calcaire d'origine lacustre. Ces formations ont une épaisseur de 20 à 100 m et leurs âges sont le Villafranchien et Quaternaire. Cette série, surmonte une puissante série fluvio-lacustre, constituée par des sables marneux, des marnes et des calcaires, avec des changements latéraux de faciès vers le Nord à partir de la zone de Biougra.

Le réservoir aquifère est localisé dans les formations plioquaternaires et miocènes. Il est limité au Sud par l'oued Massa et quelques remontées de schistes du substratum acadien, à l'Est par les formations de l'Anti – Atlas (schistes Ordoviciens - Acadiens et des calcaires Géorgiens), au Nord par les formations de la plaine de Souss.

Avant- Projet Sommaire

Le substratum imperméable au centre de la plaine est constitué, en grande partie, par des formations calcaire-marneuses du crétacé.

Les anciennes cartes isopiézométriques montrent un écoulement général d'Est en Ouest, ce qui prouve que l'anti-Atlas constitue une zone d'alimentation.

La profondeur actuelle de la nappe est de d'environ 46m à Breij, 45 m à El kherba et 49 m à Soualem.

Plan de situation.

Coupe géologique de la plaine

CHAPITRES III : HABITAT ET INFRASTRUCTURES DE BASE

1 STRUCTURE ET TYPOLOGIE D'HABITAT

Dans des localités d'Ait Mimoun, l'habitat présente une structure groupée. Au niveau de ces deux localités, les mouvements d'extension urbaine sont peu marqués.

Au niveau du douar Soualem, le tissu urbain est très relâché. Autour d'un noyau relativement dense, les habitations sont essentiellement constituées de petites à moyennes exploitations agricoles très dispersées. Au Sud du noyau, un mouvement d'extension urbaine s'amorce. Ce mouvement est favorisé par l'arrivée d'ouvriers agricoles venant d'autres régions du pays qui s'installent dans le douar.

En matière de typologie d'habitat, dans les trois localités, on note une dynamique de changement qui tend à transformer les anciennes habitations traditionnelles en pisé en habitations « modernes » en dur. Ainsi, la majorité des habitations (environ 80%) sont actuellement en dur dont ~ 40 % sont à R+1 et R+2.

2 VOIRIE

Aucune des trois localités ne dispose de voirie revêtue. Le douar Kherba Ouled Mimoun, projette de revêtir la voie principale traversant la localité et joignant des deux côtés la route allant vers Tifnit. Le linéaire de cette voie est de 1,5 km.

3 EAU POTABLE

3.1 DESCRIPTION DES SYSTEMES D'EAU POTABLE

Les trois Douars dispose chacun d'un système indépendant d'alimentation en eau potable à partir de puits qui atteignent la nappe de Chtouka.

Breij Oulad Mimoun

Ressource : Puits N° IRE : 300/80
 Profondeur totale : 52 m
 Niveau piézométrique : 45.8m/sol
 Pas d'essais de débit

Pompage : le pompage est assuré par une pompe électrique qui refoule l'eau vers un réservoir surélevé construit à proximité du puits.

Le réservoir est de type surélevé, de forme circulaire, avec une capacité est de 68 m³. Sa côte radier est à 12 m du sol.

La conduite de refoulement est en acier galvanisé 2" est la longueur est d'environ 20m.

Le réservoir surélevé de 68 m³, alimente le Douar par le biais d'un réseau ramifié d'une longueur d'environ 9 km. Les conduites sont en PVC et en PEHD de diamètre variable, allant de DN 20mm à DN 110.

Tableau 3.1 : Caractéristiques du réseau de Distribution du douar Breij

Nature	PEHD	PEHD	PEHD	PEHD	PVC	PVC
Diamètre (mm)	20	32	40	50	63	110
Longueur (m)	324	506	7215	540	260	36

La javélisation est assurée par une pompe doseuse.

Photos

Douar Kherba oulad Mimoun

Douar Kherba oulad Mimoun et Breij

Douar Soualem

Kherba Oulad Mimoun

Ressource : Puits N° IRE : 1186/69
 X=99.50 ; Y=360.70
 Profondeur totale : 50 m
 Niveau piézométrique : 44m/sol
 Q = 1.5 l/s
 Rs = 1.5 g/l

Le pompage est assuré par un groupe électropompe immergé (Grundfos SP16-14, P = 7,5 kw) qui refoule l'eau vers un réservoir surélevé construit à proximité du puits.

Le réservoir est de type surélevé, de forme circulaire, avec une capacité de 75 m³. Sa côte radier est à 17 m du sol.

La conduite de refoulement est en acier galvanisé 2" avec une longueur d'environ 25m.

Le réservoir surélevé de 75 m³, alimente le Douar par le biais d'un réseau ramifié d'une longueur d'environ 13 km. Les conduites sont en PVC et en PEHD de diamètre variable, allant de DN 20mm à DN 90.

Tableau 3.2 : Caractéristiques du réseau de Distribution du douar Kherba

Nature	PEHD	PEHD	PEHD	PEHD	PVC	PVC	PVC
Diamètre (mm)	20	32	40	50	63	75	90
Longueur (ml)	655	1357	5318	2903	1086	471	850

La javélisation est assurée par une pompe doseuse.

Soualem

Ressource : Puits
 Profondeur totale : 55 m
 Niveau piézométrique : 49 m/sol
 Pas de mesure de débit

Le pompage est assuré par un groupe électropompe immergé qui refoule l'eau vers un réservoir surélevé construit à proximité du puits.

Le réservoir est de type surélevé, de forme circulaire, avec une capacité de 98 m³. Sa côte radier est à 28 m du sol.

La conduite de refoulement est en acier galvanisé 2" est la longueur est d'environ 35m.

La javélisation est assurée par une pompe doseuse.

La longueur du réseau d'eau potable est d'environ 14 km.

