

No.

ROYAUME DU MAROC

SECRETARIAT D'ETAT CHARGE DE L'EAU

ET DE L'ENVIRONNEMENT

ETUDE PILOTE SUR LA FORMATION DE PROJET  
PROJET DE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU  
DU SUD MAROCAIN

Rapport Final

Mars 2009

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)

UNICO INTERNATIONAL CORPORATION

INGEROSEC CORPORATION

## PREFACE

L'Agence Japonaise de Coopération Internationale a décidé de réaliser avec la collaboration du gouvernement marocain, une étude pilote sur la formation de projet pour le projet de développement des ressources en eau du sud marocain et le groupement de Unico International Corporation-Ingérosec Corporation a réalisé cette étude.

La présente agence a envoyé une équipe d'étude formée au sein du groupement précédent au Maroc et dirigé par M.Junichi Kamimura de Unico International Corporation, pour 3 missions sur le site au total entre septembre 2008 et mars 2009.

Cette équipe d'étude, après concertation avec les organisations gouvernementales marocaines concernées, et après a finalisé ce rapport élaboré après son retour au Japon.

Nous espérons que le présent rapport contribuera à la formation de projet pour développer le taux d'accès à l'eau potable dans le cadre du plan d'alimentation en eau potable dans le milieu rural du Maroc qui vise à assurer l'eau potable des régions concernées qui ont des difficultés particulières et à l'amitié entre nos deux pays.

Nous remercions profondément toutes les organisations qui ont soutenu cette étude.

Mars 2009  
Seiichi Nagatsuka  
Directeur  
Agence Japonaise de  
Coopération Internationale

## Carte et visites

### 1 . Localisation des sites visités et itinéraires

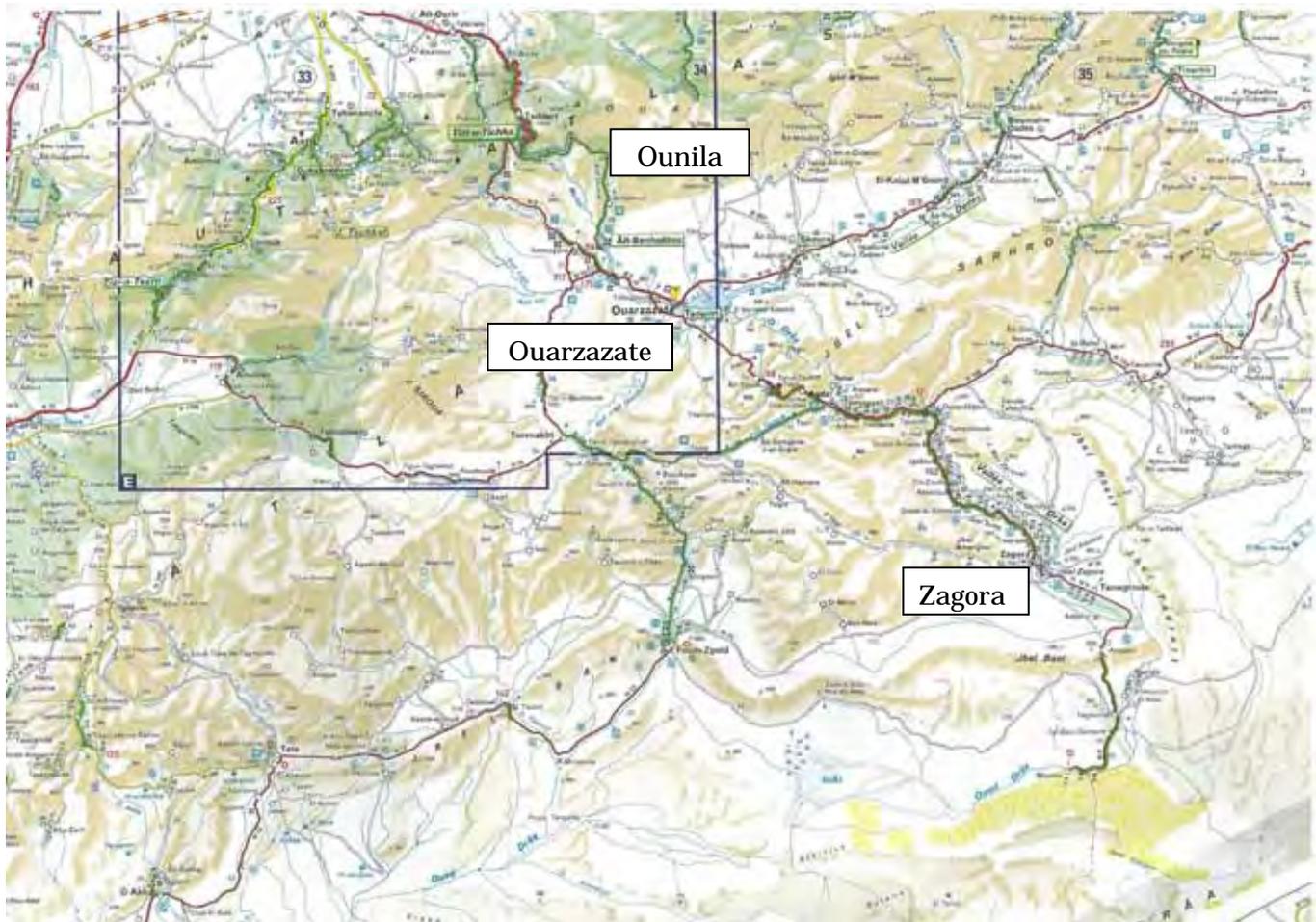
Rabat



2. Zone de Agadir, Guelmim et Tata



3. Zone de Ouarzazate et Zagora



Photographies de mission



*SEEE (Rabat), Mme El Afti, Chef de l'AEP Rural, au centre*



*SEEE (Rabat)*



*ONEP (Rabat), M. Jahid, Directeur, de face au centre*



*Réunion à l'ABH d'Agadir, présence de l'ONEP*



*Service Eau de Ouarzazate, M. Sabbar, Chef de Service, au centre*



*Direction régionale de l'ONEP à Ouarzazate*



*Vallée de l'Ounila*



*Village dans la Vallée de l'Ounila*



*Puits dans la Vallée du Dadès (près de Ounila)*



*Installation électrique dans la Vallée du Dadès*



*Près du village de Angulez (Vallée de l'Ounila), Lignes électriques*



*Site candidat à la construction des équipements de déminéralisation*



*Barrage El Mansour Eddabhi, Près de Ouarzazate*



*Station de traitement de l'eau potable du barrage El Mansour*



*Barrage de dérivation de Tansikht sur le Drâa, site candidat à la construction des équipements de déminéralisation*



*Barrage de dérivation de Ifly sur le Drâa, site candidat à la construction des équipements de déminéralisation*





*Barrage de dérivation de Azghar sur le Drâa, site candidat à la construction des équipements de déminéralisation*



*Commune de Tizgui, rivière Drâa, Province de Zagora*

*Commune de Tizgui, rivière Drâa, Province de Zagora*



**FOUM ZGUID – BORING – CANDIDATE SITE – PANORAMIC VIEW**

*Centrale de Tagounite, Déminéralisation par Osmose Inverse (432 m3/d)*

*Foum Zguid, site du forage, site candidat à la déminéralisation*

## ABBREVIATIONS

	TERME	SIGNIFICATION
A	ABH	Agence du Bassin Hydraulique
	AEP	Alimentation en Eau Potable
C	CIER	Commission Interministérielle de l'Electrification Rurale
	C/P	Counter Part
D	DPE	Direction Provinciale de l'Equipement
	DF/R	Draft Final Report
	Dh	Dirham
E	EIRR	Economic Internal Rate of Return
	EIB	European Investment Bank
	EPC	Engineering Procurement & Construction
F	FS	Feasibility Study
	FIRR	Financial Internal Rate of Return
	F/R	Final Report
I	IBRD	International Bank for Reconstruction and Development
	IC/R	Inception Report
	IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
	IT/R	Interim Report
J	JBIC	Japan Bank for International Cooperation
	JICA	Japan International Cooperation Agency
L	LDC	Least Developed Countries
M	MEMEE	Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
	MF	Micro Filtration
	MSF	Multi Stage Flushing
N	NF	Nano Filtration
	NGM	Nivellement Général du Maroc
O	ONEP	Office National de l'Eau Paotable
	ORMVA	Office Régional de Mise en Valeur Agricole
	ONE	Office National de l'Electricité
	ODA	Official Development Aid
P	PAGER	Programme de l'Alimentation Groupée en Eau des populations Rurales
	PERG	Programme d'Electrification Rurale
	PNER	Programme National d'Electrification Rurale

	TERME	SIGNIFICATION
P	PDAIRE	Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau
R	RO	Reverse Osmosis
S	SEEE	Secrétariat d'Etat de l'Eau et de l'Environnement
	SIBE	Sites of Biological and Ecological Interest
T	TAIM	Taux d'Accroissement Interannuel moyen
	TDS	Total Dissolved Solid
	TOR	Terms of Reference
U	UF	Ultra Filtration
	USEPA	US Environmental Protection Agency
W	WGS84	World Geodetic System 1984
	WHO	World Health Organization

## SOMMAIRES

### CHAPITRE 1 DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'ETUDE

1.1	ARRIERE-PLAN ET OBJECTIFS	1-1
	1.1.1 ARRIERE-PLAN DE L'ETUDE	1-1
	1.1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE	1-1
	1.1.3 ZONES FAISANT L'OBJET DE L'ETUDE	1-1
1.2	ELEMENTS DE L'ETUDE	1-2
	1.2.1 CONTENU DE L'ETUDE	1-2
	1.2.2 DETAIL DE L'ETUDE	1-3
1.3	METHODOLOGIE DE L'ETUDE	1-5
	1.3.1 ORGANIGRAMME DE L'ETUDE	1-5
	1.3.2 CALENDRIER DE L'ETUDE	1-7

### CHAPITRE 2 ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE, ETAT ACTUEL DU DEVELOPPEMENT DE L'AEP ET DES BESOINS

2.1	SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE	2-1
	2.1.1 POPULATION ET SOCIETE	2-1
	2.1.2 ACTIVITES ECONOMIQUES	2-15
	2.1.3 CONDITIONS ENERGETIQUES GENERALES	2-20
	2.1.4 SITUATION DE L'ELECTRIFICATION	2-23
	2.1.5 INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS	2-28
2.2	CLIMAT, HYDROLOGIE ET RESSOURCES EN EAU	2-30
	2.2.1 CLIMAT ET HYDROLOGIE	2-30

2.2.2	RESSOURCES EN EAU	2-39
2.3	ETAT DES LIEUX DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	2-54
2.3.1	POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT ET OBJECTIFS	2-54
2.3.2	PAGER	2-56
2.3.3	SITUATION SUR LES INSTALLATIONS D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE	2-62
2.3.4	ACTIVITES D'ASSISTANCE DES AUTRES DONNEURS	2-67
2-4	SITUATION DES PROGRAMMES DE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU ET DE L'EAU POTABLE	2-68
2-4-1	ETUDES ET PROGRAMMES D'AMENAGEMENT	2-68
2.5	TENDANCES DES BESOINS EN EAU POTABLE	2-73
2.5.1	BESOINS EN EAU POTABLE DANS LES COMMUNES RURALES	2-75
2.5.2	PREVISIONS DES BESOINS EN EAU	2-79
2.5.3	POPULATION ET BESOINS EN EAU POTABLE DANS LES CENTRES URBAINS	2-85

## CHAPITRE 3 SELECTION DES PROJETS CANDIDATS

3-1	SELECTION DES SITES CANDIDATS	3-1
3-1-1	SELECTION FINALE DES SITES CANDIDATS	3-1
3-1-2	LES SOLUTIONS TECHNIQUES	3-2
3-1-3	LES SITES DE PROJET	3-7
3.2	ETAT DES LIEUX DES INSTALLATIONS D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DANS LES SITES CANDIDATS	3-9

3.2.1	ZONE DE GUELMIM – ADAY	3-9
3.2.2	PROVINCE DE TATA, AKKA IGHANE	3-26
3.2.3	PROVINCE DE TATA, FOUM ZGUID	3-33
3.2.4	PROVINCE DE OUARZAZATE	3-41
3.2.5	PROVINCE DE ZAGORA	3-56
3-3	PRIORITE DE PROJETS	3-79
3-4	MESURES POUR LES SITES NON-SELECTIONNES	3-81

## CHAPITRE 4            POTENTIEL DE MISE EN PROJET DES INSTALLATIONS CIBLES

4.1	CONCEPTION DES INSTALLATIONS	4-1
4.1.1	CONDITIONS PREALABLES	4-1
4.1.2	CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS	4-7
4.1.3	EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	4-22
4.1.4	ESTIMATION DES COUTS	4-23
4.2	EXAMEN ENVIRONNEMENTAL INITIAL	4-37
4.2.1	CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL	4-37
4.2.2	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE LA ZONE D'ETUDE	4-39
4-3	COUTS DU PROJET	
4.3.1	COUTS DE CONSTRUCTION DES INSTALLATIONS	4-66
4.3.2	TOTAL DES FONDS NECESSAIRES A LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET	4-67
4.3.3	FRAIS DE MISE EN SERVICE	4-68
4.4	ANALYSE DE L'EFFICACITE ECONOMIQUE	4-72
4.4.1	CONDITIONS PREALABLES	4-72

4.4.2	APERÇU DU RESULTAT DES ANALYSES	4-75
4.5	PLAN FINANCIER	4-80
4.5.1	UTILISATION DU PRET EN YENS	4-80
4.5.2	PRET EN YENS	4-80
4-5-3	MECANISME FINANCIER APPELE "COOL EARTH PARTNERSHIP"	4-82
4.5.4	ETAT FINANCIER POUR L'EXPLOITATION	4-84
4.6	PLAN D'EXECUTION	4-85
4.6.1	CALENDRIER D'EXECUTION	4-85
4.6.2	CONSTRUCTION, GESTION, CADRE DE TRAVAIL	4-85
4.6.3	EXPLOITATION ET MAINTENANCE DES INSTALLATIONS	4-90

## CHAPITRE 5 CONCLUSION

5.1	RESUME DE L'ETUDE	5-1
5.2	EVALUATION DE BUDGETS	5-1
5.2.1	ZONE DE ZAGORA	5-1
5.2.2	BASSIN DE L'OUED OUNILA	5-2
5.2.3	PROVINCE DE GUELMIN	5-3
5.2.4	PROVINCE DE TATA	5-3
5.3	RENTABILITE	5-5
5.4	PLAN DE BUDGET	5-5
5.5	PLAN D'EXECUTION	5-5
5.6	PROBLEME RESTANT A RESOUDRE	5-6
5.6.1	CONCERNANT LES CARACTERISTIQUES DES EQUIPEMENTS	5-6
5.6.2	PROBLEMES D'ORDRE ENVIRONNEMENTAL	5-6

5.6.3	EVALUATION SOCIALE	5-6
5.6.4	ADMINISTRATION	5-6
5.6.5	STRUCTURE TARIFAIRE	5-6
5.6.6	QUALITE DE L'EAU CIBLEE	5-6
5.7	TERMES DE REFERENCE ANTICIPES DANS L'ETUDE DE FAISABILITE A VENIR	5-8
5.8	REGIONS NON-SELECTIONNEES	5-8



## **CHAPITRE 1 DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'ETUDE**

### **1.1 ARRIERE-PLAN ET OBJECTIFS**

#### **1.1.1 ARRIERE-PLAN DE L'ETUDE**

Dans le Royaume du Maroc, les ressources en eau proviennent principalement des précipitations pluviales, qui varient d'une année à l'autre et d'une localité à l'autre. D'autre part, les ressources en eaux souterraines se trouvent dans les montagnes de l'Atlas où on peut être alimenté en eau potable par les puits.

Pour le gouvernement du Maroc, ayant de grandes disparités socio-économiques entre la région côtière, comme Casa Blanca ou Rabat, et la région intérieure, une des priorités est le développement de l'intérieur du pays par le biais de l'aménagement des infrastructures de base (l'AEP en milieu rural, le développement et la maîtrise des ressources en eau, les routes rurales, l'électrification rurale, etc.). A cet effet, le Maroc fait avancer l'aménagement de l'habitat en milieu rural. Cependant, les milieux urbain et rural diffèrent en situation de l'alimentation en eau potable, de telle sorte que les populations rurales affluent dans le milieu urbain. Dans ce contexte, visant à l'égalisation du développement dans le pays, le gouvernement marocain a établi, en 1994, pour améliorer la situation de l'AEP dans le milieu rural, « le Programme d'Approvisionnement Groupé en Eau Potable des Populations Rurales (PAGER) », dans lequel on s'est fixé comme objectif d'atteindre à 80% de la couverture d'AEP à l'horizon 2010.

Ce programme a été révisé à l'année 2002, quand le taux d'achèvement a été abouti à 50%, l'objectif d'attendre a été fixé à 90% jusqu'à 2007. Selon cette modification, les mesures ont été prises pour aménagement et installation des systèmes d'alimentation en eau y compris les forages de puits dans le milieu rural. Le taux d'achèvement a abouti jusqu'à 85% en 2007.

A l'intérieur du pays (notamment, au sud de l'Atlas où il manque de ressources en eau), il reste certaines localités où on ne peut trouver que les ressources en eau dont la salinité est très élevée. Dans ces localités, les eaux de surface sont assurées dans une certaine mesure, mais la salinité est assez élevée à cause de spécificités géologiques. Il est donc nécessaire de dessaler les eaux de surface pour alimenter les populations locales en eau potable.

A cet effet, en vue de l'amélioration des circonstances de l'AEP au sud, notamment dans le bassin de l'oued Drâa, l'Etude sur la potentialité des ressources en eau a été effectuée.

#### **1.1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE**

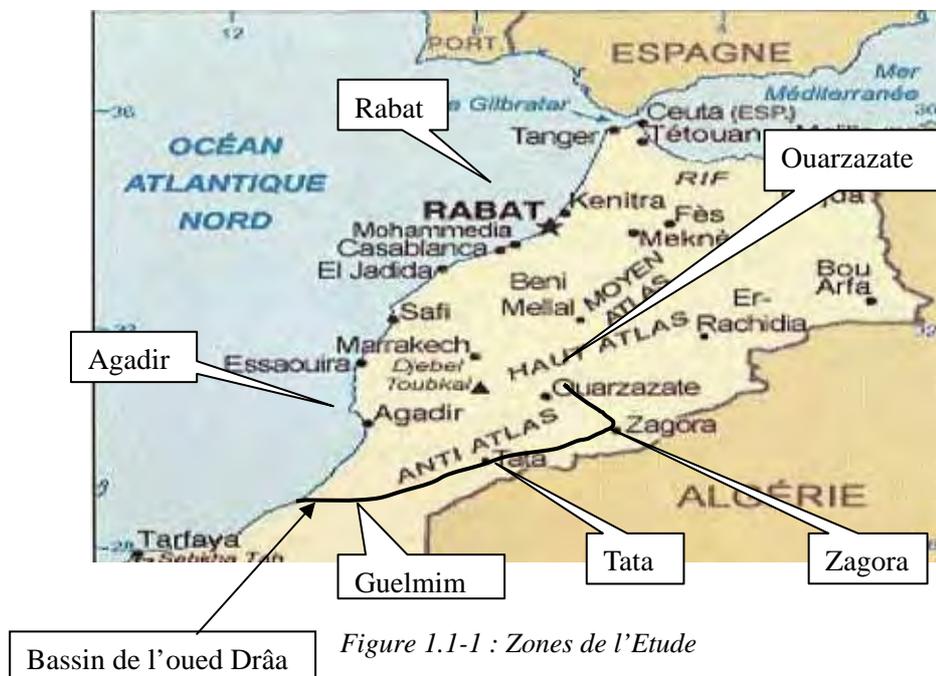
Dans la présente Etude, visant à la formulation de projets candidats du Prêt de yens dans l'avenir, on a jugé d'une manière synthétique les besoins locaux, la potentialité des ressources en eau, les activités d'autres bailleurs et l'orientation des organismes concernés, etc., pour sélectionner des projets optimaux dont l'objectif est « l'AEP » dans le cadre du Prêt de yens.

#### **1.1.3 ZONES FAISANT L'OBJET DE L'ETUDE**

Les zones de l'Etude sont situées dans le bassin de l'oued Drâa (Figure 1.1-1 : Zones de l'Etude), et concrètement on a mené l'Etude aux environs des agglomérations, telles que Ouarzazate, Zagora, Guelmin, Tata, etc. Les zones de l'Etude consistent principalement en villages relevant du SEEE (Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement), mais tenant compte des vues de l'ONEP (Office National de l'Eau Potable), les zones relevant de l'ONEP sont incluses dans la présente Etude.

Tandis que ces zones relèvent de l'ABH : Agence de Bassins Hydrauliques (sous la tutelle du SEEE) du Souss-Massa – Agadir (Souss-Massa et Drâa de l'ancienne Direction Générale de l'Eau), l'exécution du projet d'alimentation en eau potable dans ces zones est partagée avec deux Directions régionales de l'ONEP.

Par ailleurs, la zone de Ouarzazate, qui était du ressort de l'ABH de Marrakech jusqu'en septembre 2008, a été renvoyée à l'ABH de Agadir en octobre de cette année. Cependant, lors de la présente Etude, juste après ce renvoi, les informations ont été obtenues à l'ONEP de Ouarzazate.



## 1.2 ELEMENTS DE L'ETUDE

### 1.2.1 CONTENU DE L'ETUDE

Pour réaliser les objectifs ci-dessus, l'Etude portait sur les éléments suivants. La corrélation des Termes de Référence (T/R) est mentionnée dans la Figure 1.2-1.

- Phase 1 (T/R 1) : Examen des plans de développement des ressources en eau et de l'état d'avancement des projets d'AEP dans le bassin hydrographique de l'oued Drâa
- Phase 2 (T/R 2) : Identification et proposition des sites de projets
- Phase 3 (T/R 3) : Sélection des sites sur la base des points 2-1 ~ 2-4

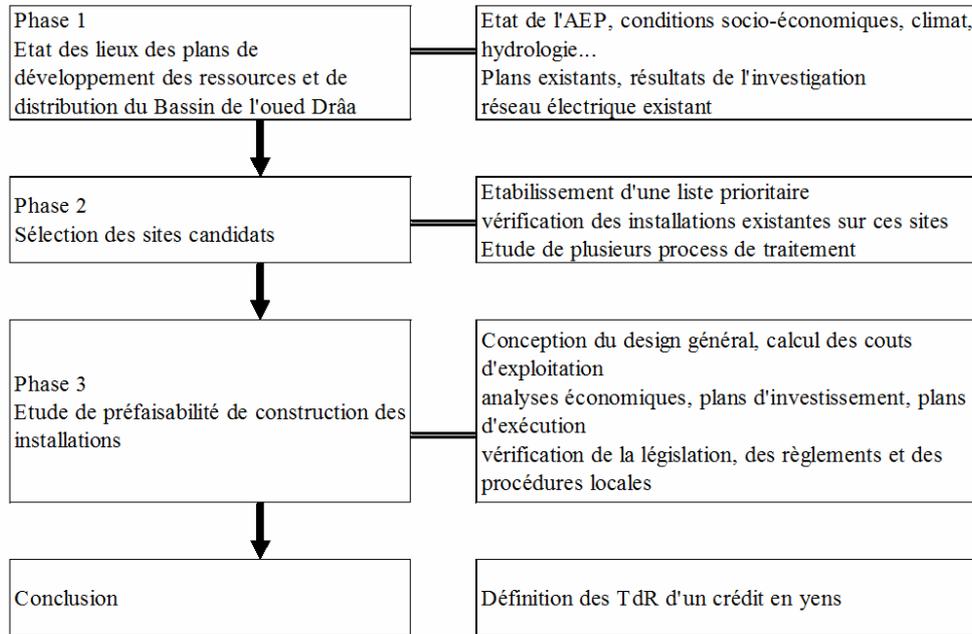


Figure 1.2-1 : Corrélation des Termes de Référence

### 1.2.2 DETAIL DE L'ETUDE

L'Etude a été effectuée, tenant compte des éléments suivants :

#### Phase 1. Examen des plans de développement des ressources en eau et de l'état d'avancement des projets d'AEP dans le bassin hydrographique de l'oued Drâa

- 1-1. Etat des lieux de la situation économique et sociale dans chaque commune :  
Population ciblée, composition des couches sociales ciblées, activités économiques, niveau de revenu, niveau d'éducation, situation en matière de santé et de soins médicaux, y compris alimentation d'électricité et réseaux existants
- 1-2. Collecte et analyse de la documentation existante sur les phénomènes atmosphériques, l'hydrologie, la géologie, les ressources et la qualité de l'eau, ainsi que les réseaux de mesure hydro climatique et hydrogéographique, etc.
- 1-3. Appréhension de la situation dans chaque commune en matière d'AEP (mode de traitement et d'adduction, infrastructures et équipements, infrastructures de stockage et d'alimentation, etc.), diagnostic des problèmes (infrastructures d'approvisionnement et d'adduction de l'eau potable et ouvrage des ressources en eau, etc.)
- 1-4. Collecte et analyse des plans et des études existantes en matière de planification du développement des ressources en eau dans les régions ciblées (aide prévue ou réalisée des autres bailleurs de fonds, etc.)
- 1-5. Détermination des besoins en eau potable dans les localités urbaines et rurales et établissement des bilans des besoins d'eau et de ressources en eau.
- 1-6. Recommandations de solutions des projets tel que le renforcement de réseaux de mesures hydro climatiques et hydrogéologiques.

**Phase 2. : Identification et proposition des sites de projets.**

- 2-1. Ciblage des sites candidats du projet sur la base de la phase1 et des consultations avec les organismes concernés (élaboration d'une liste de priorités, etc.)
- 2-2. Vérification, sur la base des études locales et données de terrain, de la situation en matière d'aménagement, d'exploitation, de gestion et de maintenance des infrastructures d'alimentation en eau potable sur les sites candidats du projet (régime de tarifs appliqués, taxes, exploitation, etc.)
- 2-3. Evaluation de la ressource et de sa qualité sur les sites candidats du projet (analyse des données de forages, barrages et lacs, études sur la qualité de l'eau, etc.) et détermination des besoins de mobilisation de ressources en eau.
- 2-4. Identification des diverses options techniques possibles pour assurer les besoins en eau potable à la lumière du potentiel de la ressource en eau sur les sites candidats (pompes, équipements de production d'électricité, équipements d'approvisionnement en eau, transport par conduites, infrastructures de traitement et notamment infrastructures de déminéralisation, de stockage, etc.), calcul des coûts estimatifs, de l'investissement et de l'opération (exploitation et maintenance)
- 2-5. Sélection des sites sur la base des points 2-1 ~ 2-4

**Phase 3. : Sélection des sites sur la base des points 2-1 ~ 2-4**

- 3-1. Etude de conception des projets sélectionnés dans la phase 2 (installations et équipement à aménager)
- 3-2. Etudes d'impact environnemental et social des projets sélectionnés et la en étudiant les aspects suivants :
  - Cadre réglementaire marocain relatif aux études d'impact sur l'environnement.
  - Identification et confirmation de la prise en compte des aspects environnementaux et sociaux des projets sélectionnés
  - Proposition d'un plan d'action pour remédier aux impacts négatifs des projets sélectionnés en conformité avec le cadre réglementaire marocain et les directives environnementales et sociales de la JBIC
- 3-3. Evaluation des coûts totaux des projets
- 3-4. Evaluation économique des projets sélectionnés (calcul des TRI économique et financier)
- 3-5. Evaluation du plan annuel financier des projets sélectionnés (revenus tirés des redevances sur l'eau potable, frais d'exploitation et de maintenance, etc.)
- 3-6. Elaboration du plan de réalisation des projets (proposition d'un calendrier incluant la phase de construction et achats d'équipements de produits de traitement pour la maintenance, etc.)

## **1.3 METHODOLOGIE DE L'ETUDE**

### **1.3.1 ORGANIGRAMME DE L'ETUDE**

L'Equipe d'étude est constituée par UNICO International Corporation et Ingérosec Corporation.

Ingérosec était chargé, d'une part, principalement de collecter les informations suivies de l'analyse (Phase 1 : T/R 1) et, d'autre part, UNICO International s'occupait de l'étude de préfaisabilité (Phase 3 : T/R 3). La sélection des sites candidats (Phase 2 : T/R 2) a été effectuée par ces deux bureaux d'étude conjointement.

En outre, pour tenir compte des circonstances locales, on a amené, en renfort, un ingénieur de Ingéma, Consultant local du Groupe de Ingérosec. Dont le siège social est à Rabatan Maroc.

L'Organigramme de l'Etude est indiqué dans la Figure 1.3-1.

La tâche et la position de chaque membre sont les suivantes :

Mr. KAMIMURA Junichi (UNICO International) :

Chef de l'équipe, Traitement et Distribution

Mr. KIDANI Hideki (UNICO International) :

Développement de l'Energie électrique

Mr. MATSUURA Hayao (UNICO International) :

Gestion et Analyse économique

Mr. FURUKAWA Hiroshi (Ingérosec) :

Adjoint au Chef de l'équipe, Plan AEP 1, Responsable du Groupe de Ingérosec

Mr. RAGARU Jean-Pierre (Ingérosec) :

Plan AEP 2

Mr. ARNAUD Sébastien (Ingérosec) :

Considérations Socio-Environnementales

Mr. SHIBATA Asuka (Ingérosec - AS Consultant) :

Développement des Ressources en Eau

Mr. BENTHALEB Rachid (Ingérosec - Ingéma):

Plan AEP 3

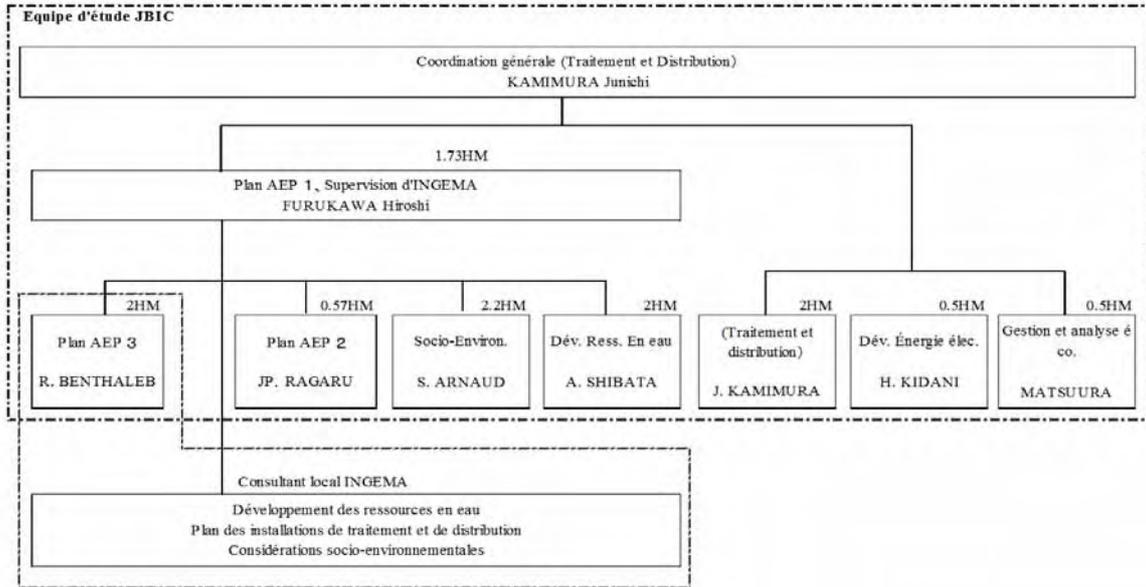


Figure 1.3-1 : Organigramme de l'Étude

La structure de l'Étude a été établie et pensée avec le concours de Ingéma (voir la Figure 1.3-2).