Un forage d'une profondeur totale de 122 m a été réalisé par l'Association d'usagers pour le renforcement de la capacité de production du douar.

3.2 Gestion des systèmes d'eau potable

Les trois systèmes sont gérés par des associations locales d'usagers :

Association Oulad Mimoun pour le développement et la coopération : au niveau de Kherba Oulad Mimoun ;

Association Anouar Breij pour le développement et la coopération: au niveau de Breij Oulad Mimoun ;

Association Amal Soualem pour le développement et la coopération : au niveau de Soualem;

Les trois systèmes ont été mis en service au début de l'année 1996.

Le nombre d'abonnés au niveau des trois localités sont comme suit :

Kherba O.Mimoun	234
Labreij	202
Soualem	286

Les trois associations disposent de locaux suffisants pour abriter le personnel et les moyens matériels nécessaires pour la gestion du système d'AEP et éventuellement de l'assainissement liquide. L'association de Kherba dispose, en plus, d'un autre local destiné à l'organisation d'autres activités : alphabétisation, couture...etc.

Tarification

Au niveau des douars de Kherba Oulad Mimoun et Soualem, la tarification est faite par tranches de consommation. Les tarifs appliqués sont comme suit :

Au niveau de Soualem :

-	0 à 20 m3	: 4 DH/m3 ;
-	20 à 30 m3	: 6,50 DH/m3 ;
-	sup à 30 m3	: 8 DH/m3 ;
-	Redevance fixe	: 10 DH/ménage/mois ;

Au niveau de Kherba :

-	0 à 20 m3	: 4 DH/m3 ;
-	20 à 40 m3	: 7,50 DH/m3 ;
-	sup à 40 m3	: 10 DH/m3 ;
-	Redevance fixe	: 5 DH/ménage/mois ;

Au niveau de Breij, le système de tarification ne distingue pas de tranches de consommation. Le tarif fixé est de 5 DH/m3, avec une redevance fixe de 5 DH/ménage/mois.

Les trois associations tiennent un suivi régulier des consommations et de la facturation ; depuis deux ans seulement pour Breij. Aucune des localités ne dispose de statistiques de distribution, faute de compteurs à la sortie des réservoirs. *Une action de renforcement des capacités de gestion des trois localités est souhaitable.*

4 ASSAINISSEMENT LIQUIDE

Le système d'assainissement est de type individuel. Chaque maison dispose d'un puits perdu.

Le diagnostic de ces installations est très difficile à établir, puisque les puits sont couverts de dalles en béton. Néanmoins, l'efficacité de ce système est de plus en plus contestée par les usagers. Selon plusieurs témoignages, on recourt de plus en plus à la vidange de ces ouvrages – qui auraient été conçus à l'origine pour de faibles consommations en eau - suite à leur remplissage. Ce qui entraîne des désagréments et des coûts élevés.

5 DECHETS SOLIDES

Les Douars Oulad Mimoun (Kherba et Lbreij) ne disposent pas de système de collecte de déchets solides alors que Soualem a mis en place un système de ramassage et d'évacuation confié à un privé disposant d'une petite camionnette moyennant une redevance mensuelle fixe de 10 DH/ménage.

CHAPITRE IV : DEMOGRAPHIE

1 DONNEES DES RECENSEMENTS

Les données des recensements de 1982 et 1994 relatives aux douars sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4.1: Données des recensements

Douar		1982	1994
Doars Oulad Mimoun : Kherba + Breij	Population	1.590	1.740
	Tx accroissement		0.8
Douar Soualem	Population	891	1.300
	Tx accroissement		3.2
Total ensemble douars		2.481	3.040

Dans les deux recensements, les deux douars de Kherba et Breij sont intégrés dans la même entité désignée par « Oulad Mimoun ».

Les taux d'accroissement constatés sont respectivement de **0,8 %** et **3,2%**.

2 ESTIMATION DE LA POPULATION ACTUELLE

Afin d'avoir la meilleure précision possible sur l'estimation de la population actuelle, on s'est basé sur le nombre d'abonnés au réseau d'eau potable et sur une enquête exhaustive définissant le nombre de personnes par abonnés dans chacun des trois douars.

Les résultats de ces enquêtes font ressortir les résultats suivants :

Tableau 4.2: Estimation de la population actuelle

Douar	Population 2002
Douar Oulad Mimoun	1 250
Douar Labreij	1 200
Total deux douars	2 450
Douar Soualem	1 950
Total Ensemble des douars	4 400

Le taux d'accroissement de la population pendant la période : 1982 – 2002 est donné dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4.3: Evolution de la population pendant la période : 1982 - 2002

Douar		1982	1994	2002
Douar Oulad Mimoun	Population			1 250
	Tx accroissement			4.4
Douar Labreij	Population			1 200
	Tx accroissement			4.4
Total deux douars	Population	1 590	1 740	2 450
	Tx accroissement		0.8	4.4
Douar Soualem	Population	891	1 300	1 950
	Tx accroissement		3.2	5.2
Total ensemble douars		2 481	3 040	4 400

On constate que :

- pour les douars Oulad Mimoun, le taux d'accroissement est passé de **0,8 %** pendant la période 1982 – 1994 à **4,4 %** pendant la période 1994 – 2002 ;
- pour le douar Soualem, le taux d'accroissement est passé de **3,2 %** pendant la période 1982 – 1994 à **5,2 %** pendant la période 1994 – 2002 ;

Ces taux d'accroissement relativement élevés par rapport aux taux constatés pour le milieu rural à l'échelon national et pour la commune même de Sidi Bibi, dénotent du développement que connaissent les trois localités du fait de leur situation de leurs potentialités.

A l'échelon national, pour la période 1982-1994, le taux d'accroissement de la population rurale est de 0,7 % pour un taux d'accroissement global de 2,06 % et un taux de 3,6 % pour la population urbaine.

Au niveau de la commune de Sidi Bibi, le taux d'accroissement annuel est de 1,4% entre 1982 et 1994.

Le Tableau ci-dessous donne les populations des différents douars constituant la commune pendant les deux recensements :

Tableau 4.4: Evolution de la population de la commune de Sidi Bibi pendant la période : 1982 - 2002

Douar		1982	1994
IHCHACH	Population	816	1 100
	Tx accroissement		2.5
BEN JERRAR	Population	479	753
	Tx accroissement		3.8
TAKADE	Population	2755	2 420
	Tx accroissement		-1.1
BEN GAMMOUD	Population	1406	1 484
	Tx accroissement		0.5
RWAIS	Population	186	243
	Tx accroissement		2.3
TADDART	Population	2526	2 882
	Tx accroissement		1.1
HASSI LABGAR	Population	991	1 293
	Tx accroissement		2.2
L'BOURJ HAMDANE	Population	766	1 729
	Tx accroissement		7.0
DRAIDE	Population	1049	1 221
	Tx accroissement		1.3
TIN ALI MANSOUR	Population	456	552
	Tx accroissement		1.6
AIT MIMOUN	Population	1590	1 740
	Tx accroissmt		0.8
Total ensemble douars		13020	15 417
Taux d'accroissement Ensemble Commune			1.4

Les taux d'accroissement enregistrent des disparités importantes d'un douar à l'autre. Dans un douar, il est même négatif et dans un autre douar, il atteint la valeur exceptionnelle de 7%.

3 PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES

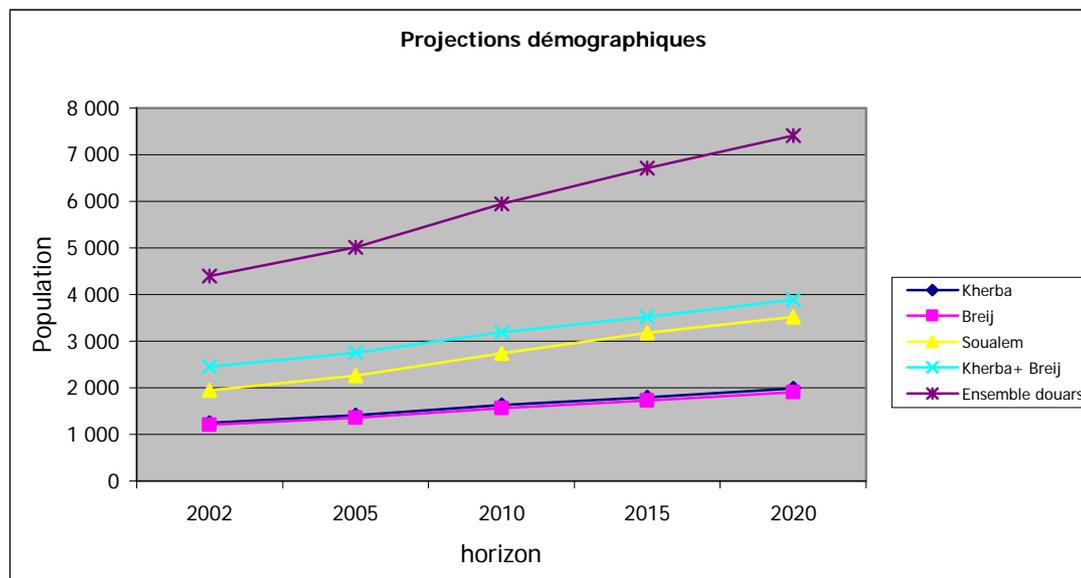
Les projections démographiques sont établies sur la base des données des recensements et des estimations de la population actuelle. Les taux d'accroissement constatés sont, compte tenu de leur niveau actuel élevé, projetés de manière dégressive de manière à atteindre un taux de 2% à terme.

Le Tableau ci-dessous donne les résultats de ces projections :

Tableau 4.5 : Projections démographiques

Douar		2002	2005	2010	2015	2020
Douar Oulad Mimoun	Population	1 250	1 406	1 630	1 800	1 987
	Tx accroissement		4	3	2	2
Douar Labreij	Population	1 200	1 350	1 565	1 728	1 908
	Tx accroissement		4	3	2	2
Total deux douars		2 450	2 756	3 195	3 527	3 895
Douar Soualem	Population	1 950	2 257	2 746	3 184	3 515
	Tx accroissement		5	4	3	2
Total Ensemble douars		4 400	5 013	5 941	6 711	7 410

Il est à noter que, selon les projections du CERED (Centre d'Etudes et de Recherches Démographiques), la population rurale à l'échelon nationale tendrait à décroître d'ici l'horizon 2020. Les projections ainsi faites correspondent donc à une plus large estimation des populations futures tenant compte des spécificités des localités objet de l'étude.