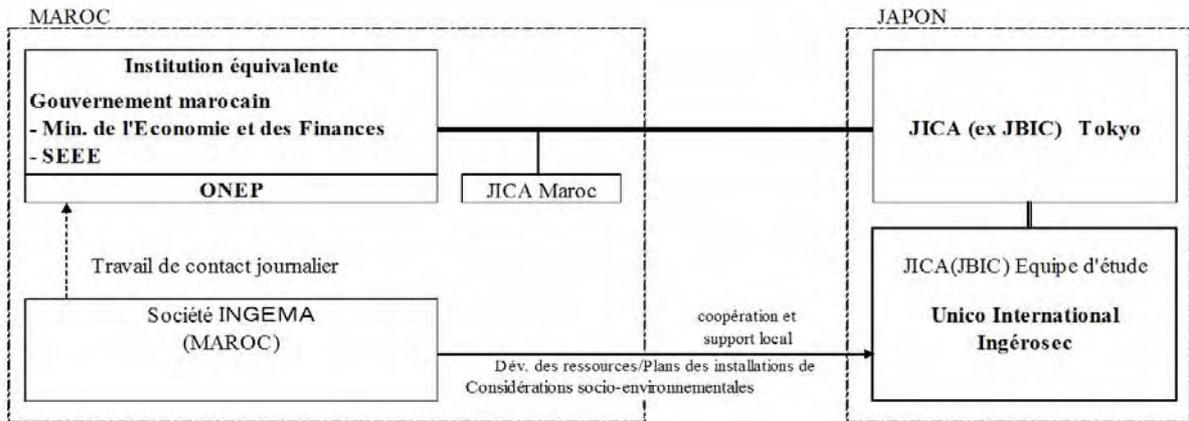


Figure 1.3-2 : Corrélation des organismes d'exécution

### 1.3.2 CALENDRIER DE L'ETUDE

Après que le Contrat relatif à l'Etude a été terminé en septembre 2008, comme le montre la Figure 1.3-3, le Rapport de Commencement (IC/R \*) a été élaboré en fin septembre 2008 dans la Phase 1 (Etudes au Japon). Puis, en octobre 2008, lors du commencement de la Phase 1 (Etudes au Maroc), le contenu du Rapport de Commencement a été expliqué aux homologues marocains par l'Equipe d'étude japonaise. Après avoir obtenu l'accord de la partie marocaine sur le contenu de ce rapport, l'Equipe d'étude a collecté les informations et effectué les visites sur les sites candidats (T/R 1). En même temps, sur la base de ces données obtenues, l'Equipe d'étude a échangé de vues avec les homologues marocains sur la procédure de la sélection des sites candidats. L'Annexe-2 montre les documents présentés par la partie marocaine.

Ensuite, les sites candidats ont été sélectionnés (T/R 2) et le Rapport Intermédiaire (IT/R \*) a été établi dans la Phase 2 (Etudes au Japon). Les membres de l'Equipe d'étude au Maroc ont continué de collecter les données supplémentaires et de confirmer cette sélection avec les homologues marocains. Dans la dernière moitié de la Phase 2 (Etudes au Japon), le concept du Projet dans les sites sélectionnés a été établi d'une manière compréhensive.

Dans la Phase 2 (Etudes au Maroc), en fin janvier 2009, l'Equipe d'étude a rendu compte à la partie marocaine du résultat de la sélection des sites candidats et du concept des installations à construire. Ensuite, basée sur les commentaires marocains, etc., l'Equipe d'étude a effectué de nouveau les visites sur les sites pour obtenir des données nécessaires à la détermination des spécifications concrètes et interviewer des acteurs du Projet. Dans la Phase 3 (Etudes au Japon) en février 2009, l'étude de préféabilité a été réalisée et le projet du Rapport Final (DF/R \*) a été préparé en fin février 2009.

Dans la Phase 3 (Etudes au Maroc), le résultat et la perspective de l'Etude ont été discutés avec la partie marocaine au début mars 2009.

Le Rapport Final (F/R \*) a été définitivement rédigé et l'Etude a été terminée à la mi-mars 2009.

Remarque (*)	IC/R :	Rapport de Commencement
	IT/R :	Rapport Intermédiaire
	DF/R :	Rapport Final Provisoire
	F/R :	Rapport Final

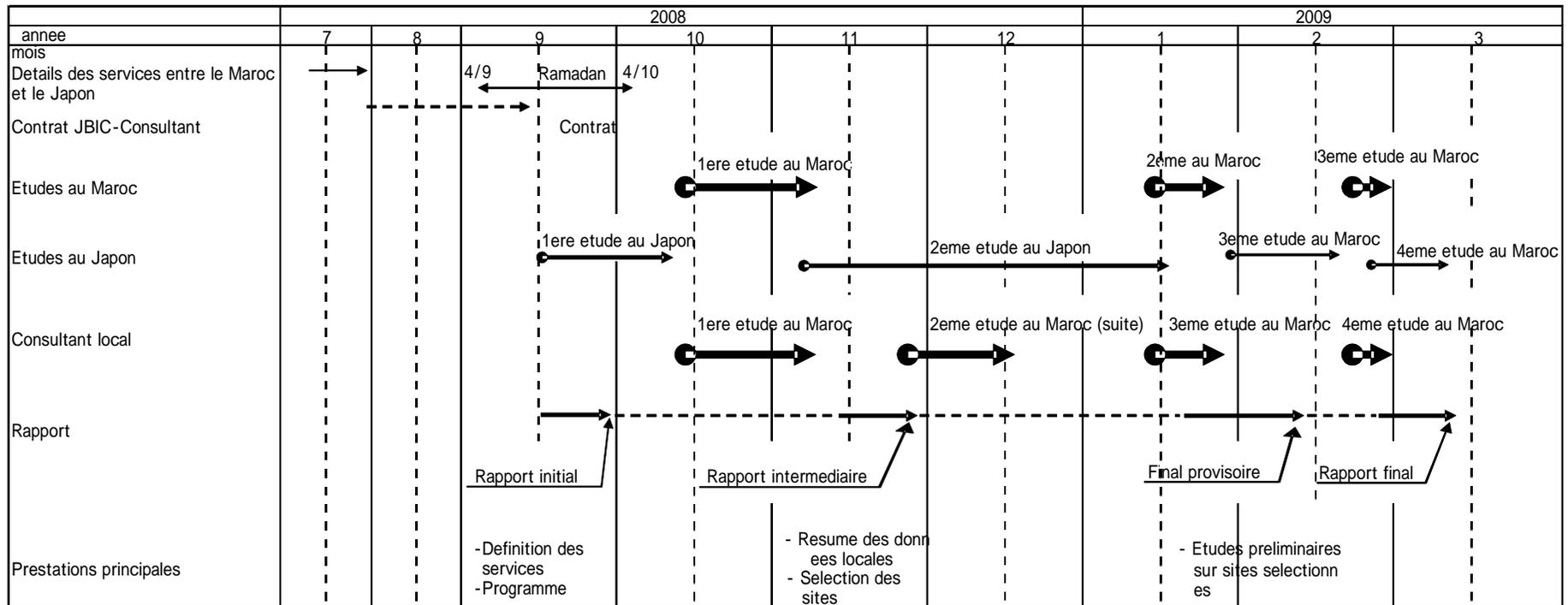


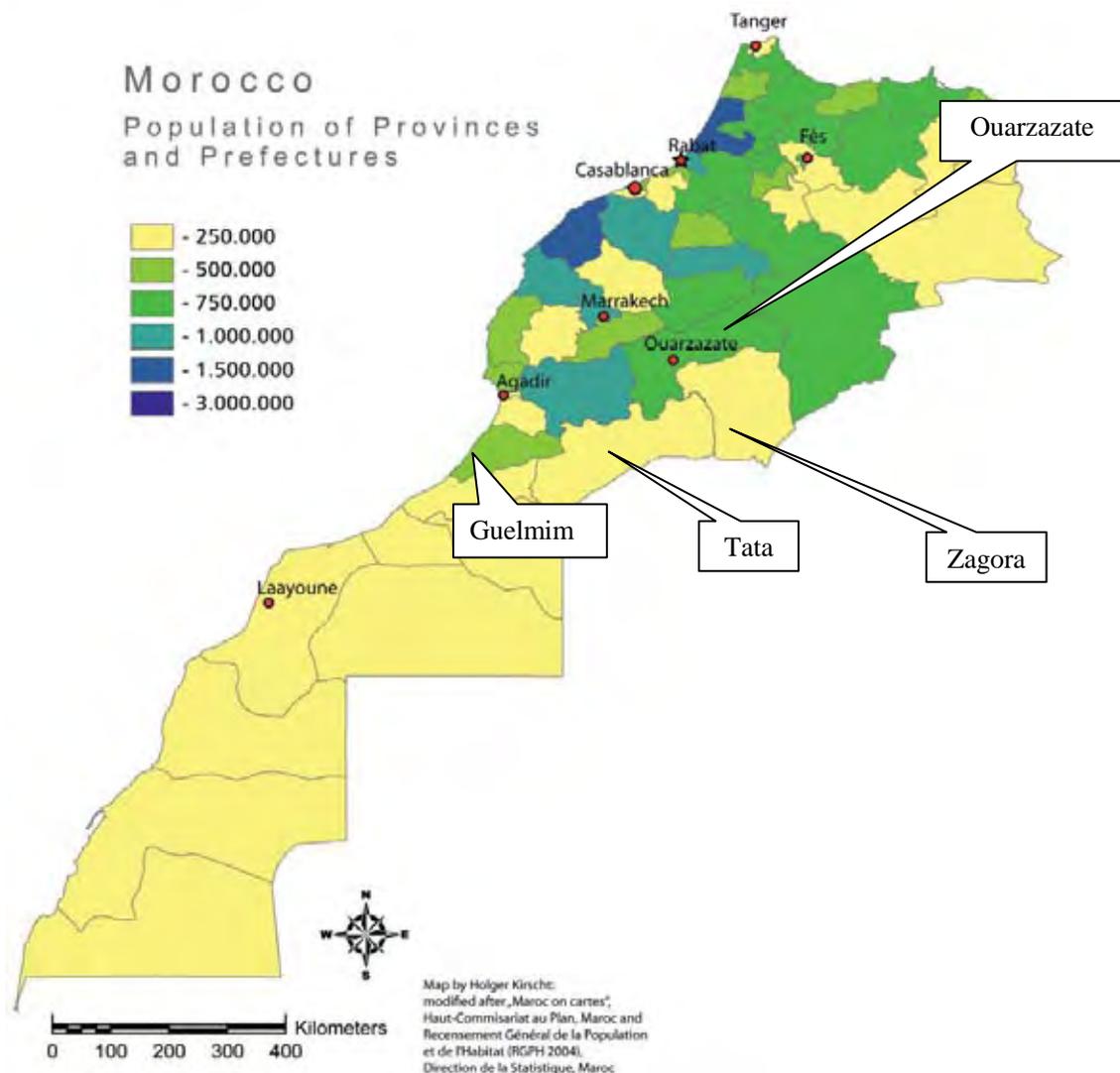
Figure 1.3-3 : Calendrier de l'Etude

## CHAPITRE 2 ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE, ETAT ACTUEL DU DEVELOPPEMENT DE L'AEP ET DES BESOINS

### 2.1 SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE

#### 2.1.1 POPULATION ET SOCIETE

Le Maroc comptait 29 891 798 habitants au total en 2004, ce qui signifie que la population a augmenté d'environ 14,6 % par rapport à l'année 1994 (26 073 717 hab.). Le nombre de ménages est passé de 4 442 857 en 1994 à 5 665 264 foyers en 2004, ce qui représente un accroissement de 27,5 % environ.



(Source : ATLAS IMPETUS)

Figure 2.1-1 : Population marocaine par région (2004)

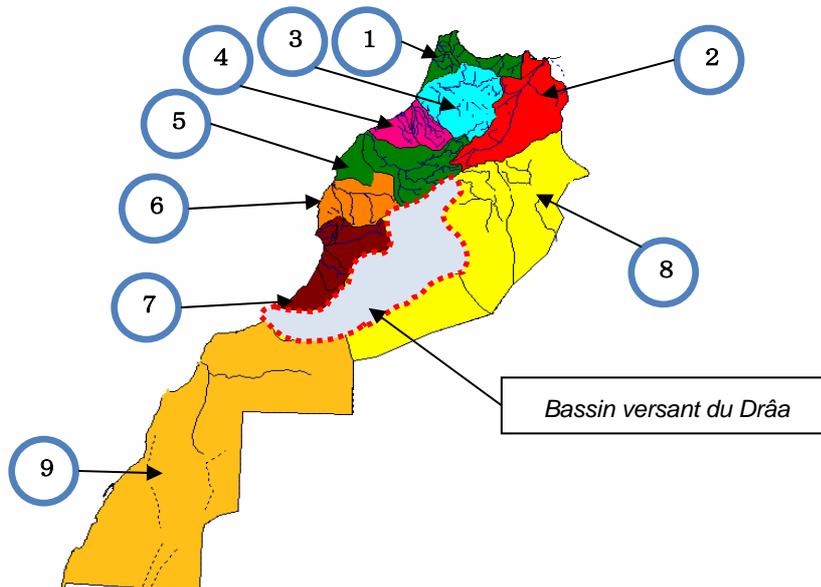
Les pourcentages des superficies, de la population et des ressources disponibles dans chaque bassin versant sont indiqués dans le tableau ci-dessous 2-1-1.

Cette étude se concentre sur le bassin versant du Drâa qui bien que possédant le seconde plus grande superficie, ne concentre que 6% de la population et présente donc une faible densité. Ainsi l'utilisation d'équipements de grande échelle de meilleur rendement tels qu'utilisés pour les centres urbains soulève quelques difficultés.

Numéro	Bassin	Superficie %	Population %	Ressources en eau %
1	Loukkos	2.9	8.0	21.6
2	Moulouya	8.1	6.9	8.7
3	Sebou	5.6	22.7	29.4
4	Bouregreg	2.8	19.7	4.4
5	Oum Er Rbia	4.9	15.9	19.4
6	Tensift	5.3	9.0	5.8
7	Souss et Massa	5.0	10.8	3.7
8	Draa, Guir, Ziz, Rheriss	23.1	6.1	6.8
9	Sahara	42.31	1.0	0.2

(Source : ABH Souss Massa Drâa)

Tableau 2.1-1 Bassins versants marocains



(Source : ABH Souss Massa Drâa)

Figure 2.1-2 Bassins versants marocains

Cette étude s'étend à quatre provinces du bassin versant du Drâa et les populations de ces provinces selon le recensement général de 2004 sont données dans le tableau suivant 2.1-2.

Zone	Population (hab.)		Ménage (foyer)	
	1994	2004	1994	2004
<b>OUARZAZATE</b>	439 072	499 980	61 517	77 120
<b>ZAGORA</b>	255 812	283 368	28 569	33 481
<b>TATA</b>	119 298	121 618	18 369	20 349
<b>GUELMIM</b>	147 124	166 685	25 279	32 272
<b>Total</b>	961 306	1 071 651	133 734	163 222

Source : Annuaire statistique du Maroc 2004 (Ministère du Plan)

Tableau 2.1-2 : Données statistiques sur les populations du bassin versant de l'oued Drâa

Au regard de ces données, on constate une augmentation de la population dans les provinces de la zone d'étude de 10,3 % entre 1994 et 2004 à comparer avec les 14,6 % nationaux. Dans le même temps, les ménages ont augmenté de 18 % dans la zone d'étude et de 27,5 % au niveau national.

On constate donc que les provinces de la zone d'étude souffrent d'un retard de développement de la population telle que le taux d'approvisionnement est à environ 80% à Zagora. Ceci peut s'expliquer par une migration de la population vers les zones plus prospères du Royaume et aussi par des conditions de vie plus difficiles dans les Provinces considérées. Dans certains douars, la population estirale compte deux fois plus que d'autres saisons.

L'amélioration dans ces provinces de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural est une réponse à ces deux constats ainsi qu'un vecteur de développement de la population.

### **PROVINCE DE OUARZAZATE**

La province de Ouarzazate est divisée en 3 cercles :

- Cercle de Ouarzazate
- Cercle de Boumalne Dades
- Cercle de Amerzgane

Ces trois cercles comportent 5 municipalités urbaines ainsi que 32 communes rurales. La population de la province est répartie comme suit :

Municipalités urbaines	1994	2004	T.A.A* (%)
BOUMALNE DADES	9 908	11 179	1,2
KALAAT M'GOUNA	10 524	14 190	3
OUARZAZATE	39 203	56 616	3,7
TAZNAKHT	3 813	6 185	5
TINGHIR	30 471	36 391	1,8
Total Municipalités	93 919	124 561	2,9

\*Taux d'accroissement annuel de la population

Source : Recensement général 2004

Tableau 2.1-3 : Population des municipalités de la province de Ouarzazate

Cercle	Caidat	Communes rurales	1994	2004	T.A.A* (%)
BOUMALNE - DADES	AIT SEDRATE JBEL	AIT SEDRATE JBEL EL SOUFLA	4079	4471	0,9
		AIT SEDRATE JBEL EL OULIA	3607	4059	1,2
		AIT YOUL	3972	4466	1,2
	SOUK LAKHMIS DADES	AIT SEDRATE SAHL CHARKIA	11650	13082	1,2
		AIT SEDRATE SAHL EL GHARBIA	12211	14864	2
		AIT OUASSIF	6717	7591	1,2
		IGHIL N'OUMGOUN	17707	19182	0,8
		SOUK LAKHMIS DADES	15719	16387	0,4
	IKNIOUEN	AIT EL FARSI	4073	4557	1,1
		IKNIOUEN	13672	15738	1,4
	M'SEMRIR	M'SEMRIR	5993	8107	3,1
		TILMI	9110	10445	1,4
	TOUDGHA	IMIDER	4289	3936	-0,9
		OUAKLIM	7560	8902	1,6
		TAGHZOUTE N'AIT ATTA	11695	13636	1,5
		TOUDGHA EL OULIA	5953	5665	-0,5
		TOUDGHA ESSOUFLA	13594	12844	-0,6
AMERZGANE	AMERZGANE	AMERZGANE	8654	7593	-1,3
		AIT ZINEB	9042	9233	0,2
	TELOUET	TELOUET	14132	14211	0,1
	IGHREM N'OUGDAL	IGHREM N'OUGDAL	13634	14014	0,3
	TIDLI	TIDLI	13628	14660	0,7
	OUISSALSATE	OUISSALSATE	15065	15361	0,2
		SIROUA	9255	9633	0,4
		KHOUZAMA	7690	8191	0,6
AZNAGUEN		10632	12040	1,3	
OUARZAZATE	AHL OUARZAZATE	TARMIGT	21884	30871	3,5
		IDELSANE	8515	8140	-0,4
	SKOURA	SKOURA AHL EL OUST	20268	22880	1,2
		TOUNDOUTE	11262	11877	0,5
	MOGHRANE	GHASSATE	9843	8815	-1,1
		IMI N'OULAOUNE	20048	19968	0
<b>Total</b>			<b>345153</b>	<b>375419</b>	<b>0,8</b>

\*Taux d'accroissement annuel de la population

Source : Recensement général 2004

Tableau 2.1-4 : Population des communes rurales de la province de Ouarzazate

La population de la province de Ouarzazate s'élevait à 439 072 habitants en 1994 et à 499 980 habitants en 2004. On en déduit donc la répartition suivante entre milieu urbain et rural :

Milieu	Population en %	
	1994	2004
Urbain	21,4	24,9
Rural	78,6	75,1

#### Situation de l'enseignement

Les résultats de l'enquête exhaustive réalisée en 2002 indiquent que plus de 720 douars disposent d'une école ou sont situés à moins de 2 km d'une école, ce qui a induit un taux de scolarisation relativement élevé, avoisinant les 90 % en milieu rural. C'est indéniablement un caractère des plus positifs enregistré dans le milieu rural de la province. La répartition est d'autre part relativement équilibrée d'un cercle à l'autre.

Cercle	Ecole située à 2 km et moins		Ecole située à plus que 2 kms		Données manquantes	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
<b>AMERZGANE</b>	265	93.64%	10	3.53%	8	2.83%
<b>BOUMALENE DADES</b>	327	91.09%	26	7.24%	6	1.67%
<b>OUARZAZATE</b>	128	84.77%	9	5.96%	14	9.27%
<b>PROVINCE</b>	720	91%	45	6%	28	3.5%

Source : Enquête 2002

Tableau 2.1-5 : Nombre d'écoles par cercle dans la province de Ouarzazate

Le taux d'analphabétisme dans la province se présente comme suit :

Groupe d'âges	Milieu urbain			Milieu rural		
	Masculin	Féminin	Ensemble	Masculin	Féminin	Ensemble
10 - 14 ans	1,4	3,3	2,3	8,1	19,9	14,0
15 - 24 ans	4,3	17,9	11,3	19,3	54,5	38,4
25 - 34 ans	9,2	41,2	26,2	34,0	81,0	60,5
35 - 49 ans	21,2	70,9	45,9	58,2	95,9	79,2
50 ans et plus	49,6	92,3	71,3	78,5	98,9	89,3
Ensemble	15,5	43,6	29,8	37,7	69,4	54,7

Source : RGPH 2004

Tableau 2.1-6 : Taux d'analphabétisme selon les grands groupes d'âges et le sexe (%) en milieu urbain et rural

#### Situation médicale et sanitaire

Selon le site du Ministère de la Santé, la province de Ouarzazate est dotée des infrastructures sanitaires suivantes:

- 3 hôpitaux de 448 lits
- 8 établissements de soins de santé de base dans les communes urbaines,
- 55 établissements de soins de santé de base dans les communes rurales.

Les principaux indicateurs de desserte dans la province sont comme suit :

Indicateurs	Provincial	Régional	National
Nombre d'habitants. par établissement de soins de santé de base	7 936	8 625	11 909
Nombre d'habitants par cabinet de consultation privé	29 411	11 081	5 264
Nombre d'habitants par lit hospitalier	1 080	1 114	896
Nombre d'habitants par médecin	4 854	3 330	1 782
Nombre d'habitants par chirurgien dentiste	49 998	25 110	12 769
Nombre d'habitants par pharmacie ou dépôt de médicament	10 000	6 215	5 054

Source : Site internet du Ministère de la Santé (2008)

Tableau 2.1-7 : Principaux indicateurs sanitaires dans la province de Ouarzazate

## **PROVINCE DE ZAGORA**

La province de Zagora est divisée en 2 cercles :

- Cercle de Zagora
- Cercle d' Agdz

Ces deux cercles comportent 2 municipalités urbaines ainsi que 23 communes rurales. La population est répartie comme suit :

<b>Municipalités urbaines</b>	<b>1994</b>	<b>2004</b>	<b>T.A.A* (%)</b>
AGDZ	5 870	7 951	3,1
ZAGORA	26 174	34 851	2,9
<b>Total Municipalités</b>	<b>32 044</b>	<b>42 802</b>	<b>3,0</b>

*\*Taux d'accroissement annuel de la population*

*Source : Recensement général 2004*

*Tableau 2.1-8 : Population des municipalités de la province de Zagora*

<b>Cercle</b>	<b>Caidat</b>	<b>Communes rurales</b>	<b>1994</b>	<b>2004</b>	<b>T.A.A* (%)</b>
AGDZ	Tamezmoute	TAMEZMOUTE	9099	10462	1,4
		AFELLA N'DRA	6906	7170	0,4
		MEZGUITA	7603	8234	0,8
		TANSIFTE	11645	12110	0,4
		OULAD YAHIA LAGRAIRE	9523	10621	1,1
		AFRA	8290	8317	0,0
	Tazarine	TAZARINE	13134	13721	0,4
		TAGHBALTE	8140	8867	0,9
		AIT BOUDAUD	5568	5293	-0,5
	N'Kob	N'KOB	5344	6782	2,4
AIT OUALLAL		8010	9649	1,9	
ZAGORA	Tinzouline	TINZOULINE	12264	13462	0,9
		TAFTECHNA	3850	4787	2,2
		BNI ZOLI	17175	18399	0,7
		BOUZEROUAL	9444	10060	0,6
		BLEIDA	5256	4640	-1,2
		ERROUHA	8701	9492	0,9
		TERNATA	12140	14185	1,6
	Tamegroute	FEZOUATA	7387	8281	1,1
		TAMEGROUTE	18065	19560	0,8
	M'Hamid	M'HAMID EL GHIZLANE	8508	7764	-0,9
	Tagounite	TAGOUNITE	16688	17553	0,5
		KTAOUA	11021	11157	0,1
			<b>Total Communes rurales</b>	<b>223761</b>	<b>240566</b>

*\*Taux d'accroissement annuel de la population*

*Source : recensement général 2004*

*Tableau 2.1-9 : Population des communes rurales de la province de Zagora*

La population de la province de Zagora s'élève donc à 255 812 habitants en 1994 et à 283 368 habitants en 2004. On en déduit donc la répartition suivante entre milieu urbain et rural :

Milieu	Population en %	
	1994	2004
Urbain	12,5	15,1
Rural	87,5	84,9

#### Situation de l'enseignement

Pendant l'année scolaire 2002/2003, le nombre total d'élèves en enseignement primaire était de 59 817. En enseignement secondaire, le nombre d'élèves était de 16.606.

Le taux d'analphabétisme dans la province se présente comme suit.

Groupe d'âges	Milieu urbain			Milieu rural		
	Masculin	Féminin	Ensemble	Masculin	Féminin	Ensemble
10 - 14 ans	2,5	6,5	4,4	5,9	16,0	10,9
15 - 24 ans	6,4	26,7	17,0	17,1	60,2	41,4
25 - 34 ans	12,4	52,4	34,0	32,0	86,4	64,3
35 - 49 ans	26,7	81,6	55,3	56,6	97,0	80,2
50 ans et plus	57,5	95,7	77,5	77,3	99,3	89,0
Ensemble	18,7	50,0	35,0	34,1	69,6	53,7

Source : RGPH 2004

Tableau 2.1-10 : Taux d'analphabétisme selon les grands groupes d'âges et le sexe (%) en milieu urbain et rural

### Situation médicale et sanitaire

Selon le site du Ministère de la Santé, la province de Zagora est dotée des infrastructures sanitaires suivantes :

- Un hôpital de 92 lits et un établissement de soins de santé de base dans la ville de Zagora,
- Un établissement de soins de santé de base à Agdz (14 lits),
- 27 établissements de soins de santé de base dans les communes rurales.

Les principaux indicateurs de desserte dans la province sont comme suit :

Indicateurs	Provincial	Régional	National
Nombre d'habitants. par établissement de soins de santé de base	9 771	8 625	11 909
Nombre d'habitants par cabinet de consultation privé	94 456	11 081	5 264
Nombre d'habitants par lit hospitalier	3 080	1 114	896
Nombre d'habitants par médecin	5 667	3 330	1 782
Nombre d'habitants par chirurgien dentiste	283 368	25 110	12 769
Nombre d'habitants par pharmacie ou dépôt de médicament	10 899	6 215	5 054

Source : Site internet du Ministère de la Santé (2008)

Tableau 2.1-11 : Principaux indicateurs sanitaires dans la province de Zagora

### PROVINCE DE TATA

La province de Tata est divisée en 3 cercles :

- Cercle de Tata
- Cercle de Akka
- Cercle de Foum Zguid.

Ces trois cercles comportent 4 municipalités urbaines ainsi que 16 communes rurales. La population est répartie comme suit :

Municipalités urbaines	1994	2004	T.A.A* (%)
AKKA	6519	7102	0,9
FOUM EL HISN	7040	7089	0,1
FOUM ZGUID	9903	9630	-0,3
TATA	12549	15239	2,0
Total Municipalités	36011	39060	0,7

\*Taux d'accroissement annuel de la population

Source : Recensement général 2004

Tableau 2.1-12 : Population des municipalités de la province de Tata

Cercle	Caidat	Communes rurales	1994	2004	T.A.A* (%)
AKKA	AIT OUABELLI	AIT OUABELLI	3203	2776	-1,4
		KASBAT SIDI ABDELLAH BEN M'BAREK	6738	7012	0,4
		TIZOUNINE	7551	7217	-0,5
	TAMANARTE	TAMANARTE	2327	2231	-0,4
FOUM ZGUID	AKKA IGHANE	AGUINANE	2976	2923	-0,2
		AKKA IGHANE	6832	6725	-0,2
		IBN YACOUB	7797	8490	0,9
	ALLOUGOUM	ALLOUGOUM	3011	2934	-0,3
		TLITE	10182	9927	-0,3
	TISSINT	TISSINT	4978	5066	0,2
TATA	ADIS	ADIS	5843	5916	0,1
		OUM EL GUERDANE	4327	4002	-0,8
		TIGZMERTE	3411	3988	1,6
	TAGMOUT	TAGMOUT	5004	4751	-0,5
	ISSAFEN	ISSAFEN	4351	4110	-0,6
		TIZAGHTE	4756	4490	-0,6
		<b>Total Communes rurales</b>	<b>83287</b>	<b>82558</b>	<b>-0,2</b>

\*Taux d'accroissement annuel de la population

Source : Recensement général 2004

Tableau 2.1-13 : Population des communes rurales de la province de Tata

La population de la province de Tata s'élevait à 119 298 habitants en 1994 et à 121 618 habitants en 2004. On en déduit donc la répartition suivante entre milieu urbain et rural en :

Milieu	Population en %	
	1994	2004
Urbain	30,2	32,1
Rural	69,8	67,9

#### Situation de l'enseignement

Les résultats de l'enquête exhaustive 2001 montrent que le taux d'alphabétisation est relativement important chez les hommes (30 %). Toutefois dans certaines localités, ce taux atteint à peine 5 % (Tamzart, Imi-n-tlit, Tissanassamine). Quant au taux d'alphabétisation féminin, il est seulement de 5 %.

Concernant la scolarisation des enfants, les taux enregistrés sont relativement important : 79% chez les garçons et 67 % chez les filles en moyenne. Toutefois, les localités Tamzart et Mghimima atteignent seulement 50 % pour la scolarisation des garçons et 20 à 25 % chez les filles.

Le taux d'analphabétisme dans la province se présente comme suit.

Groupe d'âges	Milieu urbain			Milieu rural		
	Masculin	Féminin	Ensemble	Masculin	Féminin	Ensemble
10 - 14 ans	2,5	6,1	4,3	4,1	15,7	10,0
15 - 24 ans	6,3	19,9	13,7	12,9	47,0	34,6
25 - 34 ans	16,0	45,9	32,9	24,9	77,2	60,5
35 - 49 ans	22,5	80,0	54,8	49,0	95,6	73,5
50 ans et plus	53,2	96,2	76,6	73,1	98,8	87,8
Ensemble	18,6	48,7	34,9	34,0	68,4	54,9

Source : RGPH 2004

Tableau 2.1-14 : Taux d'analphabétisme selon les grands groupes d'âges et le sexe (%) en milieu urbain et rural

### Situation médicale et sanitaire

Selon le site du Ministère de la Santé, la province de Tata est dotée des infrastructures sanitaires suivantes:

- Un hôpital de 45 lits,
- Deux établissements de soins de santé de base dans les communes urbaines,
- 28 établissements de soins de santé de base dans les communes rurales.

Les principaux indicateurs de desserte dans la province sont comme suit :

Indicateurs	Provincial	Régional	National
Nombre d'habitants. par établissement de soins de santé de base	3 685	5 081	11 909
Nombre d'habitants par cabinet de consultation privé	121 618	22 020	5 264
Nombre d'habitants par lit hospitalier	2 703	1 093	896
Nombre d'habitants par médecin	2 764	2 908	1 782
Nombre d'habitants par chirurgien dentiste	(Nb Chir Dent = 0)	25 110	12 769
Nombre d'habitants par pharmacie ou dépôt de médicament	15 202	7 340	5 054

Source : Site internet du Ministère de la Santé (2008)

Tableau 2.1-15 : Principaux indicateurs sanitaires dans la province de Tata

## **PROVINCE DE GUELMIM**

La province de Guelmim est divisée en 2 cercles :

- Cercle de Guelmim
- Cercle de Bouizakarne

Ces deux cercles comportent 2 municipalités urbaines ainsi que 18 communes rurales. La population est répartie comme suit :

Municipalités urbaines	1994	2004	T.A.A* (%)
BOUIZAKARNE	8638	11982	3,3
GUELMIM	72563	95749	2,8
Total Municipalités	81201	107731	3,1

*\*Taux d'accroissement annuel de la population*

*Source : recensement général 2004*

Tableau 2.1-16 : Population des municipalités de la Province de Guelmim

Cercle	Caidat	Commune Rurale	1994	2004	T.A.A*
BOUIZAKRANE	BOUIZAKRANE	TAGANTE	5380	3343	-4,6
		AIT BOUFOULEN	2527	1309	-6,4
	IFRANE	IFRANE ATLAS SAGHIR	12399	11962	-0,4
		TIMOULAY	5632	5433	-0,4
	TAGHJIJT	TAGHJIJT	11126	11207	0,1
	ADAY	ADAY	3539	3481	-0,2
		AMTDI	1739	1768	0,2
GUELMIM	ASRIR	ASRIR	3754	3715	-0,1
		FASK	FASK	3950	3404
	LAQSABI		TIGLIT	696	1196
		LAQSABI TAGOUST	2891	2538	-1,3
		ABAYNOU	2623	2396	-0,9
		LABYAR	1260	766	-4,9
		AFERKAT	2 557	1819	-3,3
		TALIOUINE ASSAKA	1201	1020	-1,6
		RASS OUMLIL	1460	1357	-0,7
		ECHATEA EL ABIED	1783	1102	-4,7
TARGA WASSAY	1406	1138	-2,1		
		<b>Total Communes rurales</b>	<b>65923</b>	<b>58954</b>	<b>-1,5</b>

*\*Taux d'accroissement annuel de la population*

*Source : Recensement général 2004*

Tableau 2.1-17 : Population des communes rurales de la province de Guelmim

La population de la province de Guelmim s'élevait donc à 147 124 habitants en 1994 et à 166 685 habitants en 2004.

On en déduit la répartition suivante entre le milieu urbain et rural :

Milieu	Population en %	
	1994	2004
Urbain	55,2	64,6
Rural	44,8	35,4

#### Situation de l'enseignement

Le taux d'analphabétisme dans la province se présente comme suit.

Groupe d'âges	Milieu urbain			Milieu rural		
	Masculin	Féminin	Ensemble	Masculin	Féminin	Ensemble
10 - 14 ans	1,8	3,6	2,6	6,5	17,3	12,0
15 - 24 ans	7,4	19,5	13,6	15,9	45,1	32,7
25 - 34 ans	17,2	45,0	32,1	27,3	71,6	54,4
35 - 49 ans	30,9	74,7	52,9	43,9	91,8	72,9
50 ans et plus	58,5	93,8	75,9	72,5	98,3	86,8
Ensemble	21,2	45,1	33,4	33,6	66,2	52,5

Source : RGPH 2004

Tableau 2.1-18 : Taux d'analphabétisme selon les grands groupes d'âges et le sexe (%) en milieu urbain et rural

#### Situation médicale et sanitaire

Selon le site du Ministère de la Santé, la province de Guelmim est dotée des infrastructures sanitaires suivantes:

- 2 hôpitaux de 130 lits
- 5 établissements de soins de santé de base dans les communes urbaines,
- 28 établissements de soins de santé de base dans les communes rurales.

Les principaux indicateurs de desserte dans la province sont comme suit :

Indicateurs	Provincial	Régional	National
Nombre d'habitants. par établissement de soins de santé de base	5 051	5 081	11 909
Nombre d'habitants par cabinet de consultation privé	11 906	22 020	5 264
Nombre d'habitants par lit hospitalier	1 142	1 093	896
Nombre d'habitants par médecin	2 874	2 908	1 782
Nombre d'habitants par chirurgien dentiste	27 781	46 241	12 769
Nombre d'habitants par pharmacie ou dépôt de médicament	5 377	7 340	5 054

Source : Site internet du Ministère de la Santé (2008)

Tableau 2.1-19 : Principaux indicateurs sanitaires dans la province de Guelmim

### **CONCLUSION SUR LA POPULATION ET LA SOCIÉTÉ DANS LES PROVINCES**

Les données sur la population dans les provinces de la zone d'étude conduisent au constat suivant. Sauf dans la province de Guelmim, la population est majoritairement rurale, cependant on note que les taux d'accroissement de la population sont plus faibles pour les milieux ruraux que les milieux urbains. Ceci accentue l'importance d'accorder la priorité au développement des milieux ruraux.

Ensuite, bien que l'accès aux écoles et à l'éducation ait considérablement progressé, on constate que le taux d'analphabétisation reste relativement élevé dans les provinces considérées, avec une différenciation assez nette entre milieu urbain et rural et entre hommes et femmes. Les plus défavorisées sont les femmes en milieu rural.

L'amélioration de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural viendra réduire ces écarts de développement. En effet, les corvées d'eau qui restent fréquentes encore aujourd'hui en milieu rural prennent du temps et de l'énergie qui ne sont, par conséquent, pas accordées à l'éducation. De plus, ces corvées sont fréquemment attribuées aux femmes.

Enfin, la situation sanitaire reste relativement plus difficile dans les provinces de l'étude que dans le reste du Royaume avec un nombre d'habitants assez élevé par cabinet de consultation ou par médecin.

## 2.1.2 ACTIVITES ECONOMIQUES

### ACTIVITES ECONOMIQUES DANS LE ROYAUME

Le RNB (Revenu National Brut) du Maroc en 2007 était de 69,35 milliards de dollars US (2 250 US\$ par personne). Les activités principales sont de l'exploitation minière, l'agriculture, la pêche, l'élevage, l'industrie légère et le tourisme. Les minerais exploités sont le phosphate dont le gisement est très grand au niveau mondial, la galène, le cobalt, et d'autres minéraux tels que le cuivre, le zinc, l'or, l'argent, etc.

40% de la population active s'occupent de l'agriculture, dont les produits principaux sont les céréales (blé, orge, etc.), les arbres fruitiers (orangers, palmiers, etc.) et les plantes légumineuses. Cependant, les changements climatiques comme les sécheresses agissent sur la production agricole.

La pêche est bien pratiquée également. Les principaux produits maritimes sont le poulpe, le calamar, la sardine, etc.

L'élevage est exercé dans les zones arides du sud, où l'ovin et la volaille sont principalement élevés.

L'industrie légère, telle que les engrais phosphatés, l'huile d'olive, l'agro-alimentaire, le textile, etc., est bien développée.

Enfin, le tourisme constitue une activité importante pour l'économie. Les visites touristiques des villes principales comme Casablanca, Rabat, Marrakech, etc., ou les excursions dans le désert au sud connaissent une prospérité, et on compte 8 patrimoines culturels mondiaux enregistrés auprès de l'UNESCO.

### PROVINCE DE OUARZAZATE

Les principales activités de la province se résument dans l'agriculture, les mines et le tourisme.

#### L'agriculture

L'agriculture de la province est dominée par les cultures céréalières (45 800 hectares cultivés), viennent ensuite les cultures fourragère (5 375 hectares cultivés) et les cultures maraîchères (1 320 hectares cultivés).

La province dispose également d'un patrimoine de cultures arboricoles telles que l'amandier, l'olivier et le palmier. En superficie, l'amandier occupe la première place (575.000 ha), suivi de l'olivier (332.000 ha). Le palmier occupe la troisième position (293.000 ha).

L'agriculture pratiquée dans la province repose quasi entièrement sur l'irrigation (70 % à 90 % de la SAU en irrigué, selon les cercles).

Cercles	SAU en ha	SAU irriguée en ha	% de la SAU irriguée
Amerzgane	11 011	7 371	67%
Boumalene Dades	11 211	10 536	94%
Ouarzazate	12 065	11 007	91%
Province	34 287	28 914	84%

Source : Recensement agricole, 1996

Tableau 2.1-20 : Superficie agricole utile (SAU) par cercles dans la province de Ouarzazate

### L'industrie

La province de Ouarzazate compte plusieurs installations d'importance régionale à nationale : cobalt à Bouazzar (ONA), Argent à Imiter (SMI), Bioxyde de Manganèse à Imini (SACEM), Fer oligiste (SOMAVAL), etc. Les ressources minières de la province restent fort probantes et d'importantes richesses pourront vraisemblablement être mises à jour à la faveur des recherches de nouvelles mines qui sont en cours dans la région.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution de la production des mines dans la région de Ouarzazate.

	1994	1995	1996	1997	1998
Production en argent brut (kg)	235 047	182 004	180 291	226 031	241 076
Production en cuivre (T)	22 932	15 068	14 098	10 728	-
Production en fer (T)	1 452	8 490	1 239	8 239	3 532
Production en manganèse (T)	30 700	3 0748	29 336	30 666	28 114
Production en barytine(T)	4 102	18 129	2 022	7 711	29 831

Source : Annuaire statistique du Maroc 1999 (Ministère de la prévision économique et du plan)

Tableau 2.1-21 : Production des mines dans la région (1994-1998)

En ce qui concerne les autres industries, la province compte 6 établissements industriels employant un effectif de près de 130 personnes (1997) pour un chiffre d'affaires d'environ 178 millions de DH. Comparativement aux autres provinces de la région, Ouarzazate est relativement sous industrialisée.

### Le commerce, le tourisme et l'artisanat

Le commerce est principalement effectué au travers du tourisme qui constitue, à côté de l'agriculture, le moteur de l'économie de la province. L'infrastructure et les équipements touristiques dont dispose la province font d'elle un des grands pôles touristiques, à l'échelle nationale. Les établissements touristiques et le nombre de nuitées donnent une idée de l'importance de l'activité.

Les tableaux qui suivent récapitulent respectivement le nombre de nuitées touristiques réalisées dans les hôtels et le nombre de nuitées réalisées seulement dans les hôtels classés.

Hôtels classés	Hôtels non classés	Total
556 277	108 316	664 593

Source : *Annuaire statistique du Maroc 1999 (Ministère de la prévision économique et du plan)*  
 Tableau 2.1-22 : *Nuitées touristiques réalisées dans la province de Ouarzazate*

L'artisanat demeure une activité marginale, malgré le rôle important stratégique que le secteur peut jouer dans la province, en matière d'accroissement des revenus de la population, d'emplois et d'exportations.

#### Le taux d'activité des personnes

Le taux d'activité de la population de la province selon le milieu de résidence et le sexe est donné dans le tableau ci-dessous. On constate que le taux d'activité est assez faible dans l'ensemble avec une forte disparité entre les hommes et les femmes. Dans ce contexte, on peut espérer que l'amélioration, entre autres, des systèmes d'alimentation en eau potable libérera du temps et de l'énergie et permettra l'augmentation du taux d'activité notamment chez les femmes.

Milieu de résidence	Masculin	Féminin	Ensemble
Urbain	47,4	13,1	30,1
Rural	45,2	18,6	31,2
Ensemble	45,9	17,0	30,9

Source : *RGPH 2004*

Tableau 2.1-23 : *Taux d'activité des personnes dans la province de Ouarzazate*

### **PROVINCE DE ZAGORA**

Les principales activités de la province de Zagora se résument dans l'agriculture et le tourisme.

#### L'agriculture • l'élevage

L'agriculture, à caractère traditionnel et à but substantiel, constitue l'activité principale de cette zone, grâce au grand barrage Mansour Eddahbi édifié en 1972. Ce dernier permet la régularisation des apports relativement abondants et réguliers, de l'oued Draa qui est alimenté à partir des sommets du Haut Atlas.

Les terres agricoles irriguées, dont la superficie s'élève à environ 26.000 ha, sont constituées essentiellement par les palmeraies de la vallée du moyen Drâa.

Le long de la vallée de Drâa, on peut distinguer de l'amont vers l'aval, trois unités principales qui correspondent à des entités hydrogéologiques :

- La palmeraie de Mezguita irriguée à partir du barrage de dérivation d'Agdz (3 m<sup>3</sup>/s);
- La palmeraie de Tinzouline irriguée à partir du barrage de dérivation de Tansikht (7 m<sup>3</sup>/s) ;
- Les palmeraies de Ternata et Fezouta irriguées à partir du barrage de dérivation d'Ifly (11 m<sup>3</sup>/s).

L'élevage constitue également une activité importante dans la province. L'enquête effectuée par l'ORMVAO en 1999, donne un effectif total de 100.660 têtes.

### Le tourisme

Le charme de la vallée de Drâa ainsi que la diversité de sa nature et de ses régions environnantes offre des potentialités géographiques et historiques importantes pour la promotion de l'activité touristique dans la région.

La province de Zagora dispose actuellement de 14 unités d'hôtels classés avec 764 chambres et 1 526 lits et 6 unités non classées avec 78 chambres et 130 lits.

### Le taux d'activité des personnes

Le taux d'activité de la population de la province selon le milieu de résidence et le sexe est donné dans le tableau ci-dessous. Les constatations faites au niveau de la province de Ouarzazate peuvent être reconduites pour cette province.

Milieu de résidence	Masculin	Féminin	Ensemble
Urbain	43,1	11,1	26,6
Rural	38,5	18,6	31,2
Ensemble	39,3	7,3	22,3

Source : RGPH 2004

Tableau 2.1-24 : Taux d'activité des personnes dans la province de Zagora

## **PROVINCE DE TATA**

Les activités économiques de la province de Tata sont dominées par l'agriculture et l'élevage. Le commerce est une activité lucrative, mais il n'est pratiqué que par un nombre limité d'habitants. D'autres activités sont recensées mais à un degré moindre. Il s'agit de la main d'œuvre, de l'artisanat et de l'engagement dans l'armée.

### L'agriculture

Seule une agriculture de subsistance est possible dans les oasis alimentées en eau, où pratiquement seules les dattes sont l'objet d'un commerce. Les grands espaces semi-désertiques et désertiques, qui constituent l'essentiel de la superficie de la province, sont du domaine du pastoralisme que les nomades-pasteurs exploitent extensivement avec leurs troupeaux de chèvres et de dromadaires, en transhumance au gré des précipitations hivernales.

L'agriculture oasisienne est caractérisée par de petites exploitations où les surfaces varient de 1 à 2 hectares (souvent moins de 1 hectare). Les parcelles cultivées sont parfois morcelées à l'extrême (de quelques dizaines de m<sup>2</sup> à quelques 1000 m<sup>2</sup>) rendant toute mécanisation difficilement concevable. Seul l'homme (à la houe) ou les animaux de trait (à l'araire) peuvent travailler le sol.

La plupart des terres cultivées sont sablonneuses, pauvres en matières organiques et en éléments minéraux. Certains sols, plus riches en argile et en limon, sont reconnus pour leurs bonnes qualités agricoles. En revanche, dans quelques oasis, les remontées salines ou l'utilisation d'eau d'irrigation chargée en sels stérilisent les sols que les faibles précipitations hivernales ne permettent pas de dessaler.

### Le taux d'activité des personnes

Le taux d'activité de la population de la province selon le milieu de résidence et le sexe est donné dans le tableau ci-dessous avec les mêmes constatations que pour les provinces précédentes.

Milieu de résidence	Masculin	Féminin	Ensemble
Urbain	40,6	6,8	22,7
Rural	36,9	10,0	21,2
Ensemble	38,1	9,0	21,6

Source : RGPH 2004

Tableau 2.1-25 : Taux d'activité des personnes dans la province de Tata

## **PROVINCE DE GUELMIM**

L'activité de la population globale par secteur est comme suit :

<b>Primaire</b> (l'agriculture)	28,4 %
<b>Secondaire</b> (l'industrie)	20 %
<b>Tertiaire</b> (les services)	51,6 %

### L'agriculture

L'activité agricole dans la province de Guelmim est généralement modérée. La superficie agricole utile est de 100 000 ha. Les superficies ensemencées durant la campagne agricole 1998 - 1999 étaient de 5 200 ha. La superficie forestière de la province est de 31 988 ha dont l'arganier couvre 26 400 ha. L'arboriculture concerne essentiellement les oliviers, les amandiers et les palmiers dattiers. Le cheptel provincial varie selon les saisons de 200 000 à 300 000 têtes dont les bovins de 9 000 à 10 000 et les ovins de 100 000 à 110 000.

### Le commerce, le tourisme et l'artisanat

L'activité commerciale reste dominante dans la province de Guelmim. Le nombre de commerçants inscrits au registre de Commerce du tribunal de Guelmim est de 1930 personnes physiques et morales. Le tissu commercial de Guelmim est constitué de 10 grossistes, 50 demi grossistes, 1 300 détaillants et 300 ambulants. La province de Guelmim dispose aussi d'une halle aux poissons, une halle aux grains, un abattoir, trois marchés municipaux et onze souks.

Le secteur artisanal de la province est relativement développé. Il compte 4 coopératives d'artisanat où pratiquent 214 adhérents et 5 associations d'artisanat. La province de Guelmim est réputée pour la production de bijoux fabriqués en argent émaillé, généralement volumineux et lourds. Cette province doit aussi sa célébrité à ses produits artisanaux fabriqués en cuir, ainsi qu'à une assez grande production de Derraas et de Gandouras.

Du point de vue touristique, la province dispose de plusieurs potentialités et d'une infrastructure composée d'un hôtel classé, 5 hôtels non classés et 2 campings.

### Le taux d'activité des personnes

Le taux d'activité de la population de la province selon le milieu de résidence et le sexe est donné dans le tableau ci-dessous, avec les mêmes constatations que pour les provinces précédentes.

Milieu de résidence	Masculin	Féminin	Ensemble
Urbain	46,9	11,0	28,8
Rural	42,1	10,5	24,6
Ensemble	45,3	10,8	27,8

Source : RGPH 2004

Tableau 2.1-26 : Taux d'activité des personnes dans la province de Guelmim

## **CONCLUSION SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES DANS LES PROVINCES**

La principale activité économique dans les provinces de la zone d'étude reste l'agriculture et l'élevage, en somme une économie traditionnelle qui génère des niveaux de revenus assez faibles. De plus cette agriculture est fortement dépendante de l'irrigation et donc des ressources en eau. Il existe une industrie minière conséquente mais très localisée géographiquement et n'offrant pas de perspectives de développement à l'échelle des provinces, ni d'amélioration du cadre de vie.

La seule perspective de développement et d'amélioration significative des niveaux de revenus réside dans le tourisme. Les provinces possèdent en réalité un potentiel touristique significatif qui n'est pas exploité dans sa totalité.

Au final, on constate que le développement économique des provinces est assez limité et se résume souvent à l'économie locale traditionnelle. Le taux d'activité des personnes est d'ailleurs relativement faible, spécialement pour les femmes. Dans ce cadre, la sédentarisation des populations et la limitation des phénomènes de migration vers les autres provinces du Royaume ne pourra se faire qu'à travers l'amélioration de la qualité de vie et des perspectives économiques.

L'amélioration de l'approvisionnement en eau potable peut jouer sur ces deux leviers en améliorant la qualité de vie et en favorisant l'essor de l'économie locale orientée vers le tourisme durable et de qualité.

### **2.1.3 CONDITIONS ENERGETIQUES GENERALES**

La situation énergétique globale du Maroc est indiquée au Tableau 2.-1-27. Comme l'indique ce tableau, le Maroc est un pays importateur net d'énergie, et l'électricité (consommation) est environ le double de l'électricité primaire. Une partie de l'alimentation électrique doit être approvisionnée auprès des pays voisins. La production électrique (autre que l'électricité primaire) provient à plus de 90% de centrales thermiques, comme indiqué au Tableau 2.1-29 ci-après. Pour ce qui du carburant nécessaire à la production d'électricité thermique classique, le Maroc est quasiment dépendant des importations.

Dans cette situation de dépendance énergétique afin de couvrir les besoins énergétiques du pays, le Maroc est dans l'obligation d'établir des tarifs énergétiques prenant en considération le coût des matières premières, le coût des installations d'alimentation ainsi que le coût d'exploitation et de maintenance de celles-ci.

Volume de production d'énergie primaire <sup>1</sup>					
Année	Total	Forme solide <sup>2</sup>	Forme liquide <sup>3</sup>	Gaz naturel	Electricité primaire <sup>4</sup>
02	143	0	13	40	90
03	192	0	10	39	143
04	212	0	11	47	154

Volume de la consommation d'énergie finale <sup>5</sup>					
Per capita (kg)	Forme solide	Forme liquide	Gaz naturel	Electricité <sup>6</sup>	Total
340	3,682	6,156	40	208	10,087
340	3,423	6,496	39	264	10,223
360	3,830	6,823	47	300	11,000

(Source) Bureau des statistiques du ministère des Affaires Publiques, des Postes et Télécommunications

Tableau 2.1-27 Bilan énergétique - Volume de production / de consommation  
(Unité Equivalent en pétrole 1.000 tonnes)

Le Tableau 2.1-28 donne à titre d'exemple une comparaison de l'électricité primaire et du bilan énergétique (consommation) du Maroc, de l'Inde et du Japon. Le Japon est également un pays importateur net d'énergie, mais l'électricité primaire et l'électricité (consommation) sont équilibrées, et l'alimentation en électricité est effectuée entièrement à l'intérieur de pays.

Dans le cas de l'Inde, bien que le territoire, la population et la structure industrielle diffèrent considérablement de ceux du Maroc et du Japon, le volume de la consommation d'énergie finale per capita est proche des valeurs numériques du Maroc, ce qui justifie la comparaison. D'après le tableau en question, la consommation d'électricité (en tant qu'énergie) de l'Inde dépasse de l'ordre de 1 à 2 % l'électricité primaire, mais, dans l'ensemble la production nationale est en mesure de couvrir la demande.

<sup>1</sup>Energie primaire : Forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation : pétrole, charbon, gaz naturel, énergie hydraulique, énergie géothermique, etc.

<sup>2</sup>Forme liquide : le pétrole brut, le gaz liquide naturel, etc.

<sup>3</sup>Electricité primaire : l'électricité d'origine hydraulique, nucléaire, géothermique, éolienne, solaire, électricité récupérée de l'énergie des vagues, etc. N'inclut pas l'électricité thermique qui fait partie de "l'électricité secondaire".

<sup>4</sup>Forme solide, forme liquide, gaz : classement selon la forme de l'énergie primaire. Par exemple, le pétrole brut pour la production d'électricité thermique est classé en tant que "liquide".

<sup>5</sup>Forme solide : le charbon (y compris le lignite), l'houille brune / la tourbe, le shale pétrolier, etc.

<sup>6</sup>Electricité : Importation nette d'électricité primaire et d'électricité.

Pays	Année	Volume de production	Volume de consommation			Population (mille personnes)
		Electricité primaire	Total	Per capita (kg)	Electricité	
Maroc	02	90	10,087	340	208	29,680 (2004)
	03	143	10,223	340	264	
	04	154	11,000	360	300	
Inde	02	7,410	329,546	314	7,526	1,028,610 (2001)
	03	8,316	343,309	321	8,461	
	04	9,152	364,924	338	9,298	
Japon	02	33,580	432,166	3,392	33,580	127,768 (2005)
	03	29,943	430,463	3,376	29,943	
	04	33,537	441,823	3,460	33,537	

(Source) Bureau des statistiques du ministère des Affaires Publiques, des Postes et Télécommunications

Tableau 2.1-28 Bilan électrique - Volume de production / de consommation  
(Unité Equivalent en pétrole 1.000 tonnes)

La comparaison au Tableau 2.1-29 de l'offre-demande d'électricité en 2004 indique que le volume de consommation d'électricité au Maroc dépassait d'environ 9% celui de la production électrique. Dans le cas de l'Inde, le dépassement était seulement de 0,25%, et dans le cas du Japon, l'offre-demande est équilibrée.

Au vu de ces chiffres il est considéré que l'envergure de l'alimentation du Maroc est insuffisante. En outre, si la demande d'électricité croît à la suite d'une stimulation et progression industrielles ou de changements dans le mode de vie des habitants, cela entraînera une augmentation supplémentaire de la consommation d'électricité, et une marge des volumes de production électrique s'avérera nécessaire pour l'alimentation électrique.

Pays	Electricité produite <sup>7</sup> (1 million kWh)				Capacité de production électrique <sup>8</sup> (1,000kW)		Electricité	
	2003	2004	Thermique	Hydrau- lique	Nucléaire	2004	Consom- mation (1million kWh)	Consom- mation per capita (kWh)
Maroc	18,109	18,241	16,452	1,590	-	4,851	19,941	652
Inde	633,275	665,873	559,438	84,723	17,011	137,528	667,568	618
Japon	1,051,104	1,080,124	690,091	103,147	282,442	275,268	1,080,124	8,459

(Source) Bureau des statistiques du ministère des Affaires Publiques, des Postes et Télécommunications

Tableau 2.1-29 Volume de la production électrique

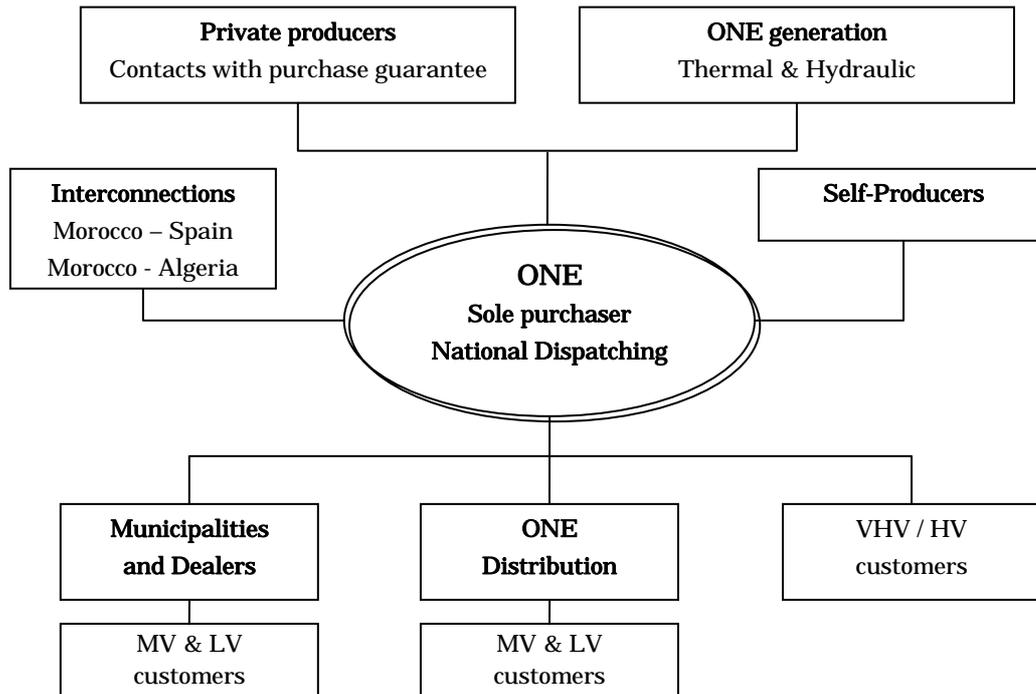
A l'heure actuelle, alors que le monde entier s'efforce de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, le Maroc, qui figure parmi les pays signataires du Protocole de Kyoto, doit soit réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de ses centrales électriques existantes soit réduire les émissions de CO<sub>2</sub> des autres sources de dioxyde de carbone afin d'agrandir ses centrales thermiques ou d'en construire des nouvelles.

<sup>7</sup> Electricité produite : électricité produite nette

<sup>8</sup> Capacité de production électrique : production maximale globale

### 2.1.4 SITUATION DE L'ELECTRIFICATION

Lors de l'alimentation électrique des installations d'alimentation en eau dans le cadre du présent projet, la coopération de l'Office national de l'électricité (ONE) du Maroc s'avérera nécessaire. En ce qui concerne l'électrification des régions rurales en particulier, l'ONE s'étend activement, et son implication dans le présent projet est d'une importance considérable. La figure suivante indique la position de l'ONE dans le secteur énergétique.



(Source) <http://www.one.org.ma/>

Figure 2.1-3 Position de l'ONE dans le secteur énergétique

L'ONE est mandaté sur une partie du territoire marocain pour la production, l'alimentation et la distribution électrique. Il conclut des contrats de longue durée pour l'achat d'énergie avec des sociétés du secteur privé ainsi que des contrats pour des services de distribution d'énergie auprès de municipalités locales, et pour l'alimentation électrique avec des sociétés privées de distribution d'énergie à Casablanca, Rabat, Tanger et Tetouan.