CHAPITRE V : CONSOMMATION EN EAU POTABLE ET PRODUCTION D'EAUX USEES

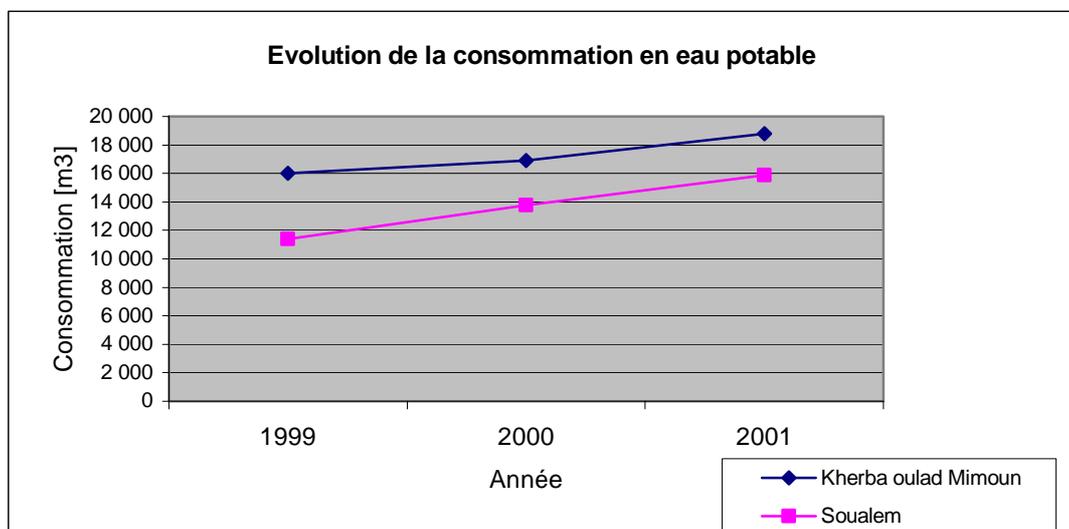
1 STATISTIQUES DE CONSOMMATION EN EAU POTABLE

1.1 NOMBRE D'ABONNES ET CONSOMMATION TOTALES

Les données sur les consommations en eau potable disponibles au niveau des trois localités sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 5.1 : Statistiques de la consommation en eau potable

Douar		1999	2000	2001	2002
Douar Oulad Mimoun	Consommation [m3]	16 012	16 905	18 774	
	Nombre d'abonnés	205	221	230	234
Douar Labreij	Consommation [m3]			11 479	
	Nombre d'abonnés			197	202
Total deux douars	Nombre d'abonnés			427	436
Douar Soualem	Consommation [m3]	11 397	13 763	15 869	
	Nombre d'abonnés	194	232	262	286
Total Ensemble douars	Nombre d'abonnés			689	722



1.2 POPULATION BRANCHEE – TAUX DE BRANCHEMENT

Selon les enquêtes effectuées, le nombre moyen de personnes par abonné est comme suit :

- Kherba Oulad Mimoun : 4,6 personnes / abonnés
- Breij : 5,5 personnes / abonnés
- Soualem : 5,4 personnes / abonnés

Sur la base de ces ratios, les populations branchées et les taux de branchement pour les trois localités sont comme suit :

Tableau 5.2 : Taux de branchement

Kherba O.Mimoun	Nbre abonnés	234
	Pop branchée	1076
	Tx de branchement	0.86
Labreij	Nbre abonnés	202
	Pop branchée	1116
	Tx de branchement	0.93
Soualem	Nbre abonnés	286
	Pop branchée	1556
	Tx de branchement	0.80

1.3 DOTATIONS UNITAIRES

Sur la base des consommations en eau potable et de la population branchée, les dotations unitaires sont comme suit :

Dotation de la population branchée

Kherba O.Mimoun	49 l/hab/j
Labreij	30 l/hab/j
Soualem	30 l/hab/j

Dotation de la population non branchée

Cette dotation est prise égale à 20 l/hab/j, valeur généralement recommandée et adoptée au Maroc.

Dotations administrative et industrielle

Les dotations administrative et industrielle sont estimées égales à 5 l/hab/j et 3 l/hab/j. La dotation administrative est estimée sur la base des consommations de certains établissements : école, mosquée dont la consommation n'est pas comptabilisée dans les statistiques.

2 PROJECTION DES CONSOMMATIONS EN EAU POTABLE

Les projections des consommations en eau potable sont faites sur la base des projections démographiques et des données issues de l'analyse des statistiques de consommation, tenant compte des autres consommations non comptabilisées.

Ces projections sont basées sur une :

- une évolution de la dotation unitaire de la population branchée pour atteindre, à terme, une dotation de 50 l /hab/j ;

Avant- Projet Sommaire

- les mêmes valeurs que celles indiquées ci-dessus pour les autres dotations ;
- une évolution du taux de branchement variant selon le douar.

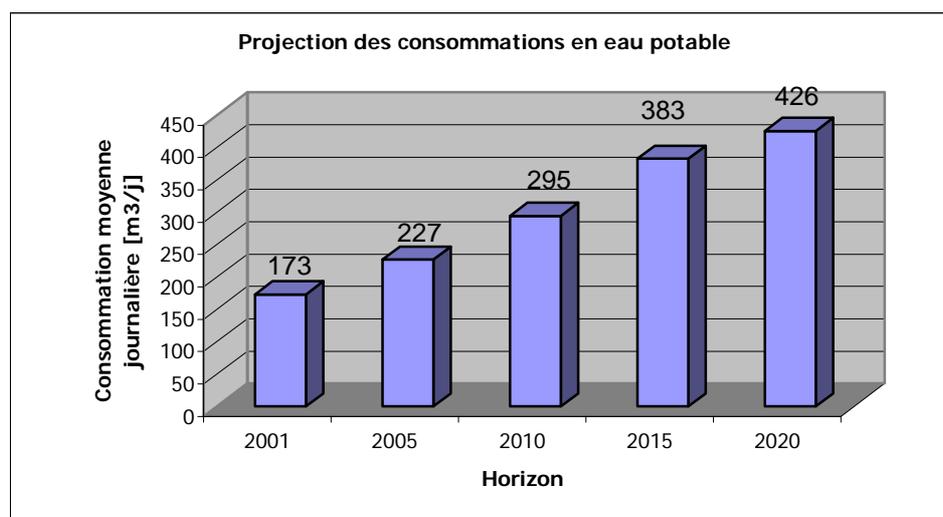
Les tableaux des données et figures concernant ce volet sont donnés en annexe 1.

Les résultats des projections des consommations en eau potable sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 5.3 : Projection des consommations en eau potable

Douar		U	2001	2005	2010	2015	2020
Douar Oulad Mimoun	Volume moyen journalier	m3/j	64	77	94	103	114
	Volume de pointe journalier	m3/j	115	139	168	186	205
Douar Breij	Volume moyen journalier	m3/j	43	58	75	100	110
	Volume de pointe journalier	m3/j	78	104	135	179	198
Total deux douars	Volume moyen journalier	m3/j	107	135	168	203	224
	Volume de pointe journalier	m3/j	193	243	303	365	403
Douar Soualem	Volume moyen journalier	m3/j	66	92	126	180	202
	Volume de pointe journalier	m3/j	119	166	227	324	363
Total trois douars	Volume moyen journalier	m3/j	173	227	295	383	426
	Volume de pointe journalier	m3/j	312	409	530	689	767

Le coefficient de pointe journalière est pris égal à 1,8.