Par ailleurs, il est impliqué dans les activités suivantes pour le développement du secteur énergétique au Maroc

1. Projets publics

- (1) Alimentation électrique des résidents sur tout le territoire marocain
- (2) Accomplissement de programmes d'électrification dans les régions rurales
- (3) Application de tarifs d'électricité spéciaux pour les foyers à faibles revenus

2. Développement de capacités de création d'énergie locale

3. Exécution des cadres contractuels élaborés dans le passé associés à des garanties d'achat de la part d'entreprises privées et de distributeurs.

4. Développement de systèmes légaux afin de connecter au réseau électrique toutes les personnes concernées à l'intérieur des réseaux de distribution.

Parmi les activités indiquées ci-dessus, l'ONE met à exécution depuis 1996 le Programme d'Electrification rurale globale (PERG) qui avait été approuvé par le gouvernement en 1995.

Historique du PERG :

1975	Annonce l'établissement d'un plan de capitalisation spéciale pour le financement de l'électrification rurale.
1978	Elaboration du programme national d'électrification rurale (PNER) par la Commission Interministérielle de l'Electrification Rurale (CIER). (En 1978, 130.000 foyers dans les régions rurales avaient accès à l'électricité)
1982-1986 PNER I	En tant que première étape du PNER, 68.000 foyers dans 287 villages ont gagné accès à l'électricité entre 1982 et 1986. (Le financement du PNER I provenait de l'Etat et des municipalités locales à la hauteur de 50% chacun, sous la forme d'un prêt d'un montant de 30 millions de dollars de la BIRD.)
1991 PNER II	Achèvement de l'électrification de 155.000 foyers dans 843 villages. (Le financement du PNER II, sous la forme de prêts d'un montant de 30 millions d'euros de la BEI et d'un montant de 114 millions de dollars de la BIRD, était couvert à 100% par les municipalités.)

L'objectif dans le cadre du PERG était d'atteindre un taux d'électrification au réseau électrique de 91% d'ici la fin 2007. Les 9% restants devaient être réalisés par l'électrification diversifiée<sup>9</sup>, avec principalement des kits d'énergie solaire<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Electrification ayant recours à des méthodes de production d'électricité mettant à profit les énergies naturelles telles que l'énergie solaire, éolienne et hydraulique de petite envergure.

<sup>10</sup> Installation de modules photovoltaïques de faible capacité (inférieure à 200W) par foyer. Les équipements pour uniquement la production de courant continu étaient composés de panneaux photovoltaïques, un régulateur et une batterie.

En tant qu'étape finale de l'électrification rurale, les objectifs du PERG étaient les suivants.

		2005	2006	2007	Total
Réseau électrique	Village	4,000	4,500	5,150	13,650
	Foyer	200,000	206,000	206,000	612,000
Solaire	Village	1,400	1,480	1,800	4,680
	Foyer	22,000	29,500	41,600	93,100
Total	Village	5,400	5,980	6,950	18,330
	Foyer	222,000	235,500	247,600	705,100

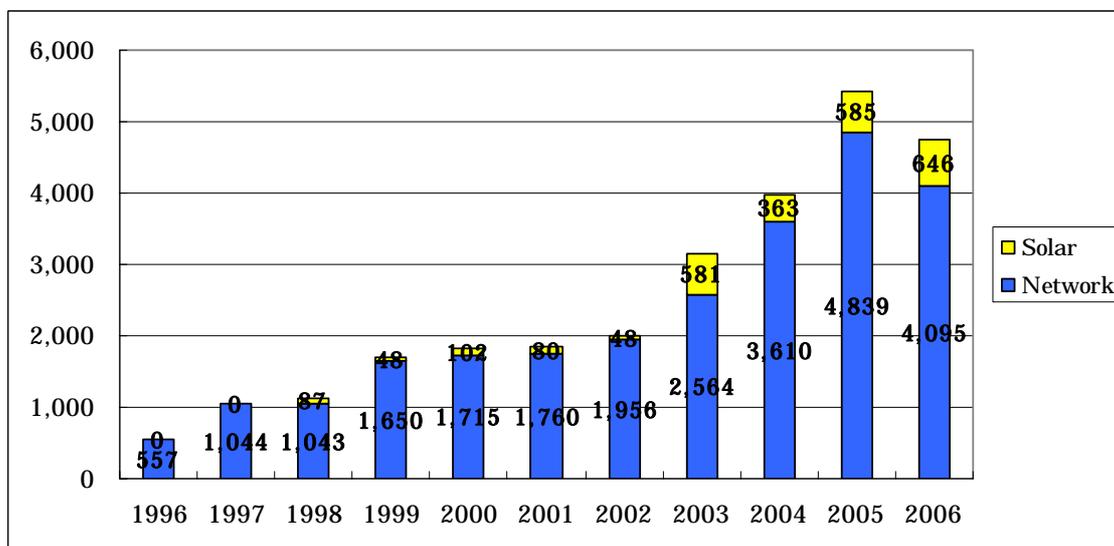
(Source) <http://www.one.org.ma> (2005)

Tableau 2.1-30 Objectifs de l'électrification rurale

### Résultats du PERG

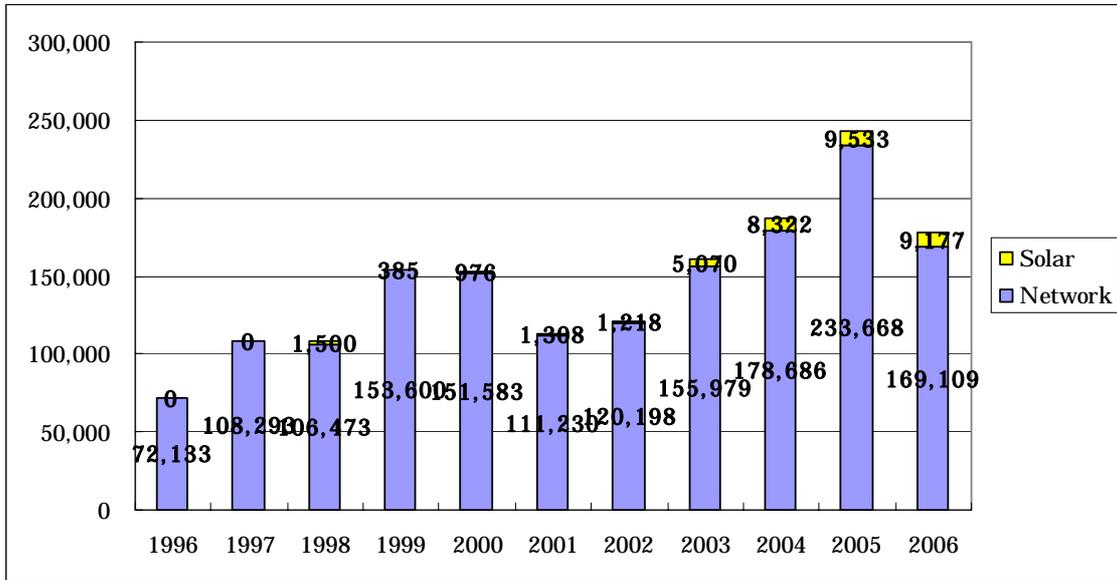
En 2006, dans le cadre du PERG, 4.095 villages avaient gagné accès à l'électricité par interconnexion sur le réseau électrique, et 646 villages par production photovoltaïque, soit un total de 178.286 foyers. Bien que les objectifs indiqués au Tableau 2.1-30 n'aient pas été atteints, l'électrification était effectuée à 88%.

La figure ci-dessous indique les progrès annuels de l'alimentation électrique dans les villages et les foyers par raccordement sur le réseau électrique et par l'installation de kits photovoltaïques individuels dans les foyers.



(Source) <http://www.one.org.ma>

Figure 2.1-4 Situation de l'alimentation électrique dans les villages



(Source) <http://www.one.org.ma>

Figure 2.1-5 Situation de l'alimentation électrique dans les foyers

En tant que données illustrant la progression de l'électrification dans la pratique, le nombre de villages ayant gagné accès au réseau électrique dans les régions rurales et le nombre de villages ayant gagné accès à l'électricité au moyen de kits photovoltaïques sont indiqués ci-après

	Provided with voltage at the end of Sep. 2008	Electrified by solar kits at the end of Jun. 2007		Provided with voltage at the end of Sep. 2008	Electrified by solar kits at the end of Jun. 2007
KINGDOM PROVINCES	Number of villages	Number of villages	KINGDOM PROVINCES	Number of villages	Number of villages
AGADIR IDA OUTANANE	349		KHEMISSET	297	207
AIN CHOCK HAY HASSANI	47		KHENIFRA	370	247
AL HAOUZ	1,524	30	KHOURIBGA	156	171
AL HOCEIMA	546	12	LAAYOUNE	3	
AL ISMAILIA	78		LARACHE	249	25
ASSA ZAG	2	1	MARRAKECH MENARA	238	
AZILAL	650	31	MEKNES MENZEH	140	
BEN MSICK-MEDIOUNA	7		MOULAY RACHID-SIDI OTHMANI	4	
BEN SLIMANE	148	43	NADOR	538	
BENI MELLAL	427	92	OUARZAZATE	772	65
BERKANE	210	9	OUED EDDAHEB	2	
BOUJOUR	8		OUJDA ANGAD	138	15
BOULEMANE	181	31	SAFI	1,407	87
CHEFCHAOUEN	856		SALE AL JADIDA	29	13
CHICHAOUA	867	110	SEFROU	301	44
CHTOUKA AIT BAHA	859		SETTAT	1,110	13
EL HAJEB	219	57	SIDI BERNOUSSI ZENATA	18	
EL JADIDA	1,403	117	SIDI KACEM	897	18
EL KALAA DES SRAGHNAS	1,003	141	SIDI YOUSSEF BEN ALI	186	
ERRACHIDIA	515	59	SKHIRAT TEMARA	16	17
ESSAOUIRA	2,379	2	TANTAN	3	
ES-SEMARA	1		TANGER-ASSILAH	128	
FAHS-BNI MAKADA	39		TAOUNATE	1,245	56
FES EL JADID-DAR DBIBAGH	8		TAOURIRT	135	34
FES MEDINA	24		TAROUDANNT	1,847	735
FIGUIG	71	15	TATA	161	2
GUELMIM	109		TAZA	757	99
IFRANE	108	67	TIETOUAN	469	10
INEZGANE AIT MELLOUL	12		TIZNIT	2,357	
JERADA	52	34	ZAGORA	417	23
KENITRA	606	41	ZOUAGHA MOULAY YACOUB	256	33
			TOTAL	27,954	892

(Source) <http://www.one.org.ma>

Tableau 2.1-31 Electrification dans les régions rurales  
(réseau électrique et kit photovoltaïque)

D'après ce tableau, le nombre total de villages ayant gagné accès à l'électricité indiqué au Tableau "2.1-30 Objectif de l'électrification rurale" an Figure" 2.1-5 situation de l'alimentation électrique dans les foyers", le PERG s'avance comme programmé par un effort de l'ONE.

## 2.1.5 INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

### PROVINCE DE OUARZAZATE

#### Electricité

Près de 40% des localités rurales de la province de Ouarzazate sont électrifiées par branchement au réseau national ou vont l'être à court terme. Ce taux progressera vraisemblablement assez vite grâce au programme national (PERG) réalisé par l'ONE (Office National de l'électricité). Le taux d'électrification dépassait en 2002 les valeurs de 51 % dans le cercle de Boumalene Dades, 29 % dans celui de Amerzgane et 37 % dans celui de Ouarzazate.

#### Routes

La province de Ouarzazate est desservie essentiellement par les routes nationales qui la relie à Marrakech au nord-ouest, à Errachidia au nord-est, à Taroudant au sud-ouest et à Zagora au sud-est. Un important réseau de routes communales et de pistes relie ces routes et constitue l'ossature des voies de désenclavement des localités rurales.

### PROVINCE DE ZAGORA

#### Electricité

Le réseau électrique de la province dispose de 205 km de lignes HT (60 kV), deux postes de transformation (60/22 kV), 204 km de lignes MT 22 kV et de 335 km de lignes BT. Ce réseau a permis aux 12.200 abonnés BT et 25 abonnés MT de consommer plus de 12.3 millions de kWh en 1998.

La première tranche du programme PERG a permis d'électrifier 198 ksars de la province (soit 40% des localités de la province). Le nombre de ménages bénéficiaires s'élève à 10.500. La deuxième tranche permettra la desserte de 6.600 ménages.

Pour les localités éloignées du réseau ONE, il est prévu un programme d'électrification solaire. La population, bénéficiaire de ce programme, s'élève à 2.100 ménages.

#### Routes

Le réseau routier de la province compte environ 400 km de routes revêtues et 800 km de routes non revêtues, répartis comme suit :

- 2 axes nationaux : N 9 et N 12
- 1 axe régional : R 108
- 8 routes provinciales.

Ce réseau permet de desservir les douars situés dans la vallée de Drâa jusqu'à M'Hamid, et ceux situés dans l'axe Agdz-Errachidia ou Agdz-Bleida.

## **PROVINCE DE TATA**

### Routes

Dans le domaine des infrastructures et des équipements, les localités sont très sous équipées. L'enclavement dans les localités de cette province est très important. Ainsi 5 douars se trouvent à plus de 10 km de la route goudronnée. : Tisnassamine (45 km), Tagadirt (37 km), Imi-n-Tlit (32 km) Tamzart (17 km) et Laâyouné (12 km).

Source : PAGER 2001- Rapport provinces

### Infrastructure de l'assainissement en milieu rural

Les résultats d'une enquête menée en 2002 sur le terrain ont permis de constater l'absence quasi généralisée d'équipement en matière d'assainissement collectif en milieu rural dans la province. L'existence de modes d'assainissement autonomes est, cependant, relevée dans la totalité des douars visités : 57% disposent de latrines sèches et 43% de fosses septiques.

### Mode d'habitat

Le mode d'habitat est généralement groupé à l'exception de la localité d'El Kheng qui est éclatée. Les constructions sont en majorité de type pisé. Les constructions en mixte sont relativement répandues, alors que les constructions en béton armé sont très limitées.

## **PROVINCE DE GUELMIM**

### Electricité

Toutes les communes urbaines de Guelmim sont équipées du courant de basse, moyenne et haute tension.

Réalisation du PERG de l'année 2002 et le taux d'électrification rurale (TER)

Région	Nombre de villages réalisés	Nombre de foyers réalisés	TER %
Guelmim –Essemara	16	1 789	76

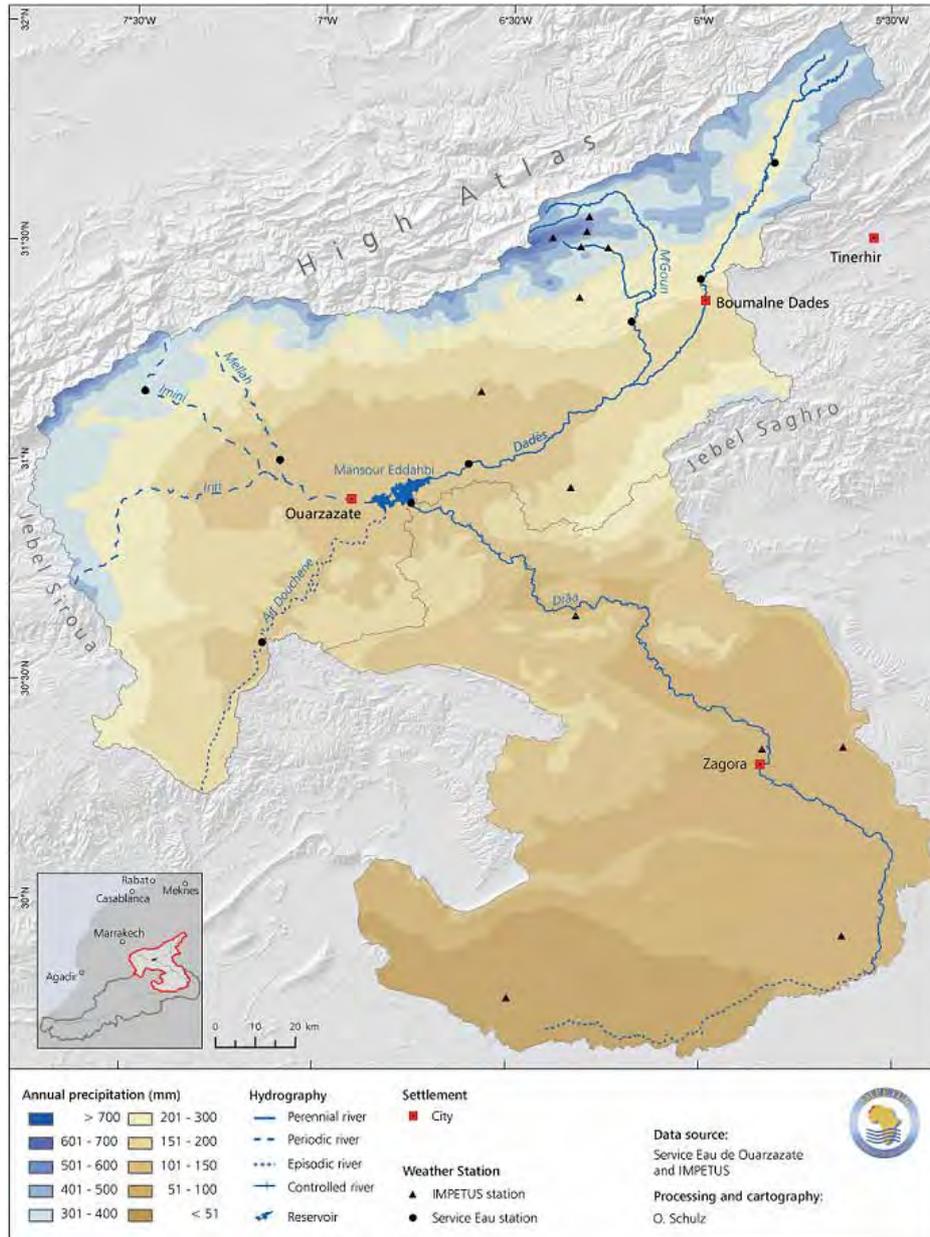
### Routes

La province de Guelmim se compte parmi les provinces les mieux équipées de la région en réseau routier. En effet la province est traversée par la route nationale qui lie le nord et le sud du pays d'environ 289 km, les régionales d'environ 81 km et les routes provinciales d'environ 739 km dont 66 km goudronnés. Ce réseau permet d'accéder facilement à n'importe quelle région de cette province.

## 2.2 CLIMAT, HYDROLOGIE ET RESSOURCES EN EAU

### 2.2.1 CLIMAT ET HYDROLOGIE

Les montagnes de l'Atlas délimitent le climat du Maroc en deux : climat méditerranéen au nord et climat saharien au sud. Le bassin de l'oued Drâa, zones de l'étude, est situé dans une zone climatique typiquement saharien, donc, il fait froid en hiver et il fait chaud en été. La pluviométrie est faible et les précipitations se varient d'une année à l'autre. Les sécheresses sont fréquentes et continuent pour 3 ou 4 ans consécutifs. Le climat des sites candidats est indiqué ci-dessous :



(Source : ATLAS IMPETUS)  
 Figure 2.2-1 : Précipitations régionales

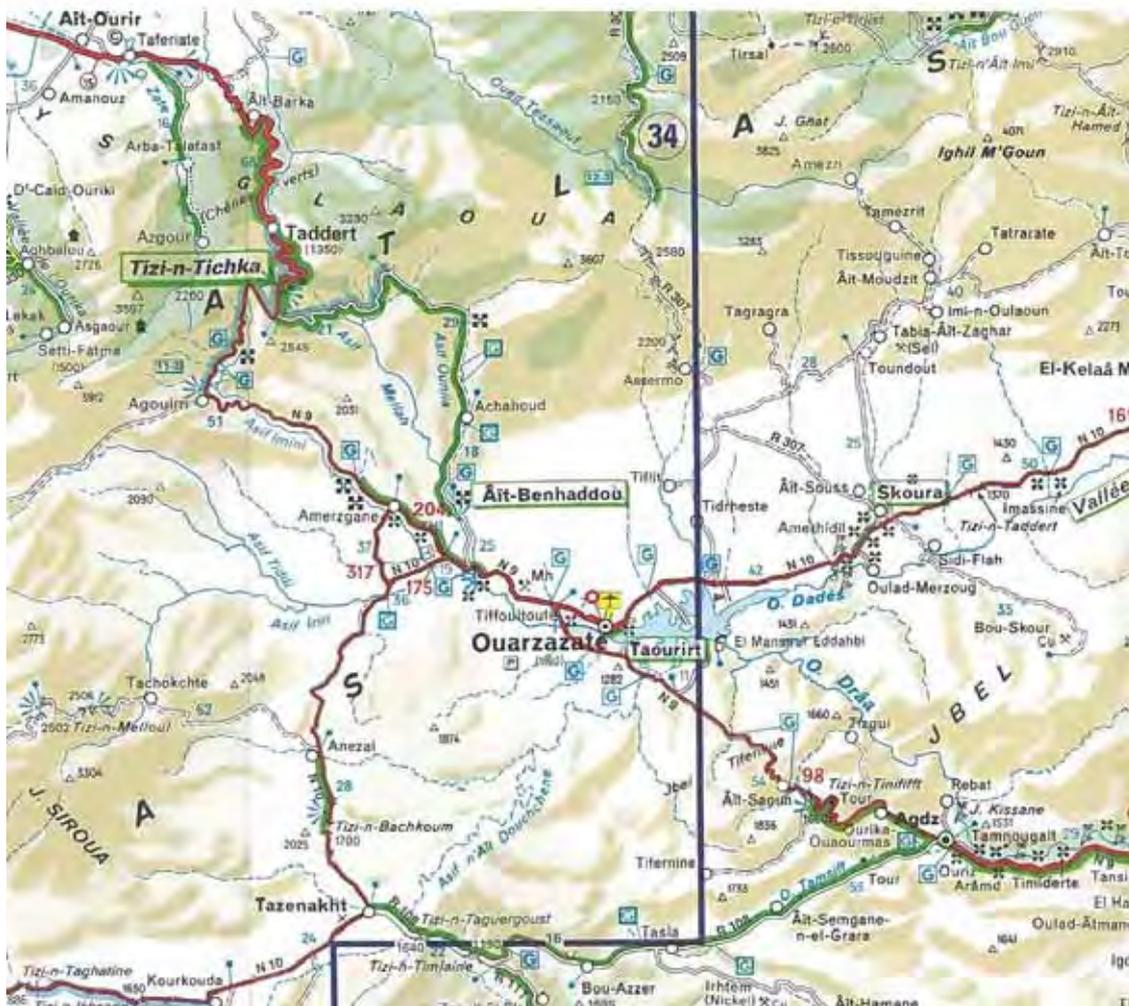
## **PROVINCE DE OUARZAZATE**

La province de Ouarzazate est caractérisée par le climat aride. Le relief fait sentir son influence et les précipitations sont plus importantes en altitude dans les massifs du Saghro et surtout du Siroua temporairement enneigés.

Les précipitations augmentent au fur et à mesure que l'on remonte en altitude dans le Haut Atlas pour dépasser 1000 mm dans la haute vallée du M'goun. Le nombre de jours de pluies par an est en moyen de 18 à 40 jours par an.

En zone de montagne ou de piémont du Haut Atlas, l'analyse de la pluviométrie sur la région met en évidence l'existence de deux saisons relativement humides en automne et en printemps, séparées par un hiver généralement moins humide et un été particulièrement sec.

Le climat se caractérise aussi par une grande variabilité inter-annuelle des pluies ; les sécheresses peuvent durer plusieurs années consécutives.



Stations	N° Station	Pluie annuelle (mm)	Nbre de jours de pluie par an	Statistique des pluies annuelles (mm)				
				9/10 ans	4/5 ans	1/2 ans	1/5 ans	1/10 ans
M'semrir	5160	229,1	39	91	124	201	297	355
El kelaa	3416	147	22	24	47	112	205	265
Telouet	8128	326,8	40	79	133	275	467	588
Ait haddou	708	144,1	13	41	64	123	201	250
Iffre	4264	186,2	21	69	98	168	257	311
Ouarzazate	5681	115,1	30	31	49	97	160	199
Bg.Eddahbi	5220	104,3	23	18	36	85	156	201
Taznakht	8087	149	18	1	12	73	186	266
Assaka	1315	126,4	22	20	41	101	188	244

(Source : Etude du plan directeur d'aménagement des eaux des bassins du Guir, Ziz, Gheris et Drâa (SCET-Maroc, SOGREAH ingénierie ; 1995)

Tableau 2.2-1 : Pluies moyennes annuelles enregistrés dans les stations pluviométriques à Ouarzazate

Le tableau qui suit récapitule les valeurs mensuelles et annuelles, enregistrées au niveau des stations de la région, concernant les paramètres suivants: température moyenne, température maximale absolue, température minimale absolue, évaporation de Piche et évaporation au bac Colorado.

Ces données caractérisent dans l'ensemble un climat aride avec des températures min basses (hiver rigoureux) et des températures max relativement modérées par rapport à la latitude de la région. L'évaporation est importante et dépasse annuellement 2 300 mm (au bac Colorado).

Stations	N° station	Température moyenne mensuelle	Température maximale absolue mensuelle	Température minimale absolue mensuelle	Evaporation Piche (mm/an)	Evaporation Bac Colorado (mm/an)
Bg.Eddahbi	85220	19.1	40.1	-2.3	3402.1	2914
Taznakht	80168	17.1	38.2	-4.7	3984	
Ait Moutad	80776	16.8	36.7	-2.5	3445	3613
Iffre	84264	16.4	36.6	-3.4	3009	2363
Skoura	87080	16.5	40.9	-8.1	1777	2138

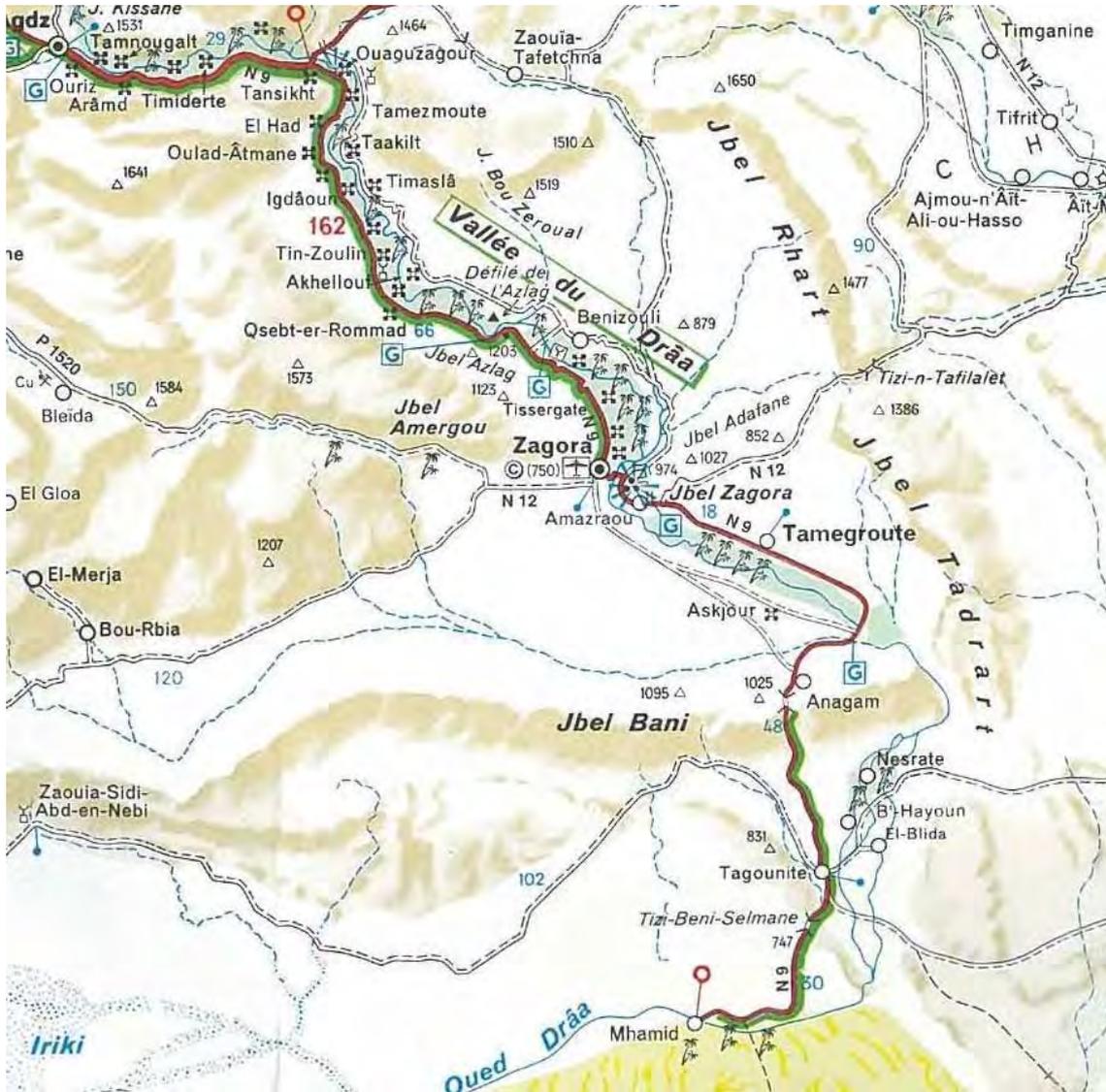
Source : Étude du plan directeur d'aménagement intégré des eaux des bassins du Guir, Ziz, Rheris et Draâ

Tableau 2.2-2 : Paramètres climatiques pour quelques stations pluviométriques

### Relief

La province de Ouarzazate se caractérise par sa très grande diversité géomorphologique. De grandes unités régionales caractéristiques du sud marocain s'y trouvent représentées : Haut Atlas, région subatlasique, plateaux du sillon préafricain, bassin de Ouarzazate, massif de Siroua, massif de Sarhro et Anti-Atlas central.

**PROVINCE DE ZAGORA**



Zagora est situé dans une zone climatique très aride, qui se caractérise par un froid en hiver et une chaleur élevée en été. Les températures accusent des écarts saisonniers importants avec des minima qui atteignent -1 à -7 °C, et des maxima de l'ordre de 40 °C. La pluviométrie moyenne annuelle est très faible et est de l'ordre de 100 mm à Adgz et de 60 mm à Zagora. L'évaporation est forte de l'ordre de 2 000 à 3 000 mm/an.

Les cycles annuels sont caractérisés par une grande irrégularité. Les valeurs du rapport des extrêmes annuels montrent cette irrégularité du regime interannuel.

Station	Valeur maximale (mm)	Valeur minimale (mm)	Valeur moyenne (mm)	Rapport
Zagora	212	19	70	11,2
Agdz	256	33	100	7,8
Tagounite	140	21	54	6,7

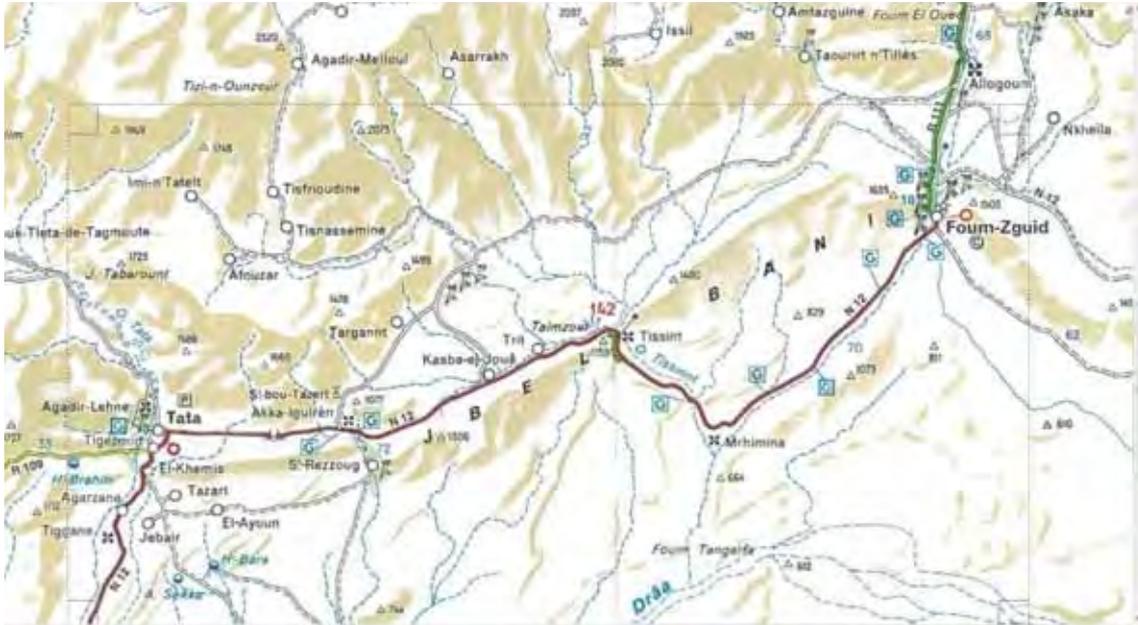
Source : Étude d'approvisionnement en eau potable des populations rurales de la province de Zagora  
 Volume 2 : Etude des ressources en eau  
 Tableau 2.2-3 : Rapport des extrêmes annuels

### Relief

La province de Zagora comprend plusieurs unités (vallées, montagnes, plaines et plateaux désertiques...), ce qui offre des possibilités diverses pour une exploitation variée et complète du milieu naturel.

S'étalant sur une superficie de 26.000 ha sous forme d'un chapelet d'oasis, la vallée du moyen Draâ présente une verdure continue et pérenne à cause de sa mise en culture, qui dépend essentiellement des apports en eau en provenance de l'extérieur. Les autres unités topographiques (montagnes, plateaux désertiques et plaines...) sont exploitées essentiellement par les nomades à des fins pastorales.

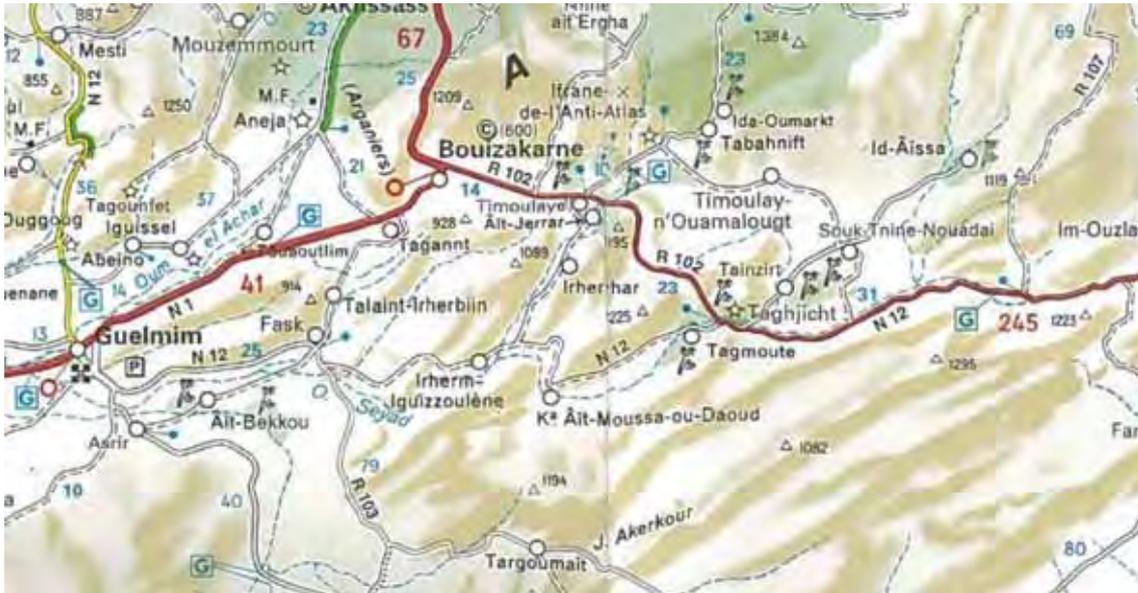
## PROVINCE DE TATA



Tata se situe dans une zone aride et les températures varient entre 1 °C (en hiver) et 48 °C (en été). Le vent sec et chaud, « Chergui », est accompagné de tempête de sable. La concentration des précipitations est comprise entre 3 et 5 mois dans l'année et les précipitations moyennes annuelles sont de 100 mm.

De violents orages peuvent provoquer la crue des oueds qui endommagent les douars et les cultures riveraines.

## PROVINCE DE GUELMIM



Dans la plaine de GUELMIM, l'influence maritime est atténuée par la chaîne côtière. La température moyenne mensuelle varie de 15 oC en janvier à 25 oC en août. Sur les reliefs, les températures peuvent descendre au dessous de 0 oC en hiver et dépasser 40 oC en été. La pluviométrie décroît d'ouest en est et du nord au sud ; de 170 mm à 100 mm.

Nom Station	IRE	Autorité	X(m)	Y(m)	Z(m)	Données existantes	Période	
							DE	A
Assaka	1303	ABHS	27700	240600	145	Pluies journalières, mensuelles et annuelles	1984	2005
Ifni	4276	ABHS	36000	273000	59	Pluies mensuelles	1983	2005
Taghjijt	7972	ABHS	109000	236500	570	Pluies journalières, mensuelles et annuelles	1986	2003
Tiznit	8566	ABHS	80500	308000	225	Pluies journalières et mensuelles	1996	2004
Tan-Tan	447/90	ABHS	43100	181100	17	Pluies mensuelles	1997	2005
AinErrahma	247	ABHS	-400	220850	70	Pluies journalières et Pluies mensuelles	1992	2005
Amaghouz	980	ABHS	133700	309500	610	Pluies journalières	1976	2002
Bouizakarne	2264	MI	81000	250700	630	Pluies journalières et mensuelles	1935	1974
Bouizakarne	2265	EF	81000	250700	570	Pluies journalières et mensuelles	1972	1988
Guelmim	3960	MI	46400	228800	300	Pluies mensuelles	1939	1986
Guelmim	3961	ONE	46000	230000	270	Pluies journalières	1962	1981
Guelmim	3962	MI	46500	229200	270	Pluies journalières et mensuelles	1936	1986
Guelmim	-	DMN	47232,2	233393,7	300	Pluies journalières	1992	2005
Ifni	2688	?	36000	273000	59	Pluies mensuelles	1970	2002
Tarhijjt	7968	MI	109000	236500	570	Pluies mensuelles et Pluies annuelles	1937	1985
Tiznit	8568	EF	80500	308000	225	Pluies journalières	1932	1987

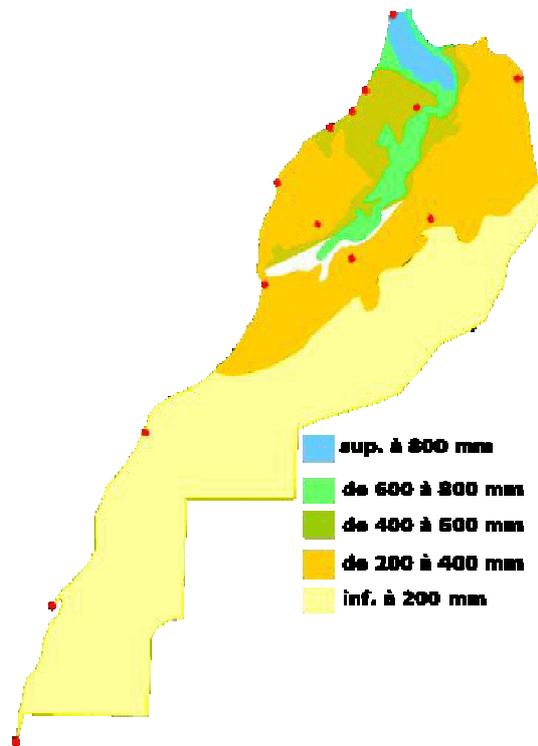
Tableau 2.2-4 : Stations pluviométriques dans la Province de Guelmim

### 2.2.2 RESSOURCES EN EAU

Le contexte hydrologique du Maroc reste principalement influencé par une irrégularité annuelle et une variabilité inter-annuelle très marquées des précipitations et une hétérogénéité de leur distribution. L'alternance de séquences de forte hydraulicité et de séquences de sécheresse d'intensité et de durée variables est également un trait dominant des régimes hydrologiques.

Les moyennes annuelles des précipitations atteignent plus de 1000 mm (1 million de m<sup>3</sup> par km<sup>2</sup>) dans les zones montagneuses du nord (Rif, Tangérois et Côtiers Méditerranéens Ouest) et moins de 300 mm (300.000 m<sup>3</sup> par km<sup>2</sup>) dans les bassins de la Moulouya, du Tensift, du Souss-Massa, des zones sud-atlasiques et de la zone saharienne, soit pratiquement près de 85% de la superficie du Royaume.

Ces précipitations se produisent généralement en deux périodes pluviales, la première en automne et la seconde en hiver. Le nombre de jours pluvieux varie de l'ordre de 30 au Sud du pays à près de 70 au Nord.



Source : Site internet du Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement  
Figure 2.2.2 : Pluviométrie moyenne annuelle

Dans l'ensemble des zones de l'étude, la source en eau potable provient quasiment des eaux souterraines. D'autre part, il existe les eaux de surface, mais la quantité disponible est limitée.

Les ressources en eau des sites candidats sont résumées dans les paragraphes suivants.

## **1) PROVINCE DE OUARZAZATE**

### **Eaux souterraines**

Pour les réservoirs et nappes du bassin de Ouarzazate et du sillon préafricain (subatlastique), les trois ensembles sont distingués :

- Les réservoirs potentiels de la zone montagneuse septentrionale ;
- Les nappes profondes et semi-profondes de la zone des plateaux ; bassin déprimé de Ouarzazate ;
- Les nappes phréatiques : M'goun-Dades, Tikkirt, Ouarzazate

Les ressources en eaux souterraines sont constituées, essentiellement, des nappes phréatiques qui sont issues du sous-écoulement de l'oued Drâa. Cet écoulement s'étale le long de la vallée sous forme de nappes successives.

#### Nappes phréatiques

Ces nappes circulent dans du matériel néogène remanié, constitué de conglomérats, de grès mio-pliocènes et d'alluvions quaternaires. Elles sont liées aux nappes alluviales et au sous-écoulement des oueds : Mgoun, Dadès, Ouarzazate.

#### Nappes phréatiques et alluviales du Mgoun-Dadès

La nappe alluviale est issue du sous-écoulement des oueds Mgoun et Dadès et des infiltrations d'eau dans les cônes de déjection et les terrasses récentes. A l'amont, elle circule essentiellement dans l'alluvionnement produit par les oueds au passage dans les grès tendres de l'Eocène supérieur des synclinaux de la région. A l'aval, elle circule dans les terrasses récentes et les glacis alluvionnaires du Quaternaire.

La nappe alluviale couvre quelques dizaines de Km, le long des vallées. Peu large latéralement à l'amont, cette nappe va se développer plus à l'aval. Elle prend ensuite une extension plus importante, quelques Km à l'amont du centre de Kelaa.

La surface de la nappe alluviale déborde généralement les limites de la vallée; le sous-écoulement s'élargit dans la plaine et constitue une véritable nappe phréatique. La nappe alluviale est alors en continuité hydrodynamique avec celle, plus étendue, qui circule dans des formations mio-pliocènes. Cette dernière est en effet mise en évidence dans tous les forages et puits qui ont traversé ces formations.

Le schéma est en définitive celui d'une nappe phréatique pratiquement généralisée qui circule, à la fois, dans un matériel néogène remanié constitué de conglomérats, de grès mio-pliocènes et des alluvions du Quaternaire. Les perméabilités et les extensions des horizons aquifères ainsi que le cheminement des écoulements des eaux souterraines sont en conséquence assez hétérogènes et complexes.

L'épaisseur captée est souvent très faible; ce qui renseigne à la fois sur la limite de leurs débits et la subsidiarité de leur utilisation par une population qui recourt majoritairement aux eaux de l'oued et des seguias.

La nappe est principalement libre; des secteurs de semi-captivité sont néanmoins mis en évidence dans les conglomérats, sables et grès du mio-pliocènes, lorsque les horizons argileux de couverture sont relativement épais.

Les eaux de la nappe phréatique captées au niveau de la vallée du Mgoun, à l'amont du centre de Kelaa, sont de conductivité inférieure généralement à 1000 mho/cm (environ 600 mg/ITDS). Ces eaux deviennent relativement plus chargées vers l'aval du centre. Elles sont nettement saumâtres plus en aval, au niveau des douars Imassen et Bou Aqba, en raison de l'évaporation favorisée par un niveau de la nappe proche du sol.

Les eaux captées dans les horizons conglomératiques et gréseux du Mio-pliocène, principalement au niveau des forages, sur le plateau qui domine la vallée, sont douces, de conductivités d'environ 500 mho/cm (moins de 400 mg/ITDS), à l'est de Kelaa, et de 800 mho/cm (500 mg/ITDS), à l'ouest de ce centre.

Les eaux de l'Éocène supérieur ou qui circulent sur un substrat argileux sénonien, captées principalement à l'extrême amont de la nappe ont un faciès calcique sulfaté, en raison du contact avec du gypse. Leur concentration en sels peut excéder 2000mg/ITDS.

Les productivités sont assez bonnes dans les alluvions grossiers de la vallée et dans les niveaux conglomératiques gréseux; elles sont par contre faibles dans les grès et les sables argileux. Les débits sont variables. Ils dépassent 20 l/s dans les deux meilleurs cas (ouvrages n° 622 et 736), mais peuvent être aussi relativement bas. Il semble toutefois que les débits mis au jour puissent être significativement accrus par des captages construits dans les règles de l'art et suffisamment développés. Et, l'on peut retenir que le potentiel en eau souterraine est particulièrement important dans les deux vallées, bien qu'il soit particulier.

#### *Nappe alluviale de Tikirt*

Cette nappe circule dans la plaine de Tikirt, entre la basse vallée de l'oued Imini et celle de l'oued Mellah. Le réservoir aquifère est constitué de formations plioquaternaires qui reposent sur un substratum crétacé. Son épaisseur est d'une dizaine de mètres (5 à 20 m). Le débit prélevé est estimé à une cinquantaine de l/s qui servent à l'irrigation. La salinité des eaux est variable : moins de 1 g/l dans la vallée de l'oued Iriri, 3 g/l au niveau de oued Mellah. La salinité augmente encore plus à l'aval.

#### *Nappe alluviale de Ouarzazate*

Cette nappe prolonge celle de Tikirt, à l'aval de Tifoultout. Elle circule dans des formations plioquaternaires qui reposent sur des marnes roses relativement épaisses du Mio-pliocène. Le niveau de l'eau se situe entre 2 et 10 m par rapport au sol. La salinité est relativement élevée : 2 g/l à l'amont, 4 g/l à l'aval. La potabilité de l'eau est souvent compromise, bien que des débits de 1 à 20 l/s puissent être dégagés dans les puits qui captent cette nappe.

## Eaux de surface

La province de Ouarzazate est traversée par plusieurs cours d'eau qui constituent des affluents de l'oued Drâa, à l'exception des cours amont du bassin de Toudgha.

L'oued M'goun est l'affluent principal de l'oued Drâa en terme d'apport. Son bassin versant atteint à Ifre 1 240 km<sup>2</sup>, soit 8 % de la superficie globale du haut bassin du Drâa (15 200 km<sup>2</sup>). A l'aval de Kelaa M'gouna, l'oued M'goun rejoint l'oued Dades. Les deux affluents constituent ensuite le système hydrographique le plus étendu et le plus important des sous-bassins du Drâa (6 700 km<sup>2</sup> au niveau de la station hydrométrique de Tinouar).

## Débits et Jours d'écoulement

Les débits moyens annuels varient de 0,5 m<sup>3</sup>/s en relief à près de 14,5 m<sup>3</sup>/s au niveau du barrage Mansour Dahbi. Leur moyenne annuelle est de 4300 m<sup>3</sup>/s, soit un volume apporté de près de 135 millions de m<sup>3</sup> par an.

Ils se caractérisent en outre par leur régularité relative et leur pérennité inter-annuelle et saisonnière satisfaisante. Leur qualité de l'eau est par ailleurs excellente (moins de 500 mg/l).

Station	N° Station	Latitude (N)	Longitude (W)	Débit moyen annuel (m <sup>3</sup> /s)	Nbre de jours d'écoulement
Agouim	05400569	31.0914	7.2509	1,18	78
Imdghar	06300535			0,4	16
Tamdroust	06300516			1,3	67
Tifoultout	06300227			3,5	122
Aman N'Tini	06300706			3,85	136
Aguillal	06300541	31.0035	7.0609	1,52	121
Tinouar	06300441			7,69	28
Iffre	05500510	31.2000	6.1105	4,3	345
Ait Moutad	05500509	31.2500		3,67	185
B.M.Eddahbi	Manssour	30.5506	6.4539	14,49	-
Assaka -Taznakht	06300537	30.3417	7.0832	0,29	5
Ait Bouijjane	05500355			0,7	70

(Source : Etude du plan directeur d'aménagement des eaux des bassins du Guir, Ziz, Gheris et Drâa (SCET-Maroc, SOGREAH ingénierie ; 1995)

Tableau 2.2.2.b : Débit moyen annuel enregistré dans les stations hydrométriques à Ouarzazate

## **2)PROVINCE DE ZAGORA**

### **Eaux souterraines**

Les ressources en eau souterraines sont constituées, essentiellement, des nappes phréatiques qui sont toutes issues du sous-écoulement de l'Oued Draa. Cet écoulement s'étale le long de la vallée sous forme de nappes successives. En effet, le foug, resserrement de la vallée, creusé dans les quartzites ou autres terrains résistants du primaire, barre presque complètement l'écoulement de la nappe précédente. Celle-ci prend ensuite une extension plus importante dans les alluvions quaternaires et s'étrangle à nouveau à l'approche du Foug suivant.

Les nappes phréatiques circulent dans les formations détritiques grossières du quaternaire sur un substratum généralement schisteux.

Les aquifères sont de plus en plus épais de l'amont vers l'aval, de moins de 15 m à Mezquita et Tinzouline à 40 m aux environs de M'Hamid. Mais les perméabilités diminuent fortement dans le même sens. La salinité des eaux souterraines augmente de l'amont vers l'aval, les résidus secs se situent entre 1 à 18 g/l, mais on rencontre peu fréquemment des salures supérieures à 10 g/l.

Les plus importantes nappes quaternaires sont siégées au niveau de la moyenne vallée de Draâ. Elles sont au nombre de 6, depuis Mezquita en amont jusqu'à M'hamid en aval en passant successivement par Tinzouline, Ternata, Fezouata et Ktaoua.

Une description plus précise de ces aquifères, de leur capacité et de leur qualité des eaux, est donnée dans le chapitre 3 de ce rapport.

### **La base de données IRE (données sur les puits) de la DRPE (Service Eau)**

La base de données IRE extraite de l'étude de faisabilité d'AEP des agglomérations de la vallée de Drâa, contenant 199 points d'eau, renferment les informations sur la profondeur totale, le niveau piézométrique, le débit et le résidu sec....

#### Nature des points d'eau

L'analyse de la Base de Données des points d'eau permet de faire les constats suivants :

- 60% des points d'eau sont des puits ;
- 39% des points d'eau sont des forages;
- 1%, soit 1 drains ;

La figure ci-après, donne la répartition des points d'eau, en fonction de leur nature, et ce, par commune rurale ; il ressort les constats suivants :

- Les puits sont localisés le long des oueds, et ce, afin de capter les eaux de la nappe aquifère ;
- Les forages sont situés, essentiellement, dans les zones où il n'y a pas d'oueds.

### Profondeur totale des ouvrages

L'analyse de la Base de Données des points d'eau permet de faire les constats suivants :

- La profondeur moyenne des ouvrages est de 45. Le minimum est de 2m et le maximum est de 200 m ;
- La profondeur est plus faible à l'amont de l'oued Drâa au voisinage de centre d'Agdz. Cette partie correspond à la zone où l'écoulement de l'Oued est pérenne. D'autre part, et plus on se déplace vers l'aval de l'Oued les ouvrages deviennent de plus en plus profond.

### Niveau piézométrique de l'eau des ouvrages

L'analyse de la Base de Données des points d'eau permet de faire les constats suivants :

- Le niveau piézométrique moyen de l'eau dans les ouvrages est relativement faible. Elle est de 12 m, avec un minimum 0.16 m et un maximum de 112 m ;
- 49 ouvrages ont des niveaux piézométriques de plus de 30 m ;

### Productivité des ouvrages

Le nombre d'ouvrages, qui ont fait l'objet de mesures de débit, est de 199 points ; l'exploitation des informations, sur le débit, montre que :

- 55 points d'eau, soit 28%, ont une productivité de moins de 2 l/s ;
- 73 points d'eau, soit 37%, ont une productivité comprise entre 2 l/s et 5 l/s ;
- 30 points d'eau, soit 15%, ont une productivité comprise entre 5 l/s et 10 l/s ;
- 17 points d'eau, soit 9%, ont une productivité comprise entre 10 l/s et 20 l/s ;
- 21% des points d'eau ont une productivité de plus de 20 l/s,

### Qualité de l'eau des ouvrages

Le nombre d'ouvrages, qui ont fait l'objet de contrôle de qualité, est de 186 points ; l'exploitation des informations, sur le débit, montre que :

- La moyenne du résidu sec est de 1.05 g/l, avec un max de 10 g/l (puits IRE 1230 /73 à Tamgroute) et min de 0.1 g/l (puits 950/73 à Tinzouline) ;
- 94 points d'eau enregistrent un résidu sec de moins de 700 mg/l, soit 50% ;
- 33 points d'eau enregistrent un résidu sec compris entre 700 mg/l et 1 g/l, soit 18 % ;
- 59 points d'eau enregistrent un résidu sec de plus de 1 g/l, soit 32% ;
- 19 % des ouvrages ont une eau avec un résidu sec de moins de 1g/l.

Cette étude, réalisée par l'ONEP en 2004, a permis de développer une stratégie et un plan d'action pour l'AEP de la population de la province de Zagora. Ces résultats se récapitulent comme suit :

- Les eaux souterraines sont étroitement liées aux écoulements de surface qui constituent leur niveau de drainage de base.
- Mobilisation des ressources en eau souterraines pour le court et moyen terme ;
- Mobilisation des ressources en eau de surface pour l'AEP à long terme ;

### Conclusion

Sur la base de l'étude des ressources en eau, il ressort que :

- Toutes les eaux produites dans la vallée de Drâa dépendent, essentiellement, des lâchers de l'Oued et des apports latéraux des précipitations ;
- L'absence de données sur la nappe profonde, et la difficultés des son exploitation dans le cas où elle existe,
- La qualité de l'eau se détériore suite aux restrictions appliquées, pendant les périodes de sécheresse, sur les lâchers à partir du barrage

### **Eaux de surface**

Les ressources en eau de surface de la province de Zagora, sont liées essentiellement à l'écoulement de l'oued Draâ dont, les affluents couvrent une superficie totale de 15.170 km<sup>2</sup> répartis de la façon suivante :

- sous bassin de Dadès et M'Goun	:	7.170 km <sup>2</sup>	(7 %)
- sous bassin de l'oued Ouarzazate	:	4.630 km <sup>2</sup>	(1 %)
- sous bassin de l'oued Ait Douchène	:	2.930 km <sup>2</sup>	(9 %)
- petites bassins étroits et allongés	:	440 km <sup>2</sup>	(3 %)

A Zagora, la superficie cumulée du bassin versant est de 19.000 km<sup>2</sup> et totalise plus de 40.000 km<sup>2</sup> au lac Iriqui.

Les autres affluents du Drâa dans son cours moyen, aussi nombreux soient-ils, sont d'un écoulement à caractère épisodique et la plus grande partie de ses apports proviennent du Nord qui constitue le domaine des grands affluents.

Les eaux issues de l'Atlas convergent vers un collecteur commun le Draâ. Il débute à Zaouia N'Ourbaz. Après avoir franchi une première barrière rhyolitique, l'oued débouche sur des schistes du Primaire où il a pu creuser des dépressions dans lesquelles se sont déposées des terrasses alluviales assez larges pour supporter les palmeraies. Ces dépressions ou Feijas sont limitées par une succession de fous creusés dans des quartzites. Il s'ensuit que toutes les eaux de la Feija transitent à travers les fous qui constituent de véritables drains naturels.

La pente moyenne de l'oued Draâ dans la partie cultivée est comprise entre 2,5 et 2 pour 1000. Dans les fouds, elle est paradoxalement moins élevée et ne dépasse pas 2 pour mille en moyenne. Cette constatation permet déjà de comprendre le faible rôle de ces cluses dans les échanges entre nappes.

L'oued Draâ est pérenne jusqu'aux environs d'Agdz en année sèche. Au cours d'années humides, il peut aboutir entre Agdz et Zagora, sans toutefois dépasser ce dernier lieu.

Le régime hydrographique naturel de l'oued Draâ est désormais (depuis 1972) totalement modifié en raison de l'édification du grand barrage de Mansour-Eddahbi.

### Débits et jours d'écoulement

Avant la construction du barrage Mansour Eddahbi, les apports inter-annuels au niveau de la station hydrologique, étaient de l'ordre de 10 m<sup>3</sup>/s (période 1940-1950) et de 15 m<sup>3</sup>/s environ sur la période 1963 à 1970.

Après la construction du barrage Mansour Eddahbi, des mesures précises ont pu être effectuée sur la propagation des crues artificielles occasionnées par des lâchers contrôlés, destinées à mettre au point l'exploitation de l'ouvrage pour l'irrigation et pour la production d'électricité.

Il a été montré, dans le cadre de l'étude du plan directeur d'AEP du domaine Sud Atlasique, que les temps de propagation des crues varient avec le débit initial de la crue et l'état antérieur du lit du Draâ (saturé ou non). Il en est de même pour l'évolution des salinités de l'amont en aval du Draâ et pour celle des volumes écoulés.

Selon le plan directeur d'aménagement des eaux des bassins Sud Atlasique (juin 1996), les débits mesurés aux principales stations hydrologiques conduisent aux valeurs moyennes suivantes :

Oued	Station	Bassin versant (km <sup>2</sup> )	Apport	
			Mm <sup>3</sup> /an	mm
Dades	Art Moutade	1 525	105	68,8
M'Goun	Ifre	1 239	128	103,2
Dades	Ti nouar	6 680	242	36,2
Ouarzazate	Tifoultoute	3 507	134	38,2
Douchène	Assaka	1 387	13	9,4

Tableau 2.2-6 Apports moyens annuels des affluents de l'oued Draâ

Les apports du barrage Mansour Eddahbi s'élevaient, durant la période 1936-37 à 1993-94, à 415 Mm<sup>3</sup>/an. Cet apport s'élève, selon l'étude de dégagement des ressources en eau dans la province de Zagora réalisé par l'ONEP en 2004, sur la base de l'exploitation des statistiques des apports jusqu'en 2003, à 385 Mm<sup>3</sup>/an.

La principale caractéristique du régime des apports est sa grande irrégularité et l'apparition de périodes sèches de plusieurs années successives. En effet, une période sèche de 5 années (1982 à 1987), pour laquelle l'apport total n'a été que de 375 Mm<sup>3</sup>, soit une moyenne de 75 Mm<sup>3</sup>/an. D'autre part, la période (1987 à 1990) pour un apport total de 3 375 Mm<sup>3</sup>, soit une moyenne de 1125 Mm<sup>3</sup>/an.

En plus des lâchers par le barrage Mansour Dahbi, le bassin intermédiaire, entre le barrage et M'Hamid, peut donner lieu à des crues rares et aléatoires qui totalisent un apport moyen annuel compris entre 30 et 40 Mm<sup>3</sup>/an.

L'un des principaux rôles du barrage Mansour Dahbi est l'irrigation des palmerais du moyen

Draa, dont les besoins en eau ont été fixés à 250 Mm<sup>3</sup>/an. Ces besoins peuvent être satisfait, en période normale, par 7 lâchers de 35 Mm<sup>3</sup>.

En raison de l'irrégularité des apports du bassin versant, liée à l'irrégularité des précipitations, des restrictions sont appliquées en années sèches. Le bilan de l'exploitation du barrage Mansour Eddahbi sur 21 ans (1975-1994) fait apparaître les moyennes interannuelles suivantes :

Apports au barrage	375 Mm <sup>3</sup>
Perte par évaporation	56 Mm <sup>3</sup>
Lâchés pour irrigation	173 Mm <sup>3</sup>
Turbinages exclusifs	58 Mm <sup>3</sup>
Vidanges ou déversements	70Mm <sup>3</sup>

On peut donc constater qu'en dehors des besoins agricoles évalués à 173 Mm<sup>3</sup>, 70 Mm<sup>3</sup> lâchés à partir des vidanges ou déversés peut être utilisé pour l'alimentation en eau potable.

Il a été également envisagé dans le cadre du plan directeur d'aménagement des eaux des bassins sud atlasique, la possibilité de surélever le barrage Mansour Eddahbi. Cependant, cette surélévation serait limitée à 2m en raison des contraintes liées à l'extension de la ville de Ouarzazate. Les simulations effectuées ont montré que la diminution des déversées serait consommée par l'augmentation de l'évaporation et que cette surélévation n'apporterait pas un avantage déterminant.