3 PROJECTION DES CONSOMMATIONS EN EAU DE LABOURSE DES PRIMEURS

Un projet de bourse des primeurs est en phase de réalisation au niveau du croisement des routes Agadir – Tiznit et celle de Tifnit, c'est-à-dire à environ 2 km des agglomérations Ait Mimoun. L'estimation de la consommation en eau de ce projet est basée sur ses composantes qui sont comme suit :

- 217 Pavillons de ventes
- 3 Cafés restaurants
- 1 Café
- 1 Bloc administratif
- 1 Logement gardien
- 1 Bloc sanitaire
- 1 Figos

Les dotations prises en ligne de compte sont les suivantes :

- Pavillons de ventes : avec une dotation de 20l/j/pavillons.
- Cafés restaurants : avec une dotation de 20 l/j/personne ; la capacité de chaque café restaurant est de 100 personnes/jour.
- Hôtel de 50 lits avec une dotation de 100 l/j/lit.
- Café de capacité 100 personnes avec une dotation de 10 l/j/personne.
- Bloc administratif avec une dotation de 400 l/j.
- Logement gardien avec une dotation de 100 l/j.
- Bloc sanitaire avec une dotation de 2000l/j.
- Frigos avec une dotation 100 l/j.

Ce qui nous donne une dotation en eau potable de la bourse égale à 0.196 l/s.

CHAPITRE VI: SYSTEME D'ASSAINISSEMENT ET CRITERES DE CONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT

1 CRITERES DE CONCEPTION

1.2 SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

Systemes collectifs

Trois principaux systèmes d'évacuation des eaux usées et des eaux de pluie sont susceptibles d'être mis en service pour la réalisation d'un système d'assainissement collectif :

- Le système unitaire ;
- Le système séparatif ;
- Le système pseudo - séparatif.

Le système unitaire

Il consiste en l'évacuation de l'ensemble des eaux usées et pluviales par un unique réseau, généralement pourvu de déversoirs permettant, en cas d'orage, le rejet d'une partie des eaux, par surverse, directement dans le milieu naturel. Ce système s'impose lorsqu'il n'y a pas de possibilités de concevoir économiquement un réseau séparatif ou pseudo – séparatif.

Il présente l'avantage de la simplicité, puisqu'il suffit d'une canalisation unique dans chaque voie publique et d'un seul branchement pour chaque habitation.

Il présente, toutefois, l'inconvénient de devoir effectuer parfois des déversements intempestifs dont le niveau de pollution n'est guère à négliger et qu'il convient de gérer au plus juste. En plus, le fonctionnement de la station d'épuration devient difficile du fait de l'irrégularité des débits et des charges polluantes.

Dans le cas des douars objet de la présente étude, ce système est à proscrire pour les considérations suivantes :

- A l'exception de la voie principale du douar Kherba, dont le revêtement est projeté, toutes les voies sont à l'état de pistes. Les eaux de ruissellement entraîneront donc le charriage des matériaux qui viendront se déposer dans les conduites d'assainissement ;
- Les pentes du terrain sont faibles et de ce fait, le dimensionnement des canalisations pour l'évacuation des eaux pluviales entraînera des diamètres importants. Par conséquent, en période non pluvieuse, les conditions d'auto - curage ne peuvent être satisfaites pour les seuls débits (faibles) des eaux usées.
- Le coût de ce système est élevé, donc incompatible avec les capacités de contribution des usagers.

Le système séparatif

Il consiste à spécialiser chaque réseau selon la nature des effluents. Un réseau est affecté à l'évacuation des eaux usées domestiques (eaux vannes et eaux ménagères). Un autre réseau assure l'évacuation des eaux pluviales rejetées dans le milieu récepteur.

Mais il présente les avantages majeurs suivants :

Avant- Projet Sommaire

- il permet d'évacuer rapidement et efficacement les eaux les plus polluées, sans aucun contact avec l'extérieur ; ce qui n'est pas le cas du mode unitaire.
- Il assure à la station d'épuration un fonctionnement régulier du fait de la régularité des débits des effluents qu'elle reçoit et de l'uniformité de leurs charges polluantes.
- La station d'épuration est économique en investissement puisque les eaux à traiter ont les débits les plus faibles et en exploitation du fait de leurs caractères définis ci-dessus.

Des observations faites sur des réseaux séparatifs ont montré qu'environ 15 % des branchements d'eaux usées sont réalisés (de manière illicite, par méconnaissance ou manque de contrôle ou toute autre raison) sur les conduites d'eaux pluviales. Ce qui limite l'avantage cité ci-dessus, lié à ce type de réseau. Mais il suffit de renforcer le contrôle pour éliminer ce genre de dysfonctionnement.

Dans le contexte marocain et, plus particulièrement dans le contexte des douars Ait Mimoun et Soualem, le système séparatif est perçu, dans un souci d'économie, comme formé d'un réseau enterré pour l'évacuation des eaux usées et d'un système d'évacuation des eaux pluviales dans des exutoires naturels par ruissellement à l'aide de la voirie ou à l'aide d'ouvrages superficiels tels que les caniveaux, fossés.

Le système pseudo - séparatif

C'est un système dans lequel les eaux pluviales sont divisées en deux parties

- l'une provenant uniquement des surfaces de voirie qui s'écoule par des ouvrages conçus à cet effet ;
- l'autre provenant des toitures et cours intérieures qui sont raccordées au réseau d'assainissement évacuant les eaux usées.