### **Principales caractéristiques du barrage Mansour Ed-Dahbi**

Le barrage de Mansour Ed-Dahbi est un barrage à voûte implanté à environ 25 km de la ville de Ouarzazate sur la confluence de Oued Ouarzazate et Oued Dades. Il a été mis en service en 1972.

Les principales caractéristiques du barrage sont récapitulées dans la tableau, ci-après :

<b>HYDROLOGIE</b>	
bassin versant	15000 km <sup>2</sup>
Débit moyen annuel	13.4 m <sup>3</sup> /s
Apports moyens annuels	423 Mm <sup>3</sup>
Crue du projet (1000 ans)	10000 m <sup>3</sup> /s
Caractéristiques de la retenue	
Côte de la retenue normale	1104 NGM
Côte des plus hautes eaux (PHE)	1109.9 NGM
Capacité utile initiale de la retenue	536 Mm <sup>3</sup>
Longueur du lac	
Côte couronnement	1113 m
Cote déversoir	1107 m
Longueur	285 m
<b>BARRAGE</b>	
Type	Voûte
Côte crête	1110 NGM
Hauteur maximale sur fondation	70 m
Evacuateur de crues	
Type	seuil libre
Côte du seuil	1104 NGM
Longueur déversante	212 m
Base	15 m
Crête	5.7 m

*Principales caractéristiques du barrage Mansour Ed-Dahbi*

**Effets du barrage Mansour Eddahbi sur les ressources disponibles en aval et la salinité**

Pour un lâché au barrage de 20 m<sup>3</sup>/s pendant 10 jours faisant suite à un mois sans lâchés, les résultats sont les suivants :

Point de mesure	Distance du barrage (Km)	Temps de propagation de l'onde de crue	Débit maximum (ma/s)	Débit moyen (m <sup>3</sup> /s)	Volume total écoulé (Mm <sup>3</sup> )
Aval Barrage Mansour-Eddahbi	1.5	30 minutes	19		16.5
Taghout (amont d'Agdz)	46	16 heures	18,7	12.4	16,0
Zagora	152	60 heures	15,3	9.5	8.3
Fourn Tidri (entrée du M'hamid)	231	121 heures	7,0	1,5	2.1

Tableau 2.2-7 Temps de propagation des crues et volumes d'eau écoulés

L'évolution de la salinité avant et après lâchés a été également suivie, et reportée sur le tableau, ci-après :

Point de mesure	Avant lâcher		Pendant Débit max. de lâcher	
	Débit (l/s)	Salure en g/l (RS à 180°C)	Débit (l/s)	Salure en g/l (RS à 180°C)
Aval Barrage Mansour-Eddahbi (guelta)	0	1,5	19000	0,9
(amont d'Agdz)	30	0,35	16 700	0,9
Zagora	560	3,2	15 300	1,1
Foum Tidri	160	7,0	700	1,7

Tableau 2.2-8 Evolution de la salinité avant et après lâcher

### **Barrage de compensation**

Compte tenu des débits imposés par la mise en service des turbines (12.5 ou 25 m<sup>3</sup>/s), il a été envisagé dans le plan directeur d'aménagement des eaux du Sud (1996), la construction d'un barrage de compensation à l'aval de Mansour Eddahbi afin de pouvoir moduler les lâchers pour l'irrigation lorsque la demande en eau n'est pas de 12,5 ou 25 m<sup>3</sup>/s.

Un site possible a été recensé en amont d'Agdz. Pour une hauteur de 20m et une capacité de 7,8 Mm<sup>3</sup>, le coût d'investissement serait de 135 MDH.

Pour justifier un tel projet, il a été envisagé de faire une analyse avec quelle procédure de gestion on utiliserait ce barrage de compensation, et quel gain il pourrait apporter sur les ressources en eau mobilisables par l'irrigation.

Si on envisage d'utiliser ce barrage pour satisfaire les besoins en eau des populations, sa construction permettrait, d'une part d'économiser la mise en place d'une conduite entre la retenue du barrage Mansour Eddahbi et le site possible recensé en amont d'Agdz, et d'autre part, d'envisager la construction d'une station de traitement juste à l'amont d'Agdz.

### **3)PROVINCE DE TATA**

Les cours d'eau dans la province de Tata sont :

- Foum Al Hassan
- Ait ouabelli
- Akka
- Tata
- Foum Zguid

Les apports annuels des sites du bassin de Tata sont :

Volume annuel (Mm <sup>3</sup> )										
	Tata	Tissint	Akka Ighan	Mejni	Akka	Akka M'Tamia	Icht	Foum Al Hassan	Foum Zguid	Ait Oubelli
Moyenne	35,8	64,77	1,03	0,63	31,42	2,54	1,2	19,27	45,01	15,05

Tableau 2.2.9 : Apports annuels des sites du bassin de Tata

Les investigations de terrain et les contacts avec les administrations locales ont ainsi permis de repérer :

- 4 ouvrages de dérivation des eaux des eaux de crues à Allougoum, Foum Zguid, M'salit et Akka.
- 2 ouvrages de dérivation d'eaux pérennes à Tissint;
- 1 barrage écréteur de crues à Tichrit;
- Une myriade de seuils de dérivation à l'amont des fous permettant de capter les sources ou khetaras drainant les eaux souterraines.

Plusieurs sites de barrages écréteurs avaient été identifiés:

- Imi n'Tlit dans le bassin de Foug Zguid
- Bou Soummoum dans le bassin de Tissint
- Tata (site de M'salit) dans le bassin de Tata
- Agoubach et Akka issil dans le bassin de Akka
- Imi Ouzlag dans le bassin de Foug El Hassan

### **Eaux souterraines**

L'apport en eaux souterraines est estimé à 110 millions de m<sup>3</sup>/an. Le problème rencontré est la pollution de la nappe.

Les eaux de surface sont estimées à 130 millions de m<sup>3</sup>/an : régime des écoulements d'eaux de surface est irrégulier et torrentiel.

### **Eaux de surface**

Les 8 unités de ressource sont, d'Ouest en Est, par rapport aux fous ordoviciens :

- L'unité de Foug Zguid (foug Zguid), bassin de l'Oued Zguid, dont les palmeraies principales sont celles de Smeyra, en rive droite et gauche de l'affluent rive gauche et Mhamid en rive droite de l'affluent rive droite à l'amont et Foug Zguid sur les deux rives de l'oued à l'aval du foug ordovicien;
- L'unité de Tissint (foug Tissint), bassin de l'Oued Tissint, dont la palmeraie principale est celle de Tissint à l'aval du foug ordovicien sur les deux rives de l'oued;
- L'unité de Sidi Rezzoug, bassin de l'Oued Myit, dont la palmeraie principale est Akka Iguirhen, au niveau d'un foug acadien;
- L'unité de Tata (foug Addis), bassin de l'Oued Tata, dont les palmeraies principales sont Agadir Lehna au niveau d'un foug géorgien en rive droite de l'oued Tata, et Addis à l'aval du foug ordovicien en rive gauche de l'oued Addis ;
- L'unité d'Akka (foug Akka), bassin de l'Oued Akka et bassin de l'oued Gourguine, dont la palmeraie principale est Akka à l'aval du foug ordovicien, drainée par ces deux oueds;
- L'unité d'Aït Ouabelli (foug Aït Ouabelli), bassin de l'Oued Aguemmamou, dont les palmeraies sont Aït Ouabelli – Aït Hemmane et Tizgui à l'aval du foug ordovicien ;
- L'unité d'Icht, bassin de l'Oued Icht, dont la palmeraie principale est Icht, à l'aval du foug ordovicien en rive droite et gauche de l'oued ;
- L'unité de Foug El Hassan, bassin de l'Oued Tamanart, dont les palmeraies principales sont celles d'Imi Ougadir et Imi Outtou, respectivement en rive droite et gauche de l'oued à l'aval du foug ordovicien.

## **4) PROVINCE DE GUELMIM**

### **Eaux souterraines**

Les ressources en eaux souterraines de la région proviennent essentiellement de 3 différents réservoirs suivants :

- Les formations de la plaine de Guelmin constituées d'alluvions de calcaires et de schistes
- La formation du Bani constituée des grès et schistes

- Le remplissage quaternaire des Feijas

Parmi ces réservoirs, la nappe de Guelmin est la plus importante.

12 puits ont été réalisés dans la plaine de Guelmin pour mobiliser un débit global de 196 L/s. La salinité varie entre 0,5 et 4 g/L.

Cependant, le rabattement de la nappe de Guelmin a atteint 12,50m entre 1995 et juin 2008, ce qui a entraîné une diminution voire même un tarissement des émergences.

### **Eaux de surface**

Les apports en eaux de surface proviennent essentiellement des oueds issus de l'Anti Atlas :

- oued Lâchar, Ifrane, Assaka et Seyad

L'oued Seyad prend naissance à 1200 m d'altitude sur les versants de l'Anti-Atlas ; il coule dans la direction Est-ouest quasiment sur toute sa longueur et reçoit de nombreux affluents surtout de rive droite dont les plus importants sont : Kelmt, Tanzirt, Taouimarht, Ifrane, Ben Rhezrou et Oum Aâchar. Le bassin versant de l'oued Seyad couvre environ 3.175 km<sup>2</sup> et la longueur développée de l'oued est de 147 km.

L'oued Ouerg Noun a une longueur de 143 km ; et son bassin versant totalise 2250 km<sup>2</sup> de superficie. Les principaux affluents sont : oued N'maït, Taïddan, Annella, Tizgui, qui convergent tous dans la feija limitée par Jbel Taïssa à l'Est. Après un parcours sud – nord sur environ 15 Km, ces affluents s'unissent pour former l'oued Ouerg – Noun qui prend une direction plein ouest dans la feija interne et circule parallèlement à l'oued Seyad.

La superficie de l'oued Oum Laâchar est plus modeste (650 km<sup>2</sup>) et sa longueur est de 62 km. Il prend naissance dans le massif de Lakhsass par l'oued Taguergoust à 1150 m d'altitude. Ses principaux affluents sont situés en plaine. A l'aval de Toutline l'Oued Oum Laâcher traverse une plaine large de 7 km et située entre Jbel Tayert et le massif de Sidi Ifni, en prenant une direction NE – SW, et conflue avec oued Seyad après avoir coulé à proximité de la ville de Guelmim.

A l'aval de la confluence avec ce dernier, l'oued Seyad devient Oued Assaka qui reçoit les eaux de l'oued Asrasser sur sa rive gauche. Le bassin versant total couvre une superficie de près de 7000 km<sup>2</sup>.

On compte trois stations hydrométriques pour contrôler les apports en eaux de surface dans la Province de Guelmim. Il s'agit de :

- Station Assaka sur oued Assaka pour le contrôle d'un bassin versant de 6 500 km<sup>2</sup>. L'apport moyen annuel est de l'ordre de 42,8 Millions de m<sup>3</sup>, et malgré la sécheresse qui sévit dans cette région, l'oued Assaka est toujours pérenne.
- Station Taghjijt de 1 400 km<sup>2</sup>, l'apport moyen annuel est l'ordre de 13,5 Millions de m<sup>3</sup>.
- Station Ain Rahma sur oued Boussafen pour le bassin versant de 1 644 km<sup>2</sup>.

### **Barrages de dérivations existants**

La plaine de Guelmim est renommée pour l'importance de l'épandage des eaux de crues.

La superficie totale des périmètres d'irrigation par épandage est de 38 400 ha. Actuellement, 9 grands barrages de dérivation des eaux de crues dominent une superficie de 13 260 ha dans la plaine de Guelmim. Ils totalisent une capacité théorique de dérivation de 185 m<sup>3</sup>/s. Le reste de la superficie, réparti entre plusieurs périmètres, est irrigué par des dérivations traditionnelles ou par épandage naturel.

Les barrages de dérivation existants dans le bassin de Guelmim sont présentés dans le tableau ci-après.

Sous-bassin	Barrage	Coordonnées (X,Y)		Sup Irr(ha)	Q(m3/s)
Seyad	Tifzaouine	106384	235433	210	4
	Ouaoudangha	103263	232863	450	5
	Ait Ahmad	78255	225735	2500	24
	Ait Messaoud	64430	228323	1500	30
	Id M'hand	48600	225280	1500	14
	Oum Aghanim	36505	228205	3100	30
Oum Ifrane	Igharghar	93460	243992	2000	
Oum Laâcher	Tagant	77333	244463	1000	30
	Talmaadert	69197	240337	1000	12
	Guelmim	44030	229470	2000	30

Source : Actualisation de l'étude du schéma d'aménagement intégré des ressources en eau du bassin de Guelmim – Mission I-G – Mars 2006.

Tableau 2.2-10 : Barrage de dérivation existant dans l'unité de Guelmim

On présente ci-dessous une carte qui montre les limites de bassins versants dans la province de Guelmim.

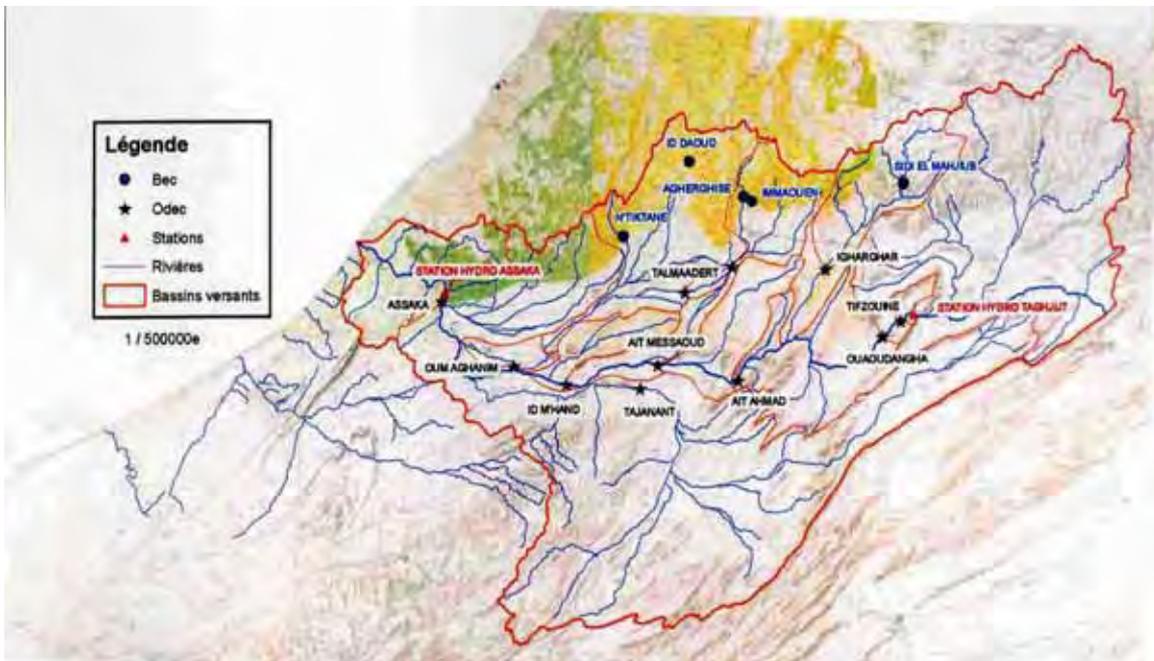


Figure 2.2-3 : Limite des bassins versants dans l'unité de Guelmim

## 2.3 ETAT DES LIEUX DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

### 2.3.1 POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT ET OBJECTIFS

De par son caractère stratégique, la politique nationale de développement du secteur de l'eau au Maroc constitue un thème essentiel de la politique du développement durable du pays.

#### ORGANISATION DU SECTEUR DE L'EAU AU MAROC

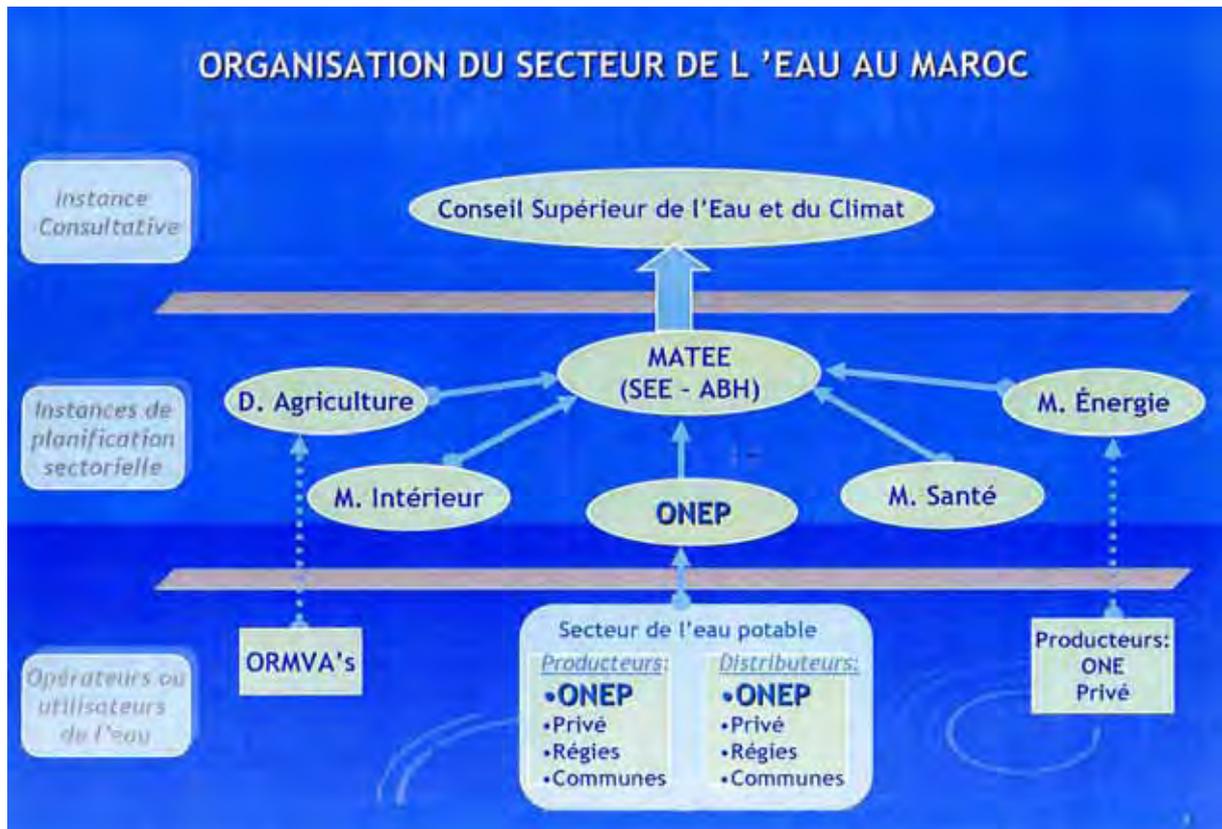


Figure 2.4-2 : Organisation du secteur de l'eau au Maroc

#### LE CONSEIL SUPERIEUR DE L'EAU ET DU CLIMAT

Au cours de la 9ème session du Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (Agadir, les 21-22 Juin 2001), dont l'ouverture a été présidée par S.M. le Roi Mohammed VI, ledit Conseil a débattu des plans directeurs de l'eau des régions de Souss-Massa et du Tensift, de l'économie de l'eau et de la stratégie de développement de la météorologie nationale.

Ayant pour base légale la loi 10-95 sur l'eau, le CSEC est chargé de formuler les orientations générales de la politique nationale de l'eau et du climat et d'examiner la stratégie nationale en matière de connaissance du climat et de son impact sur les ressources en eau, le plan national de l'eau et les plans d'aménagement intégré des ressources en eau. Le conseil accorde une importance particulière à la répartition de l'eau entre les secteurs usagers, aux transferts d'eau et aux dispositions de valorisation et de protection des ressources en eau. Bien que les missions assignées au conseil soient définies de manière exhaustive, le législateur a laissé au gouvernement la possibilité de soumettre à l'avis de cette instance tout autre sujet relatif à la politique nationale de l'eau.

## **LA LEGISLATION ACTUELLE DES EAUX AU MAROC**

Les règles qui régissent le domaine public hydraulique sont de diverses origines. Toutefois, au Maroc, le premier texte se rapportant à l'eau date de 1914. Il s'agit du dahir du 7 chaabane 1332 (1er juillet 1914) sur le domaine public qui, complété par les dahirs de 1919 et 1925, intègre toutes les eaux, quelle que soit leur forme, au domaine public hydraulique. Depuis cette date, les ressources en eau ne peuvent faire l'objet d'une appropriation privative, à l'exception des eaux sur lesquelles des droits ont été légalement acquis. D'autres textes ont été élaborés par la suite, afin de faire face aux nouveaux besoins qui se sont fait sentir.

Dans leur ensemble, les textes essentiels relatifs à l'eau remontent donc aux premières décennies de ce siècle. Ils ont été élaborés en fonction des besoins et des circonstances, de telle façon que la législation marocaine actuelle relative à l'eau se présente sous forme d'un ensemble de textes épars, mis à jour par étapes à des dates différentes. Cette législation n'est plus aujourd'hui adaptée à l'organisation moderne du pays et ne répond plus aux besoins de son développement socio-économique.

En effet, les conditions actuelles de l'utilisation de l'eau ne sont plus celles qui prévalaient au début du siècle où les ressources en eau étaient beaucoup moins sollicitées que de nos jours, en raison de la faiblesse de la demande en eau et des techniques de mobilisation peu performantes.

C'est pour toutes ces raisons que la refonte de la législation actuelle des eaux et son unification en une seule loi, s'avère nécessaire. Dans le cadre de cette refonte, cette loi ne se limite pas à la refonte de la législation en vigueur, mais s'attache également et surtout, d'une part, à la compléter par des dispositions relatives à des domaines qu'elle ne couvrait pas auparavant et, d'autre part, à apurer le régime juridique des ressources en eau.

## **LES APPORTS DE LA LOI SUR L'EAU**

Le développement des ressources en eau doit permettre d'assurer une disponibilité en eau suffisante en quantité et en qualité au profit de l'ensemble des usagers conformément aux aspirations d'un développement économique et social harmonieux, aux orientations des plans d'aménagement du territoire national et aux possibilités offertes par les potentialités en eau pour leur aménagement et ce, au moindre coût.

La loi sur l'eau vise à mettre en place une politique nationale de l'eau basée sur une vision prospective qui tient compte d'une part de l'évolution des ressources et d'autre part des besoins nationaux en eau. Elle prévoit des dispositions légales visant la rationalisation de l'utilisation de l'eau, la généralisation de l'accès à l'eau, la solidarité inter-régionale, la réduction des disparités entre la ville et la campagne dans le cadre de programmes dont l'objectif est d'assurer la sécurité hydraulique sur l'ensemble du territoire Royaume.

Elle contribuera également de manière efficace à créer le cadre adéquat au partenariat entre l'administration et les communes rurales en vue de réduire rapidement les écarts dans l'accès à l'eau potable entre les villes et la campagne.

La loi sur l'eau permettra d'établir de nouvelles règles d'utilisation de l'eau plus appropriée aux conditions économiques et sociales du Maroc moderne et jettera les bases d'une gestion efficace de l'eau dans le futur pour relever les défis attendus pour la sécurité de l'approvisionnement du pays. Cette nouvelle loi permettra par ailleurs de valoriser encore plus les efforts considérables consentis pour la mobilisation et l'utilisation de l'eau et de les rendre compatibles avec les aspirations au développement économique et social du Maroc du XXI<sup>e</sup> siècle.

### 2.3.2 PAGER

Tandis que les villes principales des sites candidats sont alimentées en eau potable par l'ONEP (Office National de l'Eau Potable), l'approvisionnement en eau potable est assuré par le Programme d'Approvisionnement Groupé en Eau Potable des Populations Rurales (PAGER), établi en 1994.

En 1994, près de dix millions (10 000 000) d'habitants, correspondant à 80% de la population rurale qui comptait 12 600 000 hab., ne bénéficiaient pas du système d'alimentation en eau. La plupart des installations existantes restaient dans un état vétuste et dégradé. A ce moment-là, une pénurie d'eau potable était un problème très grave.

L'approvisionnement en eau potable dépendait des femmes et enfants qui se chargeaient du puisage d'eau en marchant pieds nus pour de longues distances. Ce travail pénible forçait des enfants à abandonner leur éducation et des femmes à négliger des affaires ménagères. De plus, à cause du manque de gestion sanitaire, les eaux contaminées provoquaient les infections hydriques qui étaient un des facteurs principaux des morts infantiles. D'autre part, des sécheresses ont fait s'enfuir un flux de populations rurales vers les villes.

C'est dans ce contexte que l'on a établi et lancé le PAGER ayant but d'améliorer la vie des populations et l'hygiène ainsi que de faire disparaître les inégalités régionales par le biais de l'approvisionnement en eau potable pour près de 11 millions d'habitants dans 31 000 villages.

L'efficacité du PAGER implique la coordination et la collaboration des acteurs suivants :

« Populations » : qui assurent l'exécution et la gestion du PAGER en organisant une association de l'utilisation d'eau (\*)

« Représentant de la commune rurale » : qui assume la responsabilité de la gestion et de l'entretien des équipements

« La Commission Provinciale » : qui est rattachée à un responsable provincial et composée d'un responsable communal et du représentant d'un groupe technique. Cette Commission a pour mission d'assurer l'élaboration, l'exécution et l'évaluation de chaque projet.

« Le Conseil National du PAGER » : dont les compétences sont partagées par le Ministère de l'Équipement et le Ministère de l'Intérieur / avec la participation du Ministère de l'Agriculture et du Ministère de la Santé.

Note (\*) : une organisation de mutuelle pour l'utilisation d'eau, qui est chargée du suivi et de la gestion du PAGER au niveau villageois

Le Conseil National est l'organisme responsable de la gestion de l'ensemble du PAGER.

Le financement du PAGER dépend de l'Etat marocain (budget de l'Etat, Prêts et Dons des bailleurs de fonds) en 80%, des collectivités locales en 15% et des populations en 5%.

(Source : le Ministère de l'Équipement « PAGER »)

### **Bilan des réalisations 2003-2006**

Dans le cadre de sa stratégie de généralisation de l'accès à l'eau potable en milieu rural, l'ONEP a déployé des efforts considérables pour l'amélioration du taux d'accès. Ainsi ce taux, qui était de 50% en 2002, est passé à 61% en 2004, à 70% en fin 2005, et à 77% en fin 2006.

Ces performances ont été possibles grâce à un saut net enregistré au niveau de l'investissement annuel, réalisé par l'ONEP, qui est passé d'une moyenne de 200 Millions de DH en 2002 à plus de 1150 Millions de DH en 2006, avec un investissement global de l'Office d'environ 3 milliards de DH sur la période 2003-2006 touchant une population additionnelle de 3,2 millions d'habitants répartie sur environ 5000 localités. En outre, l'ONEP est intervenu, pendant la même période, pour l'amélioration des conditions de desserte de 111 nouveaux petits centres ruraux regroupant 428.000 habitants.

Il y a lieu de souligner l'importance des efforts déployés par l'ONEP pour la mobilisation des financements, que ce soit auprès des bailleurs de fonds classiques ou par recours innovateur aux banques nationales.

Ainsi les projets financés qui sont en cours de réalisation ou d'engagement, permettront d'améliorer le taux d'accès d'environ 13 points additionnels par rapport à fin 2006, ce qui portera ce taux, à leur achèvement, à environ 90%.

### **Perspectives d'avenir**

Alors que l'objectif prioritaire d'atteindre un taux de 90% à l'échelle nationale est en voie de concrétisation, la vision de l'ONEP à l'égard de l'AEP rurale s'étend à d'autres objectifs complémentaires, qui constituent le plan d'action futur de l'ONEP, et qui s'articule autour des 3 axes suivants :

(1) Poursuite de la généralisation de l'accès à l'eau potable

En effet, le taux d'accès de 90% escompté reste une moyenne nationale. Des zones resteront en dessous de ce taux, elles sont souvent caractérisées par l'absence de ressources facilement mobilisables, par la dispersion de l'habitat et l'enclavement.

A cet effet, et en vue d'une harmonisation interprovinciale de son intervention, l'ONEP a placé cette action de "rattrapage" de ces zones au premier rang de ses priorités.

(2) Mise à niveau, visant la sécurisation et la restructuration des installations réalisées dans le cadre des anciens programmes.

Il s'agit des interventions de renouvellement ou de réhabilitation des installations connaissant des dysfonctionnements, ainsi que la poursuite de la prise en charge des petits centres ruraux qui représentent des pôles de développement du rural avoisinant.

En outre, l'ONEP a engagé une expertise pour parachever l'analyse et définir un plan d'action global pour la mise à niveau de toutes les installations en milieu rural.

(3) Développement des branchements à domicile au niveau des douars

Cette action vient en réponse à la demande de plus en plus importante de la population en matière de branchements individuels.

En effet, alors que le service de base le plus urgent est l'accès à l'eau potable, certains douars souhaitent améliorer davantage leur mode de desserte en optant pour la desserte à domicile.

L'ONEP reste ouvert à ce type de desserte sous réserve que certaines conditions techniques, financières et de gestion soit satisfaites.

A cet égard, l'ONEP est en train d'établir un nouveau programme de desserte des douars par Branchements Individuels.

### **Budgets pour le PAGER**

Pour généraliser l'accès à l'eau potable en milieu rural, 100 à 150 millions de dirhams par an seront investis par le SEEE pour les années à venir.

Le programme d'investissement est également ambitieux par l'ONEP :

- la période 2001-2008 : 6 milliards de dirhams d'investissement au total
- l'année 2009 : 1,367 milliards de dirhams d'investissement prévu
- l'année 2010 : 2,633 milliards de dirhams d'investissement prévu

On présente ci-après la liste des localités non desservies dans les quatre provinces.

**PROVINCE DE OUARZAZATE**

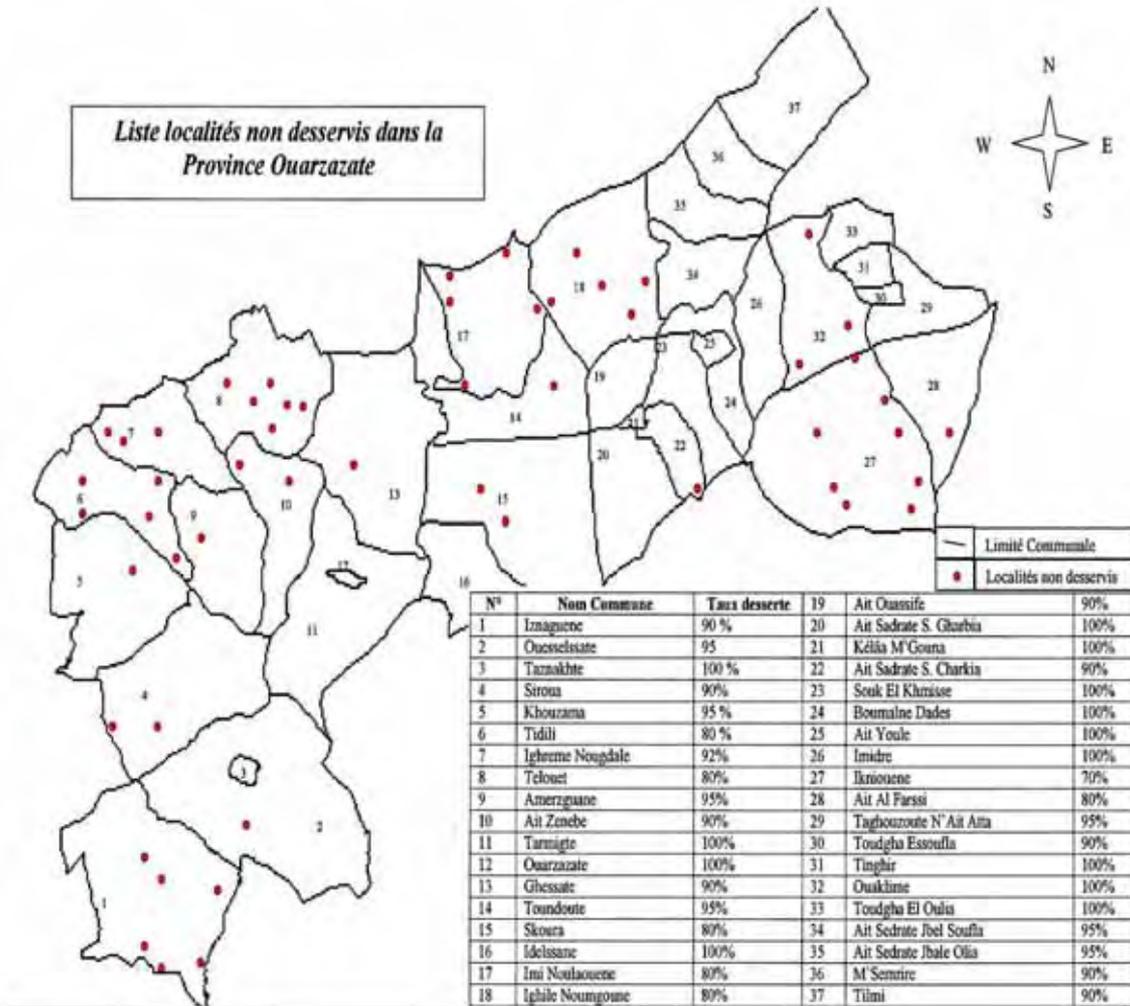


Figure 2.3-4 : Liste des localités non desservies dans la province de Ouarzazate

**PROVINCE DE ZAGORA**

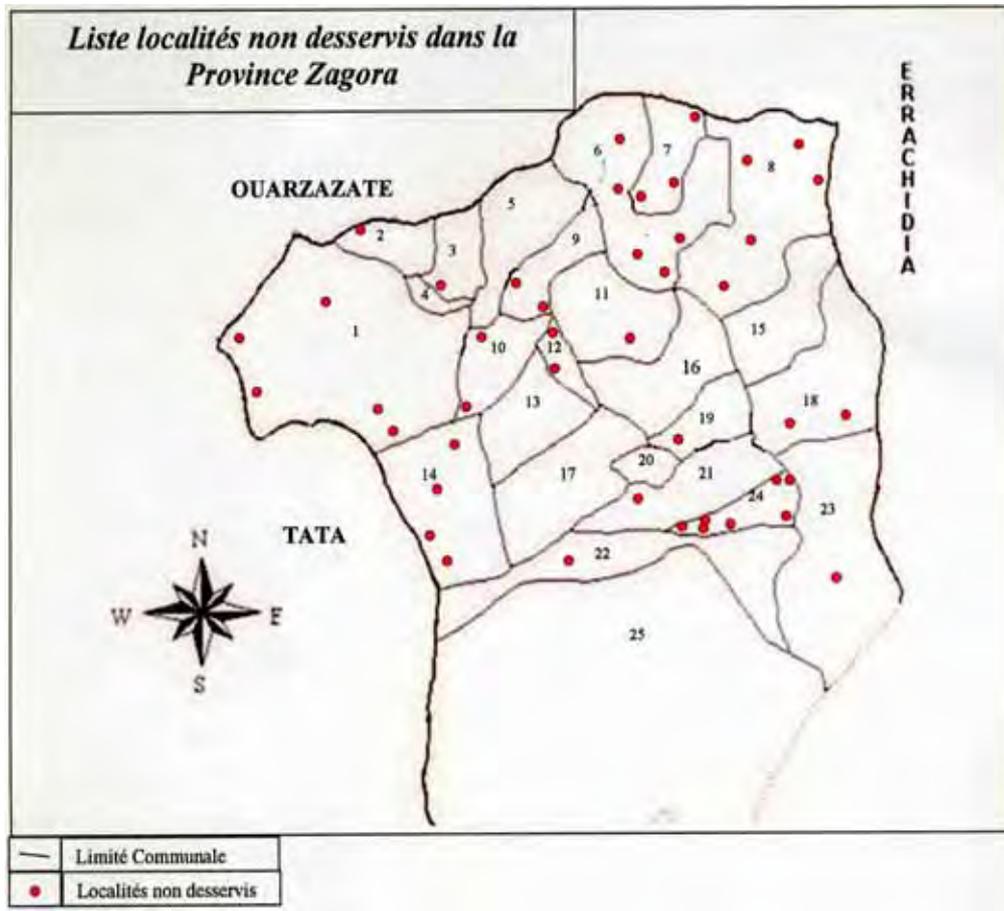


Figure 2.3-5 : Liste des localités non desservies dans la province de Zagora

N°	C.R	Taux Desserte %	N°	C.R	Taux Desserte %
1	Tansifte	90	15	Ait Boudaouede	100
2	Aflan Ndra	80	16	Beni Zouli	80
3	Afra	80	17	Ternata	90
4	Agdez	100	18	Taghbalte	90
5	Mazguita	80	19	Errouha	80
6	Ait Ouallal	80	20	Zagora	100
7	N'Kob	80	21	Tamgroute	100
8	Tazarine	90	22	Fezouata	100
9	Tamzmoute	80	23	Ketaoua	100
10	Ouled Yahya Lgraire	80	24	Tagounite	90
11	Taftechna	100	25	M'Hamid	100

Tableau. 2.3.1 : Taux de desserte dans la province de Zagora

**PROVINCE DE TATA**

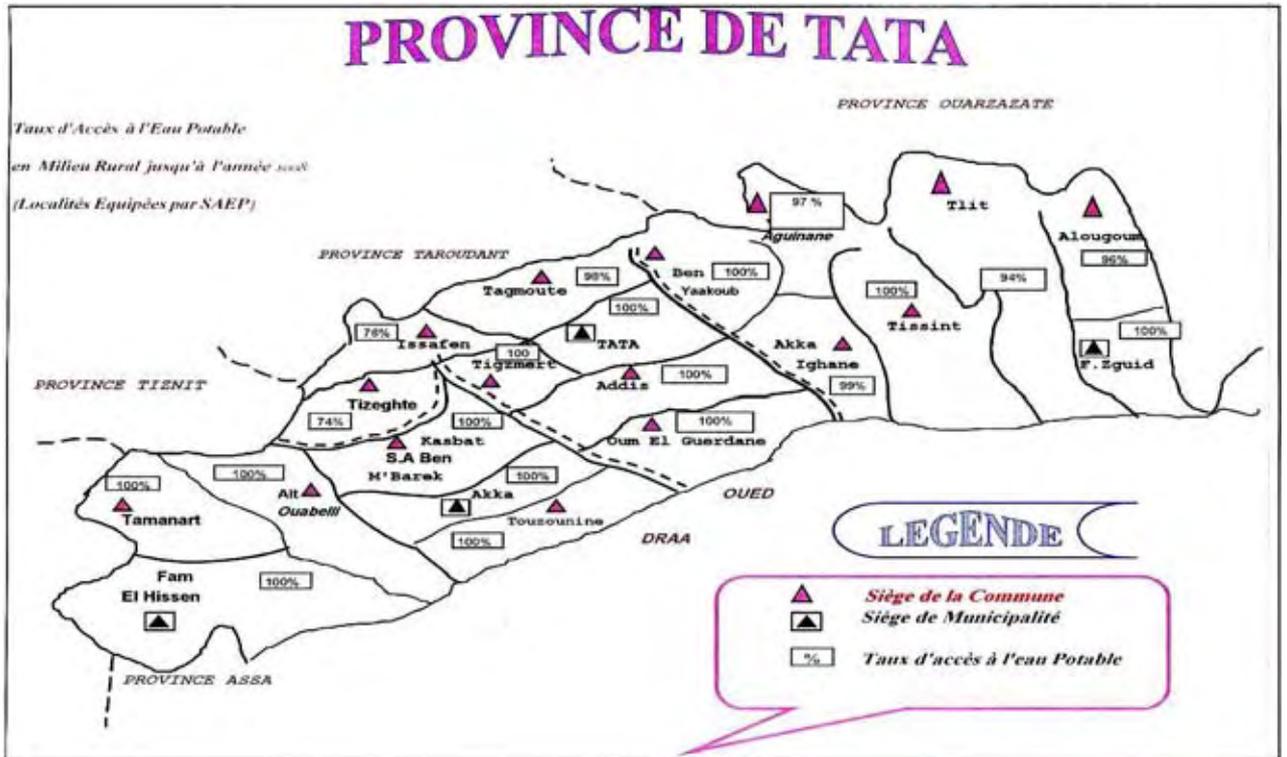
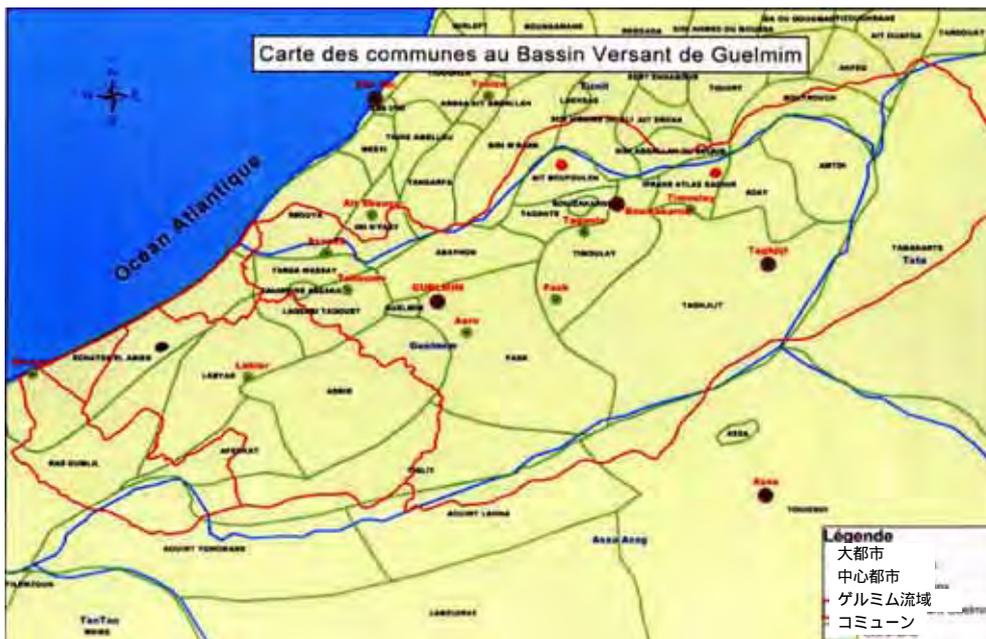


Figure 2.3-6 : Taux d'accès de l'eau potable en milieu rural dans la province de Tata

**PROVINCE DE GUELMIM**



PROVINCE : GUELMIM		FAGER										TAUX D'ACCÈS À L'EAU POTABLE	
COMMUNE	LOCALITE	POP	F	FE	FR	AS	MT	GC	EQ	ORGANISME	ANNEE REAL.	POP DRESS.	TAUX ACCES
ABAYNOU	GUELMIM CENTRE	95749	10	3				3	13	ONEP		93834	98%
	BOULEVAKANE CENTRE	11982		3				1	3	ONEP		11144	92%
	ID AL AABBA	300	1					1	1	DRE	2000	300	100%
	ABYNOU-CENTRE	600	1					1	1	DRE + ONEP	1998	570	95%
	IGUSSIL	811	1					2	1	DRE	98-01	811	100%
	OUADUTALTE	300	1					1	1	DRE + ONEP	1998	300	100%
	TOUTLINE NORD	410	1					1	1	DRE + ONEP	2001	410	100%
TANDAFT	100	1					1	1	DRE	2002	100	100%	
ADIAT	CENTRE ET ID LHOUSSNE	2636	1					1	1	DRE + FDR + CR	2000	2636	100%
	OUAMALOURTE + LALA MALOUKA	745	1					1	1	DRE	2000	745	100%
	TAANDUNT	100					1			CR	1999	100	100%
APERSET	AFERKET + AIN AIT YASSINE LAMCHERIK	1568						1		ONEP	2000	1505	96%
	BOUMGIBOUS	200						1		ONEP	1997	200	100%
	HASSI EL GAH	300	1						1	DRE	1997	300	100%
	IGINEG AHE PAL	100					1		1	DRE	1999	100	100%
	LAMBIAPIR	420						1		ONEP	1997	420	100%
	RASS AGOUYAM	180	1					1	1	DRE	1998	180	100%
AIT BOUFOULEN	ID ADJAF	100					1			DRE + ONEP	1999	100	100%
	ID HAITOUF	100					1			DRE + ONEP	1999	100	100%
	BOUCHARBINE	247					1	1		DRE + ONEP	1997	247	100%
	TASSILA	239	1				1		1	DRE + ONEP	1997	239	100%
	SEH ABEILLA OUMANSOUR	1841						5	4	DRE + FSUD + ONEP	2002	1565	85%
AMTODE	AGNI MELLOUL	280	1					1	1	DRE	1998	280	100%
	AMTODI CENTRE	1000	1					1	1	DRE + FDR	2000	1000	100%
	TALILT	300	1					1	1	DRE	1998	300	100%
	TARGA-OUHDIR	245	1					1	1	DRE + FDR	1998	245	100%
	TAZOUTT	327	1					2	1	DRE + FDR	00-01	327	100%

Tableau 2.3-2 : Taux d'accès de l'eau potable en milieu rural dans la province de Guelmim

### 2.3.3 SITUATION SUR LES INSTALLATIONS D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE

Le secteur de l'AEP rural au Maroc connaît des insuffisances aussi bien au niveau de l'équipement des localités, qu'au niveau de la gestion et la maintenance des ouvrages des projets réalisés.

Cette partie a pour objet de présenter l'état des lieux des installations d'alimentation en eau potable dans les quatre provinces.

#### Le taux d'accès

Le taux d'accès c'est la population totale des douars bénéficiant d'un système d'AEP rapportée à la population totale de la zone concernée. On peut donc parler de taux d'accès par commune, par province ou à l'échelle nationale, car le fait qu'un douar bénéficie d'un projet d'AEP signifie que les ménages de ce douar bénéficient d'un accès facilité à l'eau potable, mais pas qu'ils utilisent obligatoirement l'eau mobilisée. Il faudra évaluer par la suite l'utilisation des infrastructures par la population directement par branchement individuel (= BI) ceci correspond au taux de raccordement ou taux de branchement ; ou à partir des bornes fontaines (= BF) et BI (taux de desserte).

En outre, en fonction de l'état actuel des SAEP, de leur état de fonctionnement et de la qualité de la ressource mobilisée (potable ou non), on peut définir les taux d'accès suivants :

- Taux d'accès correspondant à l'ensemble des réalisations d'AEP,
- Taux d'accès correspondant aux réalisations fonctionnelles,
- Taux d'accès correspondant aux réalisations fonctionnelles et permettant de mettre à la disposition des bénéficiaires une eau potable, suffisante en quantité et faisant l'objet d'un suivi régulier et systématique des différents paramètres de la qualité" de l'eau,
- Taux de dysfonctionnement, correspondant à la population dont les SAEP sont en arrêt ou présentant des pannes fréquentes.

### Le taux de branchement (taux de raccordement ou de pénétration du branchement individuel)

Dans le cas d'un douar bénéficiant d'un système d'AEP, c'est le pourcentage de la population qui a opté et qui utilise l'eau du SAEP au moyen d'un branchement individuel. Ce taux peut être exprimé soit par rapport à la population desservie ou par rapport à la population totale.

L'étude de diagnostic de l'AEP du monde rural au Maroc réalisée en 2005, a permis d'évaluer les différents ratios de l'accès à l'eau potable, par rapport à l'état de fonctionnement des SAEP, ainsi que le taux de branchement de la population rurale dans les quatre provinces.

	Province	Ouarzazate	Zagora	Tata	Guelmim
	<b>Pop rurale(2004)</b>	351 443	240 566	82 558	51 971
	<b>Taux de blanchement</b>	89%	49%	94%	73%
	<b>Taux d'accès</b>	98%	81%	97%	98%
Gestion	<b>Association des usagers d'eau potable</b>	63%	26%	73%	44%
	<b>Commune rurale</b>	18%	16%	8%	2%
	<b>ONEP</b>	80%	8%	13%	25%

Source : Etude de diagnostic de l'AEP du monde rural au Maroc-Décembre 2005.

Tableau. 2.3-3 : Statistiques 2004 sur les taux de branchement, les taux d'accès et la gestion de desserte dans les quatre provinces.

Quatre modes de desserte sont considérés : les bornes fontaines (BF), les branchements Individuels(BI), les modes associant à la fois des BF et des BI et les pompes manuelles.

	Province	Ouarzazate	Zagora	Tata	Guelmim
Mode de desserte	<b>Borne Fontaine (BF)</b>	2%	2%	1%	9%
	<b>Branchement Individuel (BI)</b>	93%	90%	93%	87%
	<b>BI+BF</b>	4%	6%	6%	1%
	<b>Pompe manuelle</b>	1%	2%	0%	3%

Source : Etude de diagnostic de l'AEP du monde rural au Maroc-Décembre 2005.

Tableau. 2.3-4 : Statistiques 2004 sur les modes de desserte dans les quatre provinces.

Il en ressort que la desserte par branchements individuels prédomine.

### Etat de fonctionnement des SAEP

La fiabilité d'un système d'approvisionnement en eau potable (Saep) est la probabilité qu'il soit en état de marche pendant sa durée de vie. Elle est calculée en divisant la durée totale de fonctionnement par la durée totale considérée. Elle peut être approchée par la durée moyenne d'immobilisation ou par la durée de fonctionnement avant panne.

A cet effet, les systèmes d'approvisionnement en eau existants sont classés en différentes catégories comme suit :

- Système existant et fonctionnel : qui approvisionne normalement les populations sans problème notable;
- Système existant et fonctionnel à réhabiliter : qui approvisionne les populations, mais certaines défaillances techniques sont constatées ;

- Système existant et fonctionnel à renforcer et/ou à étendre : (i) SAEP qui fonctionne, mais ne répondant pas entièrement aux besoins de la population concernée ; (ii) SAEP qu'il convient d'étendre afin de couvrir un éclat ou partie de population proche non encore couverte.
- Système existant non fonctionnel : cette catégorie inclut tous les systèmes en arrêt, quelle qu'en soit la raison.

La situation actuelle sur les installations d'alimentation en eau des quatre provinces faisant l'objet de l'étude, est présentée ci-dessous :

### **PROVINCE DE OUARZAZATE**

L'état de fonctionnement des systèmes d'alimentation en eau potable dans la province de Ouarzazate se présente comme suit :

Province	Commune	Population rurale(2004)	Etat de fonctionnement des SAEP			Taux d'accès	
			En marche (%)	Panne très fréquente (%)	En arrêt (%)	Global (%)	SAEP fonctionnel (%)
Ouarzazate	AIT EL FERSI	4557	100%	0%	0%	100%	100%
	AIT OUASSIF	7591	91%	0%	9%	95%	87%
	AIT YOUL	4466	89%	11%	0%	100%	89%
	AIT ZINEB	9233	99%	1%	0%	100%	99%
	AMERZEGANE	7593	89%	7%	4%	100%	87%
	A SEDRAT JBBEL EL OULIA	4059	6%	94%	0%	80%	5%
	A SEDRAT JBBEL SOULFA	4471	100%	0%	0%	93%	93%
	A SEDRAT SAHEL CHARKIA	14864	58%	18%	24%	59%	34%
	A SEDRAT SAHEL GHARBIA	13082	100%	0%	0%	86%	86%
	GHESSATE	8815	79%	7%	14%	100%	73%
	IDELSSANE	8140	100%	0%	0%	100%	100%
	IGHIL NOUMGOUNE	19182	58%	0%	41%	71%	41%
	IGHREM NOUGDAL	14014	81%	1%	18%	100%	79%
	IKNIOUENE	15738	97%	3%	0%	27%	26%
	IMI NOULAOUENE	19968	71%	10%	19%	66%	47%
	IMIDER	3936	21%	79%	0%	100%	44%
	IZNAGUEN	12040	79%	0%	21%	100%	76%
	KHOUZAMA	8119	44%	56%	0%	100%	44%
	MSEMRIR	8107	64%	36%	0%	89%	57%
	OUAKLINE	8902	23%	77%	0%	100%	0%
	OUISALSSATE	15361	3%	97%	0%	92%	3%
	SIROUA	9633	93%	0%	7%	100%	93%
	SKOURA AHL LOUAST	20072	81%	0%	19%	60%	49%
	SOUK LAKHMIS DADES	16387	52%	47%	1%	100%	33%
	TAGHZOUTE NAIT ATTA	13636	0%	100%	0%	81%	0%
	TARMIGTE	9703	93%	6%	1%	100%	88%
	TELOUETE	14211	100%	0%	0%	78%	78%
	TIDILI	14660	96%	0%	4%	100%	96%
	TIHMI	10445	49%	20%	31%	100%	48%
	TOUDGHA EL OULIA	5665	100%	0%	0%	100%	100%
	TOUDGHA EL SOUFLA	12844	93%	2%	5%	96%	89%
	TOUNDOUTE	11877	94%	0%	6%	86%	81%

Source : Etude de diagnostic de l'AEP du monde rural au Maroc-Décembre 2005.  
Tableau. 2.3-5 : Etat de fonctionnement des SAEP dans la province de Ouarzazate

Les résultats montrent que le taux de fonctionnalité des SAEP est 67% dans la province de Ouarzazate.

### **PROVINCE DE ZAGORA**

L'état de fonctionnement des systèmes d'alimentation en eau potable dans la province de Zagora se présente comme suit :

Province	Commune	Population rurale(2004)	Etat de fonctionnement des SAEP			Taux d'accès	
			En marche(%)	Panne très fréquente(%)	Arrêt(%)	Global(%)	SAEP fonctionnel(%)
Zagora	AFELLA N'DRA	7170	90%	10%	0%	100%	86%
	AFRA	8317	100%	0%	0%	96%	96%
	AIT BOUDAUD	5293	100%	0%	0%	100%	100%
	AIT OUALLAL	9649	100%	0%	0%	100%	100%
	BLEIDA	4640	100%	0%	0%	100%	100%
	BNI ZOLI	18399	89%	0%	11%	61%	54%
	BOUZEROUAL	10060	100%	0%	0%	92%	92%
	ERROUHA	9492	0%	100%	0%	58%	0%
	FEZOUATA	8281	100%	0%	0%	65%	65%
	KTAOUA	11157	100%	0%	0%	92%	92%
	MEZGUITA	8234	0%	100%	0%	63%	0%
	M'HAMID EL GHIZLANE	7764	100%	0%	0%	70%	70%
	N'KOB	6782	100%	0%	0%	91%	91%
	OULAD YAHIA LAGRAIRE	10621	81%	0%	19%	68%	55%
	TAFTECHNA	4787	0%	100%	0%	44%	0%
	TAGHBALTE	8867	100%	0%	0%	100%	100%
	TAGOUNITE	17553	100%	0%	0%	29%	29%
	TAMEGROUTE	19560	0%	100%	0%	87%	0%
	TAMEZMOUTE	10462	100%	0%	0%	79%	79%
	TANSIFTE	12110	61%	39%	0%	76%	47%
TAZARINE	13721	100%	0%	0%	52%	52%	
TERNATA	14185	100%	0%	0%	75%	75%	
TINZOULINE	13462	100%	0%	0%	84%	84%	

Source : Etude de diagnostic de l'AEP du monde rural au Maroc-Décembre 2005.

Tableau 2.3-6 : Etat de fonctionnement des SAEP dans la province de Zagora

Les résultats montrent que le taux de fonctionnalité des SAEP est 64% dans la province de Zagora.

## **PROVINCE DE TATA**

L'état de fonctionnement des systèmes d'alimentation en eau potable dans la province de Tata se présente comme suit :

Province	Commune	Population rurale(2004)	Etat de fonctionnement des SAEP			Taux d'accès	
			En marche(%)	Panne très fréquente(%)	Arrêt(%)	Global(%)	SAEP fonctionnel(%)
Tata	ADIS	5916	100%	0%	0%	100%	100%
	AGUINANE	2923	100%	0%	0%	91%	91%
	AIT OUABELLI	2776	100%	0%	0%	100%	100%
	AKKA IGHANE	6725	76%	24%	0%	100%	76%
	ALLOUGOUM	8490	100%	0%	0%	98%	98%
	IBN YACOUB	2934	100%	0%	0%	100%	100%
	ISSAFEN	4002	100%	0%	0%	100%	100%
	KASBAT SIDI ABDELLAH BEN M'BAREK	7012	100%	0%	0%	28%	28%
	OUM EL GUERDANE	3988	100%	0%	0%	79%	79%
	TAGMOUT	4751	100%	0%	0%	100%	100%
	TAMANARTE	7217	100%	0%	0%	100%	100%
	TIGZMERTE	4110	100%	0%	0%	100%	100%
	TISSINT	9927	100%	0%	0%	75%	75%
	TIZAGHTE	4490	100%	0%	0%	78%	78%
	TIZOUNINE	2231	52%	48%	0%	100%	41%
TLITE	5066	100%	0%	0%	100%	100%	

Source : Etude de diagnostic de l'AEP du monde rural au Maroc-Décembre 2005.

Tableau. 2.3-7 : Etat de fonctionnement des SAEP dans la province de Tata

Les résultats montrent que le taux de fonctionnalité des SAEP est 85% dans la province de Tata.

## **PROVINCE DE GUELMIM**

L'état de fonctionnement des systèmes d'alimentation en eau potable dans la province de Guelmim se présente comme suit :

Province	Commune	Population rurale(2004)	Etat de fonctionnement des SAEP			Taux d'accès	
			En marche(%)	Panne très fréquente(%)	Arrêt(%)	Global(%)	SAEP fonctionnel(%)
Guelmim	ABAYNOU	2396	96%	0%	4%	100%	96%
	ADAY	3539	100%	0%	0%	100%	100%
	AFERKAT	1819	88%	12%	0%	100%	84%
	AIT BOUFOULEN	1309	10%	0%	90%	62%	6%
	AMTDI	1768	28%	72%	0%	100%	13%
	ASRIR	3715	66%	0%	34%	71%	47%
	FASK	3404	3%	84%	13%	100%	0%
	IFRANE ATLAS SAGHIR	11962	100%	0%	0%	100%	100%
	LABYAR	766	86%	14%	0%	91%	78%
	LAQSABI TAGOUST	2538	100%	0%	0%	100%	100%
	PLAGE BLANCHE	1102	75%	0%	25%	100%	90%
	RASS OUMLIL	1357	100%	0%	0%	59%	59%
	TAGANTE	3343	94%	0%	6%	84%	79%
	TAGHJJT	11207	100%	0%	0%	58%	58%
	TARGA WASSAY	1138	0%	0%	100%	100%	33%
	TALIOUINE ASSAKA	1020	13%	87%	0%	64%	8%
TIGLIT	1196	100%	0%	0%	100%	100%	
TIMOULAY	5433	100%	0%	0%	71%	71%	

Source : Etude de diagnostic de l'AEP du monde rural au Maroc-Décembre 2005.

Tableau. 2.3-8 : Etat de fonctionnement des SAEP dans la province de Guelmim

Les résultats montrent que le taux de fonctionnalité des SAEP est 62% dans la province de Guelmim.

Les taux d'accès moyens sont très élevés, mais les taux de fonctionnalité sont bas dans les provinces d'ouarzazate, de Zagora et de Guelmim, malgré le taux élevé de 85% de la province de Tata.

Le dysfonctionnement constaté dans les systèmes est essentiellement causé par une baisse de niveaux d'eau. D'autres causes sont liées à des problèmes techniques (mauvais dimensionnement), à la qualité de l'eau et/ou à la gestion des installations.

### **2.3.4 ACTIVITES D'ASSISTANCE DES AUTRES DONNEURS**

Dans les provinces cibles, les autres donneurs sont très actives dans le cadre de PAGER pour améliorer les situations d'alimentation en eau potable dans des douars. Comme le taux actuel d'accès PAGER aboutie à 85%- 95%, on atteint déjà à l'étape difficile de progresser l'amélioration de situations. Il devra donc proposer la solution qui sera appliquée non à chaque

douar indépendamment, mais aux zones plus larges en regroupant les nombreux douars, afin de se croiser avec d'autres donneurs de coopération.

## **2-4 SITUATION DES PROGRAMMES DE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU ET DE L'EAU POTABLE**

### **2-4-1 ETUDES ET PROGRAMMES D'AMENAGEMENT**

#### **ETUDE D'ACTUALISATION DU PDAIRE**

Le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement (MEMEE) mène l'étude du « Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau (PDAIRE) dans le bassin de l'oued Drâa » qui sera disponible à l'horizon 2030.