Dans le contexte marocain et, toujours, par souci d'économie, il est recommandé d'adopter, particulièrement dans le milieu, le système pseudo - séparatif restreint. Dans ce système, seules les eaux pluviales provenant des cours sont admises dans le réseau d'évacuation des eaux usées.

Le système proposé

Compte tenu :

- d'une part, des caractéristiques urbanistiques des localités, des risques de colmatage des conduites (voirie inexistante...), de la faible population de ces agglomérations et, par conséquent, des faibles débits générés ;
- et, d'autre part, des considérations développées ci-dessus à propos des différents systèmes ;

il ressort que c'est le système séparatif qui est le mieux adapté. Le réseau d'eaux usées constitue une priorité compte - tenu de l'objectif assigné au projet : protection des ressources et valorisation des eaux usées. Les gênes et les perturbations causées par les eaux pluviales dans cette zone aride (durant quelques jours pendant l'année) ne justifient nullement la réalisation d'un réseau d'eaux pluviales dont le coût supplémentaire augmentera le coût global du projet. Ce qui risque de démotiver les communautés pour la réalisation du projet.

La faiblesse des débits d'eaux usées générés, d'une part et les limites imposées par les diamètres commercialisés et le diamètre minimum d'autre part, nous ont toutefois incité à envisager la possibilité d'un réseau pseudo – séparatif restreint. Le principe est de mettre à profit les collecteurs dont les taux de remplissage sont réduits avec les seuls débits des eaux usées. Les débits d'eau pluviale introduites dans le réseau permet d'améliorer les conditions hydrauliques d'écoulement.

1.2 Matériau des canalisations

Différents types de matériaux sont utilisés pour les tuyaux. Dans le cadre de ce projet, le choix a été porté sur les conduites en PVC pour les avantages importants qu'elles présentent, notamment :

- rugosité excellente par rapport aux autres matériaux ; ce qui permet d'avoir des conditions d'auto-curage avec des faibles débits et des faibles pentes ;
- bonne résistance à la corrosion et aux attaques chimique ; ce qui permet d'assurer une grande longévité au réseau.

Le diamètre minimum adopté est DN 250 mm.

2 FORMULES DE CALCUL ET DE DIMENSIONNEMENT

2.1 DEBIT D'EAUX USEES

La détermination des débits d'eaux usées est basée sur les prévisions de l'évolution de la démographie des douars et de l'évolution des consommations d'eau potable des usagers telles que définies dans les chapitres IV et V.

Le taux de restitution à l'égout des eaux usées provenant de la consommation de l'eau potable est pris égal à 80%.

Les eaux parasites sont évaluées à 30% du débit moyen.

Le coefficient de pointe horaire est déterminé par la relation suivante :

$$K = 1,5 + 2,5 / \sqrt{Qm}$$

Où Qm est le débit moyen des eaux usées en l/s. Ce coefficient est pris égal au maximum à 3.

Les débits ainsi obtenus sont consignés dans les fiches rejets en annexe.

2.2 CALCUL DES DEBIT DES EAUX PLUVIALES

Les débits pluviaux des différents bassins versants sont calculés à l'aide du model de Caquot, sur la base de la courbe IDF proposée par la Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide (SNDAL) pour la zone Sud Atlas.

La formule de Caquot pour les différentes périodes de retour sont :

T = 2 ans	Q (m3/s) = m x 0.42. I ^{0,29} . C ^{1,20} . A ^{0,78}
T = 5 ans	Q (m3/s) = m x 0.49. I ^{0,29} . C ^{1,20} . A ^{0,79}
T = 10 ans	Q (m3/s) = m x 0.55. I ^{0,29} . C ^{1,20} . A ^{0,79}

Dans laquelle :

m : coefficient correcteur = (L / (2*√(A*10000)))^{-0.406}
 C : coefficient de ruissellement pondéré du bassin versant.

I : pente équivalente du bassin versant (m/m).

A : superficie du bassin versant (ha).

L : Longueur équivalente du bassin versant

Les paramètres équivalents (A, I et L) dépendent de l'assemblage des bassins versants. Ils sont évalués comme suit:

- Superficie : $A = \sum A_i$

$$C = \frac{\sum (C_i A_i)}{\sum A_i}$$

- Coefficient de ruissellement :

- Pente

$$\sqrt{I} = \frac{\sum L_i}{\sum \frac{L_i}{\sqrt{I}}}$$

* Assemblage en série :

$$I = \frac{\sum (I_i Q_i)}{\sum Q_i}$$

* Assemblage en parallèle :

- Longueur d'écoulement :

* Assemblage en série $L = \sum L_i$

* Assemblage en parallèle $L = L_j$ avec L_j étant la longueur du bassin versant ayant le débit maximum.

Les limites d'application de la formule de Caquot sont :

La pente : $(0.002 \leq I \leq 0.05)$ m/m,
 Le coefficient de ruissellement : $0.2 \leq C \leq 1$,
 La surface totale : $A \leq 200$ ha,

Les coefficients de ruissellement seront évalués par la formule :

$$C = 0.14 + 0.64 * A_{imp} / A_{tot} + 5 * I \quad (\text{Régies Bourrier : Les réseaux d'assainissement})$$

Avec :

A_{total} : est la surface totale de l'air considérée.

A_{imp} : est la surface imperméabilisée.

I : est la pente moyenne.

L'application de cette formule donne un coefficient d'imperméabilisation moyen de : $C=0.28$.

Dans le système pseudo - séparatif restreint, seules les eaux des cours seront prises en considération. Cette fraction est estimée à 10% des débits d'eaux pluviales des bassins.

La période de retour considérée est de 2 ans pour les bassins amont et de 5 ans pour les bassins aval.

2.3 CALCUL DES DEBITS DES COLLECTEURS

Le calcul des débits des collecteurs est fait sur la base de la formule de *Manning* suivante :

$$Q = K S R_h^{2/3} I^{1/2}$$

Où :

Q est le débit en m³/s

K est le coefficient de rugosité, pris égal à 100 dans le cas des canalisations en PVC ;

R_h est le rayon hydraulique ;

I est la pente.

CHAPITRE VII: PREDIMENSIONNEMENT DES RESEAUX

1 DESCRIPTION DES VARIANTES

Compte tenu des situations géographiques des différentes localités et de leurs caractéristiques urbanistiques, les variantes du réseau d'assainissement suivantes sont envisagées :

- Variante 1 consiste à collecter les eaux des deux localités d'Ait Mimoun (Kherba et Breij) et les acheminer vers la station d'épuration. Cette variante constituerait le noyau de base du projet qui s'étendrait, à terme, pour intégrer également le douar de Soualem. En effet, les deux premières localités sont groupées et proches de la STEP, alors que le douar Soualem est relativement dispersé et se trouve à une distance d'environ 2 km de ces deux agglomérations. Dans le cas de cette variante, le douar Soualem serait assaini selon un système autonome à définir dans le cadre d'une autre étude. Une première approche consiste à réaliser un système semi collectif qui sera constitué de fosses septiques pour des groupements de ménages (5, 10...) suivant les dispositions spatiales des logements. Cette solution est favorisée par la perméabilité élevée des formations géologiques et par la profondeur de la nappe. Le dimensionnement d'un cas (50 équivalent habitant) est donné en annexe avec les coût suivant le nombre d'usagers
- Variante 2 consiste à collecter les eaux de l'ensemble des trois localités et les acheminer vers la station d'épuration. Cette variante permet de résoudre, dans le cadre d'un seul projet, la problématique de l'assainissement de ces agglomérations.
- Variante 3 cette variante émane d'une vision plus large où l'on traiterai la problématique de l'assainissement dans toute la zone d'étude comprenant aussi bien les agglomérations rurales que les établissements existants ou projetés. Elle intègre donc, en plus des trois localités, la bourse des primeurs.

2 SCHEMAS DES RESEAUX

La conception des réseaux est fondamentalement dictée par l'emplacement prévu pour la station d'épuration. Ils sont structurés autour d'un collecteur principal qui longe la route allant vers Tifnit, qui prend son départ au niveau de la bourse des primeurs et fait office d'émissaire allant vers la station d'épuration. Celle-ci est située à environ 1,5 km des deux localités de Kherba et Breij. Le réseau du douar Soualem est raccordé au réseau du douar Kherba à l'aide d'un collecteur principal d'environ 2 km. Les réseaux des localités de Kherba et Breij viennent se raccorder au collecteur longeant la route de Tifnit.

3 PREDIMENSIONNEMENT DES COLLECTEURS ET DES OUVRAGES

Les tableaux des calculs de dimensionnement des collecteurs sont donnés en annexe 2.

Pour faire ces calculs les approches suivantes ont été faites :

- A défaut de plans de développement donnant les perspectives d'extension des différentes localités :
 - La superficie qui sera urbanisée à l'horizon du projet (2020) est déterminée sur la base de la densité de population actuelle et de la population projetée pour cet horizon pour chacun des douars ;
 - Cette densité est maintenue uniforme pour tous les bassins versants d'une même localité à l'exception du Douar Soualem où deux densités ont été prises : une densité à l'Est de la route principale et une autre à l'Ouest.

Avant- Projet Sommaire

- Le coefficient d'imperméabilisation retenu est un coefficient moyen uniforme pour tous les bassins versants d'une même localité.

Dans le cas d'un système séparatif et en raison des faibles débits, les diamètres des collecteurs ne varient pas d'une variante à une autre. Seuls les linéaires varient. Il en est de même dans le cas d'un système pseudo – séparatif restreint. Dans ce cas, et grâce à des déversoirs d'orage à prévoir, seules les eaux usées des bassins amont sont injectées dans les bassins aval. Ce qui nous ramène au premier cas où les capacités de transit des diamètres minima sont suffisantes pour véhiculer les débits des eaux usées.

Le tableau ci-dessus donne les linéaires et les diamètres des collecteurs par localité :

Tableau 7.1 : linéaires et diamètres des collecteurs par localité

Localité	DN 250 mm	DN 315 mm
Kherba	4 460	1 180
Breij	3890	
Total Kherba + Breij (var 1)	8350	1 180
Soualem	10280	530
Total trois douars (var 2)	18 630	1 710
Bourse	1 550	
Total général (var3)	20180	1 710

En tenant compte de ces débits, le réseau devra être doté de deux déversoirs d'orages, un pour les eaux pluviales de Soualem et un autre pour ceux d'Ait mimoun.

Le déversoir qui devrait être réaliser sur le collecteur S3 entre Soualem et Kherba nécessitera des travaux importants vu que la profondeur du collecteur S3 dépasse 6 m et que la topographie présente un aspect défavorable (topographie plane). Ceci nous amène à ne considérer que les eaux usées c'est-à-dire un système séparatif

Tableau 7.2 : linéaires et diamètres des collecteurs par localité

Localité	DN 250 mm
Kherba	5640
Breij	3890
Total Kherba + Breij (var 1)	9 530
Soualem	10810
Total trois douars (var 2)	20340
Bourse	1 550
Total général (var3)	21890

Variante 1

Variante 2

Variante 3

CHAPITRE VIII: ESTIMATION DES COUTS

1 PRIX UNITAIRES

Les prix unitaires moyens retenus sont comme suit :

- Terrassement à des profondeurs variables: 30 DH/m³ pour les terrains meubles et 100 DH/m³ pour les terrains rocheux.
- Fourniture, transport et pose de conduite en PVC DN 250 mm : 220 DH/ml
- Regards de visite à différentes profondeurs : 1200 DH/unité;
- Branchement : 450 DH/u

2 ESTIMATION DES COUTS

L'estimation des coûts des réseaux d'assainissement selon les variantes considérées est comme suit :

- **Variante 1 : 3.484500 DH**
- **Variante 2 : 7794700 DH**
- **Variante 3 : 8295200 DH**
- **Variante 2 (avec station de relevage à l'amont du Douar Kherba) : 7738300 DH.**

Les tableaux suivants donnent l'estimation des coûts (le détail est présenté dans les pages suivantes), en distinguant : les terrassements, la fourniture et pose de la conduite, les regards de visite et les branchements :

Tableau 8.1 : Estimation des coûts (variante1)

Localité	Kherba	Breij
Terrassement	527000	373400
Fourniture et pose de conduite	1240800	855800
Regards de visite	180000	114000
Branchements	103500	90000
Total par douar	2.051300	1.433200

Tableau 8.2 : Estimation des coûts (variante 2)

Localité	Breij	Kherba	Soualem
Terrassement	373400	690500	1.480000
Fourniture et pose de conduite	855800	1.240800	2.378200
Regards de visite	114000	180000	169200
Branchements	90000	103500	119300
Total par douar	1.433200	2.214800	4.146700

Pour la variante 3, le coût supplémentaire qui est celui de la Bourse est évalué à : 500500 DH

CHAPITRE I : INTRODUCTION	1
1 CADRE ET CONTEXTE DE L'ETUDE	1
2 DEROULEMENT DE L'ETUDE.....	1
3 PRENTATION DU RAPPORT	1
CHAPITRE II : GENERALITES	3
1 ZONE D'ETUDE.....	3
2 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE.....	3
3 DONNEES CLIMATIQUES	3
4 TOPOGRAPHIE ET RELIEF.....	3
5 GEOLOGIE (COUPE) ET HYDROGEOLOGIE :.....	3
CHAPITRES III : HABITAT ET INFRASTRUCTURES DE BASE	7
1 STRUCTURE ET TYPOLOGIE D'HABITAT	7
2 VOIRIE.....	7
3 EAU POTABLE	7
3.1 DESCRIPTION DES SYSTEMES D'EAU POTABLE	7
4 ASSAINISSEMENT LIQUIDE	10
5 DECHETS SOLIDES.....	11
CHAPITRE IV : DEMOGRAPHIE	12
1 DONNEES DES RECENSEMENTS.....	12
2 ESTIMATION DE LA POPULATION ACTUELLE.....	12
3 PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES.....	14
CHAPITRE V : CONSOMMATION EN EAU POTABLE ET PRODUCTION D'EAUX USEES	15
1 STATISTIQUES DE CONSOMMATION EN EAU POTABLE.....	15
1.1 NOMBRE D'ABONNES ET CONSOMMATION TOTALES.....	15
1.2 POPULATION BRANCHEE – TAUX DE BRANCHEMENT	15
1.3 DOTATIONS UNITAIRES.....	16
2 PROJECTION DES CONSOMMATIONS EN EAU POTABLE.....	16
3 PROJECTION DES CONSOMMATIONS EN EAU DE LABOURSE DES PRIMEURS	17
CHAPITRE VI: SYSTEME D'ASSAINISSEMENT ET CRITERES DE CONCEPTION ET DE DIMENSIONNEMENT	19
1 CRITERES DE CONCEPTION	19
2 FORMULES DE CALCUL ET DE DIMENSIONNEMENT.....	21
CHAPITRE VII: PREDIMENSIONNEMENT DES RESEAUX	24
1 DESCRIPTION DES VARIANTES.....	24
2 SCHEMAS DES RESEAUX.....	24
3 PREDIMENSIONNEMENT DES COLLECTEURS ET DES OUVRAGES	24
CHAPITRE VIII: ESTIMATION DES COUTS	29
1 PRIX UNITAIRES.....	29

2	ESTIMATION DES COUTS	29
---	----------------------------	----

Liste des tableaux :

Tableau 3.1	: Caractéristiques du réseau de Distribution du Douar Breij
Tableau 3.2	: Caractéristiques du réseau de Distribution du Douar Kherba
Tableau 4.1	: Données des recensements
Tableau 4.2	: Estimation de la population actuelle
Tableau 4.3	: Evolution de la population pendant la période : 1982 - 2002
Tableau 4.4	: Evolution de la population de la commune de Sidi Bibi
Tableau 4.5	: Projections démographiques
Tableau 5.1	: Statistiques de la consommation en eau potable
Tableau 5.2	: Taux de branchement
Tableau 5.3	: Projection des consommations en eau potable
Tableau 7.1	: linéaires et diamètres des collecteurs par localité - système pseudo séparatif restreint
Tableau 7.2	: linéaires et diamètres des collecteurs par localité - système séparatif
Tableau 8.1	: Estimation des coûts (variante1)
Tableau 8.2	: Estimation des coûts (variante 2)

Liste des Annexes :

Annexe A1	: Données et figures – eau potable.
Annexe A2	: Données eaux usées.
Annexe A3	: Dimensionnement des collecteurs – système pseudo-séparatif restreint.
Annexe A4	: Dimensionnement des collecteurs – système séparatif.
Annexe A5	: Dimensionnement et schéma de la fosse septique.

Liste des Plans :

Plan des bassins versants des eaux pluviales et des eaux usées d'Ait Mimoun (Kherba et Breij).
Plan des bassins versants des eaux pluviales et des eaux usées de Soualem.
Tracé en plan des collecteurs du Douar Breij et de la bourse
Tracé en plan des collecteurs du douar Kherba.
Tracé en plan des collecteurs du Douar Soualem.
Profils en long des collecteurs du Douar Breij (B1, B1bis, B2,...., B6, B6bis, B7,...., B13).
Profils en long des collecteurs du Douar Kherba (K1, K2a, K2b, K2c, K3, K4, K5,...., K12, K12bis, K13,...., K18).
Profils en long des collecteurs du Douar Soualem (SS1,.....SS11, S1,...., S4, S5, S5bis, S6,.....S15).