Cette étude a été commandée en octobre 2008 pour trois ans. Le sommaire de l'étude est donnée ci-dessous :

#### 1. Objectifs de l'étude

- Confirmation de la disponibilité des ressources en eau conventionnelles et non-conventionnelles (eaux souterraines saumâtres, possibilité de déminéralisation, réutilisation des eaux usées, etc.)
- Confirmation des circonstances actuelles sur la gestion et le développement des ressources en eau ainsi que des points à améliorer
- Détermination de l'ordre des priorités dans le développement des ressources en eau à court, moyen et long termes
- Conformité des plans nationaux relatifs aux développements socio-économiques et environnementaux avec les projets sur l'eau des ministères concernés
- Elaboration d'un plan d'action pour la conservation des eaux souterraines
- Evaluation de la balance entre l'offre et la demande en eau potable dans la zone

#### 2. L'étude sera effectuée en 5 missions :

- 1ère mission : Evaluation des ressources en eau
- 2ème mission : Etat de l'utilisation des ressources en eau et Evaluation de la demande en eau
- 3ème mission : Options de développement intégré, de préservation et d'optimisation de gestion des ressources en eau
- 4ème mission : Atelier de concertation pour le choix du schéma de développement des ressources en eau (Variantes à venir)
- 5ème mission : Elaboration du PDAIRE

#### 3. Un aperçu du contenu de chaque mission est donné ci-dessous :

- 1ère mission : Evaluation des ressources en eau  
Analyse des zones ciblées (nécessité des ressources en eau des points de vue géographique et socio-économique)  
Evaluation des ressources en eau

#### Eaux de surface

- Etude sur les quantités isohyètes par an et par saison et Analyse de l'évolution du volume d'eau précipité
- Analyse des points de vue géologique, pédologique et de l'utilisation de l'eau
  - Proposition d'un modèle basé sur les données hydrologiques
  - Analyse des débits et des volumes d'eau et Prévisions
  - Etudes sur les inondations et les sécheresses et Prévisions

#### Eaux souterraines

- Collecte des données des points de vue géographique, chimique, et de l'utilisation de l'eau
- Synthèse de l'analyse géologique des aquifères des zones ciblées
- Analyse chimique et mécanique des fluides

#### Qualité de l'eau et Environnement

- Etude détaillée sur la qualité de l'eau et la pollution environnementale des zones ciblées
- Définition de la qualité de l'eau exigée, tenant compte de la limitation de la quantité d'eau
- Prévision de la pollution environnementale et des impacts sur les eaux
- Analyse des impacts de la pollution actuelle sur les coûts d'utilisation d'eau
- Propositions concrètes pour améliorer la qualité de l'eau

#### ▫ 2ème mission : Etat de l'utilisation des ressources en eau et Evaluation de la demande en eau

- Collecte des données détaillées sur l'utilisation des ressources en eau
  - Lieux, Superficie, Mode traditionnel de prise d'eau, Possibilité d'adduction d'eau, Equipements pour l'irrigation, Limitation pour l'utilisation de l'eau, Moyens de gestion, etc.
- Etude sur les besoins en eau
  - Collecte des données détaillées sur les besoins en eau potable, en eau industrielle et en eau d'irrigation

#### ▫ 3ème mission : Options de développement intégré, de préservation et d'optimisation de gestion des ressources en eau

- Unification du Projet de Développement Intégré et du Projet de Préservation des Ressources en Eau et Prévision de la balance entre l'offre et la demande en eau
  - Compte tenu des éléments ci-dessous, on élaborera le Projet de Développement Intégré des ressources en eau :
    - Construction d'un barrage pour utiliser au maximum les eaux de surface
    - Examen des possibilités de construction de barrages souterrains

- Examen des contrats relatifs aux nappes en vue de préserver les eaux souterraines
- Généralisation des techniques économiques pour l'irrigation et l'assolement
- Elaboration de projets reflétant la politique environnementale et les mesures contre les inondations
- Distribution appropriée de l'eau, Comptage, et Garantie de fourniture conformément aux normes du MEMEE
- Création d'un cadre de partenariat entre l'Administration et le secteur privé lors de la construction des installations d'approvisionnement en eau
- Après simulations, rapports des bons et mauvais points examinés sur une possibilité de l'utilisation régulière des ressources en eau au point de vue hydrologique
- Optimisation du projet de développement des ressources en eau au regard des aspects technique et économique
  - En prenant en considération la balance entre l'offre et la demande en eau, après avoir fait des simulations de plusieurs projets de développement au point de vue hydrologique, on élaborera un tableau de comparaison et proposera une optimisation de plusieurs projets sous les aspects technique et économique.
- 4ème mission : Atelier de concertation pour le choix du schéma de développement des ressources en eau (Variantes à venir)
  - Après la 3ème mission, on organisera un Comité mixte composé des personnes concernées à Ouarzazate.
  - Dans ce Comité mixte, les résultats des études entre 1ère et 3ème missions seront présentés et examinés conjointement.
  - Après ce Comité, on élaborera un rapport détaillé des résultats de l'examen.
- 5ème mission : Elaboration du PDAIRE
  - Après la 4ème mission, le PDAIRE sera établi, tenant compte des points suivants :
  - Elaboration du plan d'action après avoir ajouté et modifié les éléments nécessaires du projet de développement adopté
  - Estimation du coût pour l'exécution, y compris le coût de construction des installations
  - Estimation des intérêts directs et indirects des éléments à exécuter
  - Etablissement du cadre d'investissement (Etat, Organisme d'exécution, Organisations bénéficiaires, etc.) pour le projet de développement des ressources en eau et Création du partenariat de l'Administration et du secteur privé
  - Plan détaillé pour la préservation des eaux souterraines

**ETUDE ONEP**

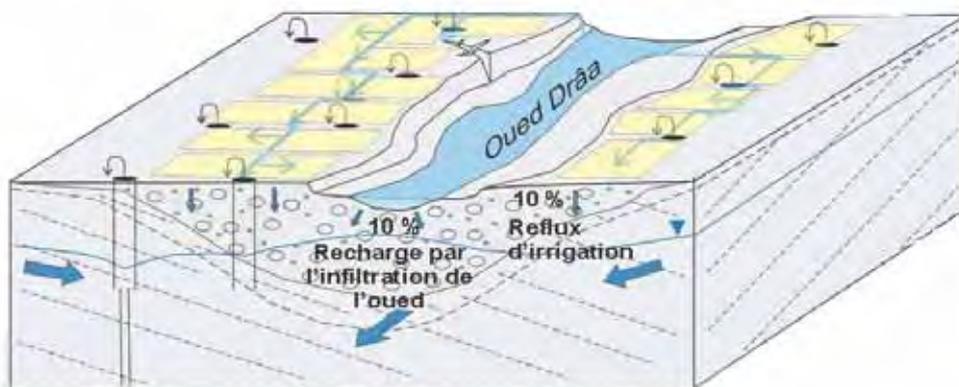
Compte tenu des particularités du bassin de l'oued Drâa et des changements climatiques présents et futurs, les possibilités de construction d'un barrage à l'aval du barrage El Mansour Eddahbi sont toujours d'actualité. Les lâchers du barrage El Mansour Eddahbi jouant un rôle très important dans la recharge des nappes supérieures et moyennes de l'oued Drâa, la capacité de retenue du projet de barrage doit être optimisée pour continuer de permettre la recharge des nappes tout en contribuant à limiter les pertes par écoulement ou évaporation. Son intégration dans le réseau projeté d'adduction d'eau potable et dans les réseaux d'irrigation doit aussi être prise en considération.

Les modes de recharge et de décharge des bassins supérieurs et moyens de l'oued Drâa sont succinctement rappelés sur les schémas ci-dessous :

<b>Bilan hydrique (entre 1972 et 2003)</b>	<b>mm</b>	<b>%</b>
Précipitations annuelles sur le bassin	205	100%
Evapotranspiration	159	78%
Débit des écoulements dont :	45	22%
Recharge des aquifères	10	5%
Irrigation	12	6%
Recharge du barrage El Mansour Eddahbi	23	22%

Source : Document de présentation lors du séminaire IMPETUS ( Modélisation des processus hydrologiques dans un bassin versant montagneux semi-aride)

Tableau 2.4-1 : Bilan hydrique du bassin supérieur de l'oued Drâa entre 1972 et 2003



Source : Document de présentation lors du séminaire IMPETUS

Figure 2.4-1 : Mode de recharge et décharge du bassin moyen de l'oued Drâa

En ce qui concerne les nappes profondes, on observe une très grande disparité des profondeurs de forage avec une moyenne à 45 m, un minima de 2m et un maxima de 200m . De plus les données disponibles sur ces nappes sont rares ou anciennes. Le développement pérennes de nouvelles ressources à partir des ces nappes profondes est donc jugé risqué et difficile.

Ainsi les eaux de surface et d'écoulement restent les ressources principales à considérer pour un développement pérenne et durable des ressources en eaux dans la région.

### **ETUDE IMPETUS (COOPERATION ECONOMIQUE DE L'ALLEMAGNE)**

L'IMPETUS est un projet élaboré et réalisé par la Coopération Economique Allemande. Il s'inscrit dans le programme appelé « GLOWA : Global Change and the Hydrological Cycle » dont l'objectif est de comprendre et d'établir les influences du changement climatique global sur le cycle hydrologique. 2 autres sites du projet sont étudiés en Allemagne (dans la vallée du Danube et celle de l'Elbe) et 1 autre site en Jordanie. Le but de GLOWA est de définir les mesures à prendre pour atténuer les impacts du changement climatique et du réchauffement planétaire prévus par l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

Les objectifs de l'étude IMPETUS sont notamment de mettre en place des outils d'aide à la décision intégrant la simulation de choix politico-économiques sur l'évolution des ressources en eaux et de l'économie locale. Ces outils permettent d'intégrer les interactions complexes entre la société, l'économie et notamment l'agriculture, et les ressources en eau tout en intégrant les phénomènes de changement climatique. L'objectif étant d'optimiser la gestion des ressources en eau pour un développement durable et pérenne de la société et de l'économie locale. Ces outils sont dénommés Système spatial de Support à la Prise de Décision (SSPD) et Système d'Information (SI).

Zones de l'étude : Bassins supérieur et moyen de l'oued Drâa au Maroc

Vallée de la rivière Ouémé au Bénin

Participants : Université de Bonn, Université de Cologne en Allemagne

Durée de l'étude : 9 ans (2000 ~ 2008)

Perspective : 2020

Paramètres : Climat, Hydrologie, Géologie, Flore et Faune, Agriculture, Tradition et Culture, etc.

<b>Période</b>	<b>Contenu principal de l'Etude</b>
2000~2003	Observation et Diagnostic
2003~2005	Modélisation, Etablissement des scénarios
2006~2009	Correction des modèles, Développement du système

Source : Brochure de IMPETUS  
Tableau 2.4-2 : Plan global du Projet IMPETUS

En octobre 2008, une réunion de synthèse et de présentation des résultats des études et recherches a été organisée à Ouarzazate. Les résultats des études et recherches par thème et avec les cartes ont été publiés dans un atlas. (La version anglaise est disponible et la version française sera publiée l'année prochaine)

Les principaux résultats de l'étude indiquent que les modes de gestion des ressources en eau doivent nécessairement évoluer au risque de voir s'accroître fortement le stress hydrique général ainsi que les phénomènes de désertification. Certains modèles envisagent ainsi la disparition d'oasis dans la vallée de Zagora à l'horizon 2050.

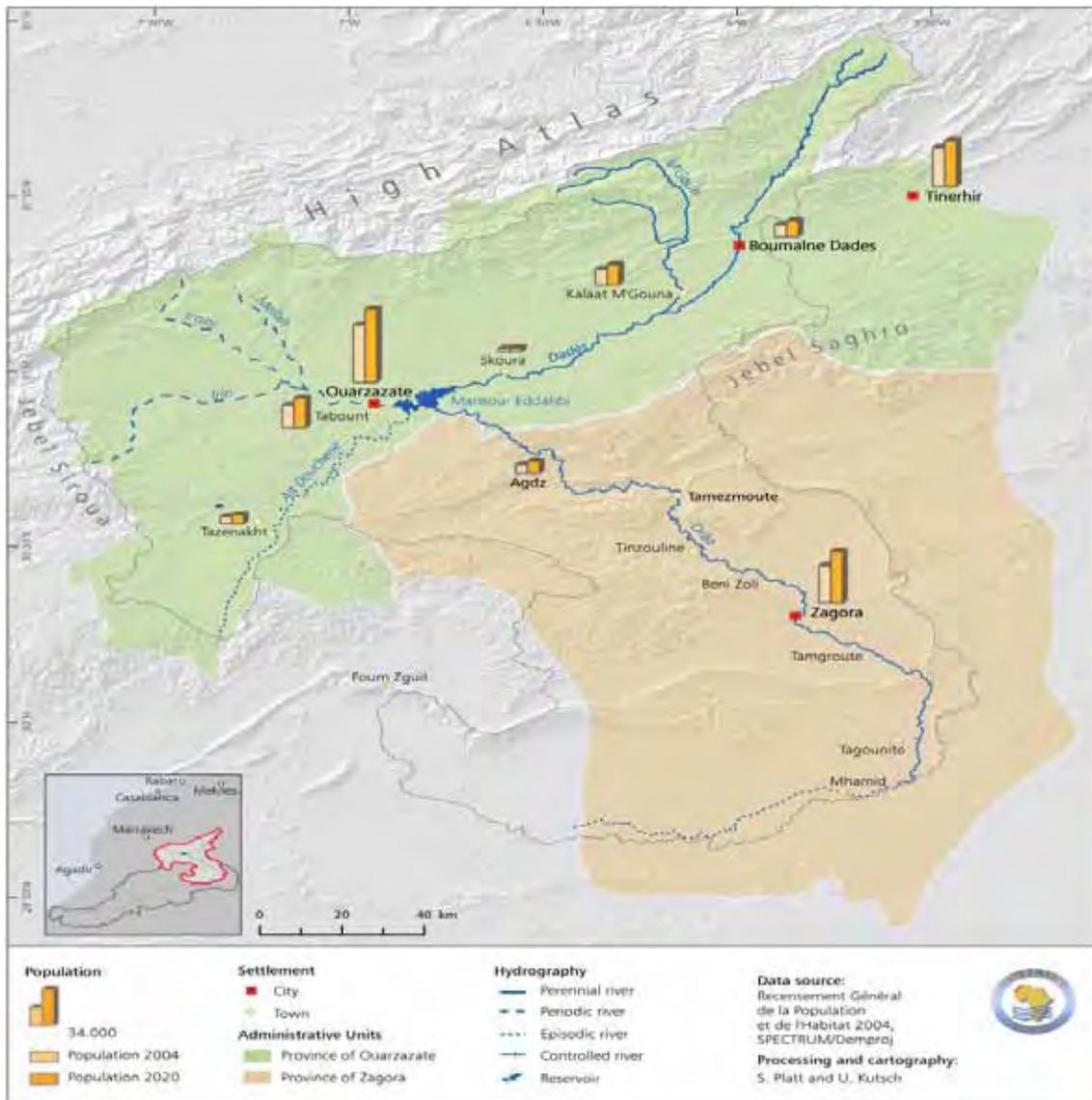
C'est pourquoi la gestion et le développement intégrés des ressources en eau dans la région s'avère essentiel à la pérennité du développement local.

## 2.5 TENDANCES DES BESOINS EN EAU POTABLE

Nous présentons dans cette partie les tendances des besoins en eau potable des populations de la zone d'étude. L'étude se limitera à la considération des besoins en eau potable des populations.

Dans les provinces de Ouarzazate ou Guelmim, dont l'économie se base en partie sur l'élevage, des considérations supplémentaires doivent être envisagées pour les besoins en eau potable du cheptel. Cependant, l'élevage n'est pratiqué que dans quelques zones des provinces, principalement les zones irriguées ; de plus l'évaluation du cheptel doit se faire en considérant plusieurs paramètres économiques et climatiques (le cheptel a ainsi fait les frais des sécheresses des années passées) mal maîtrisés sur les provinces considérées. Ainsi, nous considérons que l'étude des besoins en eau du cheptel doit se faire séparément, et uniquement sur les zones où l'élevage est pratiqué.

Nous détaillerons donc par la suite et de façon homogène les besoins en eau potable des populations des provinces de la zone d'étude.



(Source : Atlas Impetus)

Figure 2.5-1 : Tendance de l'Evolution démographique dans les provinces de Ouarzazate et Zagora

Les prévisions des besoins en eau dans les 4 provinces sont effectuées sur la base de l'évolution des paramètres entrant dans le cadre de l'estimation de la demande en eau tels que : la démographie, le taux de branchement au réseau de distribution, les dotations des populations branchées et non branchées, les dotations, les rendements de distribution et d'adduction et le coefficient de pointe journalière.

Les projections seront estimées aux horizons : 2010, 2015, 2020, 2025 et 2030.

### 2.5.1 BESOINS EN EAU POTABLE DANS LES COMMUNES RURALES

Les hypothèses prises en compte pour la détermination des projections de la population dans les communes rurales des quatre provinces : Ouarzazate, Zagora Tata et Guelmim sont celles adoptées par l'ONEP (déterminées par des études démographiques). Il s'agit du taux d'accroissement interannuel moyen (TAIM) à appliquer aux populations des communes rurales en 1994. Les TAIM a appliqué sont définis dans le tableau ci-dessous :

Statistiques		Projections					
TAIM observé sur la période		TAIM à considérer par périodes de cinq ans jusqu'en 2030					
1994-2004		2004-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030
-100,00%	-5,00%	-5,00%	-5,00%	-4,00%	-3,00%	-2,00%	-1,00%
-5,00%	-4,00%	-4,00%	-4,00%	-3,00%	-2,00%	-1,00%	-0,50%
-4,00%	-3,00%	-3,00%	-3,00%	-2,00%	-1,00%	-0,50%	-0,20%
-3,00%	-2,00%	-2,00%	-2,00%	-1,50%	-1,00%	-0,50%	0,00%
-2,00%	-1,50%	-1,50%	-1,50%	-1,00%	-0,60%	-0,30%	0,00%
-1,50%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-0,60%	-0,30%	0,00%	0,20%
-1,00%	-0,50%	-0,50%	-0,50%	-0,30%	0,00%	0,20%	0,40%
-0,50%	-0,30%	-0,20%	-0,20%	0,00%	0,20%	0,40%	0,60%
-0,30%	-0,10%	0,00%	0,00%	0,20%	0,40%	0,60%	0,60%
-0,10%	0,10%	0,20%	0,20%	0,40%	0,60%	0,60%	0,60%
0,10%	0,30%	0,40%	0,40%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
0,30%	0,80%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
0,80%	1,00%	0,80%	0,80%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
1,00%	1,20%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
1,20%	1,50%	1,20%	1,20%	1,10%	1,00%	1,00%	1,00%
1,50%	2,00%	1,50%	1,50%	1,30%	1,20%	1,10%	1,00%
2,00%	2,50%	2,00%	2,00%	1,80%	1,60%	1,40%	1,20%
2,50%	3,00%	2,50%	2,50%	2,20%	1,80%	1,60%	1,40%
3,00%	4,00%	3,00%	3,00%	2,60%	2,20%	1,80%	1,60%
4,00%	5,00%	4,00%	4,00%	3,00%	2,50%	2,00%	1,80%
5,00%	100,00%	5,00%	5,00%	4,00%	3,00%	2,50%	2,00%

Tableau 2.5-1 : Hypothèses des projections des populations dans les communes rurales des quatre provinces

On rappelle que pour une année X considérée, la population de l'année X+p est donnée par :

$$\text{Population}(X+p) = \text{Population}(X) \times (\text{TAIM} + 1)^p$$

On obtient donc les prévisions de populations suivantes :

### **PROVINCE DE OUARZAZATE**

Communes rurales	Statistiques		Projections de la population				
	1994	2004	2010	2015	2020	2025	2030
AIT ZINEB	9042	9233	9457	9744	10040	10345	10659
AMERZGANE	8654	7593	7149	6937	6833	6833	6902
AZNAGUEN	10632	12040	12933	13660	14357	15090	15859
IGHREM N'OUGDAL	13634	14014	14526	14967	15422	15890	16372
KHOUZAMA	7690	8191	8490	8748	9014	9287	9569
OUISSALSATE	15065	15361	15733	16211	16703	17210	17733
SIROUA	9255	9633	9985	10288	10601	10922	11254
TELOUET	14132	14211	14555	14997	15453	15922	16405
TIDLI	13628	14660	15196	15657	16132	16622	17127
AIT EL FARSI	4073	4557	4837	5084	5343	5616	5902
AIT OUASSIF	6717	7591	8154	8613	9052	9514	9999
AIT SEDRATE JBEL EL OULIA	3607	4059	4360	4605	4840	5087	5347
AIT SEDRATE JBEL EL SOUFLA	4079	4471	4690	4832	4979	5130	5286
AIT SEDRATE SAHL CHARKIA	11650	13082	14053	14843	15600	16396	17232
AIT SEDRATE SAHL EL GHARBIA	12211	14864	16739	18301	19813	21239	22544
AIT YOUL	3972	4466	4797	5067	5326	5597	5883
IGHIL N'OUNGOUN	17707	19182	20121	20732	21362	22010	22679
IKNIOUEN	13672	15738	16906	17856	18767	19724	20730
IMIDER	4289	3936	3819	3762	3762	3800	3877
M'SEMRIR	5993	8107	9680	11006	12271	13416	14524
OUAKLIM	7560	8902	9734	16625	17647	18639	19590
SOUK LAKHMIS DADES	15719	16387	16986	17502	18033	18580	19145
TAGHZOUTE N'AIT ATTA	11695	13636	14910	15905	16882	17832	18741
TILMI	9110	10445	11220	11851	12455	13091	13758
TOUDGHA EL OULIA	5953	5665	5597	5597	5654	5768	5943
TOUDGHA ESSOUFLA	4079	4471	4690	4832	4979	5130	5286
GHASSATE	9843	8815	8299	8053	7933	7933	8013
IDELSANE	8515	8140	8043	8043	8124	8287	8539
IMI N'OULAOUNE	20048	19968	20209	20616	21242	21887	22552
SKOURA AHL EL OUST	20268	22880	24578	25959	27284	28675	30138
TARMIGT	21884	30871	36862	41909	46727	51086	55306
TOUNDOUTE	11262	11877	12311	12685	13070	13467	13876
<b>TOTAL</b>	<b>335638</b>	<b>367046</b>	<b>389621</b>	<b>415490</b>	<b>435699</b>	<b>456027</b>	<b>476770</b>

Tableau 2.5-2 : Statistiques et projections des populations dans les communes rurales de Ouarzazate

**PROVINCE DE ZAGORA**

Communes rurales	Statistiques		Projections de la population				
	1994	2004	2010	2015	2020	2025	2030
AFELLA N'DRA	6906	7170	7432	7658	7890	8130	8377
AFRA	8290	8317	8417	8587	8848	9116	9393
AIT BOUDAOU	5568	5293	5230	5230	5282	5389	5552
AIT OUALLAL	8010	9649	10551	11254	11946	12618	13261
MEZGUITA	7603	8234	8637	8899	9170	9448	9735
N'KOB	5344	6782	7638	8350	9040	9691	10286
OULAD YAHIA LAGRAIRE	9523	10621	11274	11850	12454	13089	13757
TAGHBALTE	8140	8867	9301	9584	9875	10174	10483
TAMEZMOUTE	9099	10462	11238	11870	12476	13112	13781
TANSIFTE	11645	12110	12553	12934	13326	13731	14148
TAZARINE	13134	13721	14222	14654	15099	15558	16030
BLEIDA	5256	4640	4368	4239	4176	4176	4218
BNI ZOLI	17175	18399	19071	19650	20247	20862	21495
BOUZEROUAL	9444	10060	10428	10744	11070	11407	11753
ERROUHA	8701	9492	9957	10259	10571	10892	11222
FEZOUATA	7387	8281	8790	9239	9710	10205	10726
KTAOUA	11021	11157	11427	11774	12132	12500	12880
M'HAMID EL GHIZLANE	8508	7764	7534	7422	7422	7496	7647
TAFTECHNA	3850	4787	5391	5894	6381	6840	7260
TAGOUNITE	16688	17553	18194	18747	19316	19903	20507
TAMEGROUTE	18065	19560	20518	21141	21783	22444	23126
TERNATA	12140	14185	15510	16545	17562	18549	19496
TINZOULINE	12264	13462	14121	14550	14992	15447	15916
<b>TOTAL</b>	<b>223761</b>	<b>240566</b>	<b>251805</b>	<b>261074</b>	<b>270767</b>	<b>280776</b>	<b>291049</b>

Tableau. 2.5-3 : Statistiques et projections des populations dans les communes rurales de Zagora

**PROVINCE DE TATA**

Communes rurales	Statistiques		Projections de la population				
	1994	2004	2010	2015	2020	2025	2030
AIT OUABELLI	3203	2776	2614	2536	2498	2498	2523
KASBAT SIDI ABDELLAH BEN M'BAREK	6738	7012	7268	7489	7716	7951	8192
TAMANARTE	7551	7217	7131	7131	7202	7348	7571
TIZOUNINE	2327	2231	2204	2204	2249	2317	2387
AGUINANE	2976	2923	2923	2952	3012	3103	3198
AKKA IGHANE	6832	6725	6725	6793	6929	7140	7357
ALLOUGOUM	7797	8490	8906	9176	9455	9742	10038
IBN YACOUB	3011	2934	2934	2963	3023	3115	3210
TISSINT	10182	9927	9927	10027	10229	10539	10859
TLITE	4978	5066	5189	5346	5509	5676	5848
ADIS	5843	5916	6059	6243	6433	6628	6830
ISSAFEN	4327	4002	3883	3826	3826	3864	3942
OUM EL GUERDANE	3411	3988	4361	4652	4937	5215	5481
TAGMOUT	5004	4751	4694	4694	4741	4837	4984
TIGZMERTE	4351	4110	3988	3929	3929	3968	4048
TIZAGHTE	4756	4490	4357	4292	4292	4335	4422
<b>TOTAL</b>	<b>83287</b>	<b>82558</b>	<b>83164</b>	<b>84253</b>	<b>85981</b>	<b>88276</b>	<b>90889</b>

Tableau. 2.5-4 : Statistiques et projections des populations dans les communes rurales de Tata

## **PROVINCE DE GUELMIM**

	Statistiques		Projections de la population				
	1994	2004	2010	2015	2020	2025	2030
<b>Communes rurales</b>							
ADAY	3539	3481	3481	3516	3587	3696	3808
AIT BOUFOULEN	2527	1309	962	785	674	609	579
AMTDI	1739	1768	1811	1866	1922	1981	2041
IFRANE ATLAS SAGHIR	12399	11962	11819	11819	11938	12179	12548
TAGANTE	5380	3343	2617	2247	2031	1932	1884
TAGHIJT	11126	11207	11479	11827	12186	12556	12938
TIMOULAY	5632	5433	5368	5368	5422	5531	5699
ABAYNOU	2623	2396	2325	2290	2290	2313	2360
AFERKAT	2557	1819	1515	1370	1302	1270	1270
ASRIR	3754	3715	3760	3836	3952	4072	4196
ECHATEA EL ABIED	1783	1102	863	741	670	637	621
FASK	3950	3404	3205	3110	3018	3018	3048
LABYAR	1260	766	600	515	465	443	432
LAQSABI TAGOUST	2891	2538	2508	2508	2558	2636	2716
RASS OUMLIL	1460	1357	1317	1297	1297	1310	1337
TALIOUINE ASSAKA	1201	1020	932	886	860	847	847
TARGA WASSAY	1406	1138	1039	988	959	945	945
TIGLIT	696	1196	1603	1950	2261	2558	2824
<b>TOTAL</b>	<b>65923</b>	<b>58954</b>	<b>57202</b>	<b>56918</b>	<b>57393</b>	<b>58531</b>	<b>60092</b>

Tableau. 2.5-5 : Statistiques et projections des populations dans les communes rurales de Guelmim

### **2.5.2 PREVISIONS DES BESOINS EN EAU**

Les prévisions des besoins en eau dans les communes rurales sont effectuées sur la base des paramètres suivants :

#### Taux de branchement

Pour ressortir l'évolution du taux de branchement de la population rurale, il serait judicieux de prévoir un mode de desserte, d'une partie de la population par bornes fontaines, et prévoir un taux de branchement évolutif dans le temps afin de satisfaire la partie qui souhaite la desserte par des branchements individuels, d'où l'hypothèse de passer d'un taux de branchement en milieu rural de 40% en 2010 à 70% en 2030.

### Dotations et type de desserte en eau domestique

Les dotations unitaires pour l'utilisation domestique (boisson et autres activités domestiques et hygiéniques) se réfèrent à des modes de desserte par « un système public d'alimentation en eau potable » ; ce qui signifie que l'eau est livrée grâce à un réseau de distribution plus ou moins grand. Dans notre cas, nous distinguons deux modes de desserte différents :

- Desserte par un système d'approvisionnement en eau potable (SAEP) avec des branchements individuels ; ce qui est le cas de la plupart des SAEP actuels. (Dotations des populations branchées)
- Desserte par un système d'approvisionnement en eau potable (SAEP) avec bornes fontaines comme points de livraison. (Dotations des populations non branchées)

### Rendement des systèmes adduction-distribution

Tenant compte de la politique de l'état en matière de développement rural et des efforts déployés par l'ONEP dans le but de diminuer les pertes d'eau dans au niveau des ouvrages d'adduction et les réseaux de distribution, il a été convenu d'adopter un rendement production de 95% et un rendement de distribution de 85%.

D'où les hypothèses suivantes à prendre en compte pour le calcul des besoins en eau potable dans les communes rurales des quatre provinces : Ouarzazate, Zagora Tata et Guelmim :

Items	2010	2015	2020	2025	2030
Taux de branchement ①	40%	45%	50%	60%	70%
Dotation population branchée en litres par jour par habitants ②	35	40	45	50	50
Dotation population non branchée en litres par jour ③	15	15	16	15	15
Rendement distribution ④	85%	85%	85%	85%	85%
Rendement production ⑤	95%	95%	95%	95%	95%
Coefficient de pointe ⑥	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>Total des besoins moyens en litres par jours par habitant</b> = $(① \times ② + (1-①) \times ③) / ④ / ⑤$	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>45</b>	<b>49</b>
<b>Total des besoins de pointe en litres par jours par habitant</b> = $(① \times ② + (1-①) \times ③) / ④ / ⑤ \times ⑥$	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>67</b>	<b>74</b>

Tableau. 2.5-6 : Hypothèses des projections des besoins en eau potable dans les communes rurales

### Résultats des prévisions des besoins en eau

On présente ci-après les résultats des projections des besoins en eau moyens et de pointe par province.

**PROVINCE DE OUARZAZATE**

Communes rurales	Besoins moyens à la production (l/s)					Besoins de pointe à la production (l/s)				
	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
AIT ZINEB	3,1	3,7	4,3	5,3	6,0	4,7	5,5	6,5	8,0	9,1
AMERZGANE	2,4	2,6	2,9	3,5	3,9	3,5	3,9	4,4	5,3	5,9
AZNAGUEN	4,3	5,1	6,2	7,8	9,0	6,4	7,7	9,3	11,7	13,5
IGHREM N'OUGDAL	4,8	5,6	6,6	8,2	9,3	7,2	8,4	9,9	12,3	13,9
KHOUZAMA	2,8	3,3	3,9	4,8	5,4	4,2	4,9	5,8	7,2	8,1
OUISSALSATE	5,2	6,1	7,2	8,9	10,0	7,8	9,1	10,8	13,3	15,1
SIROUA	3,3	3,9	4,6	5,6	6,4	4,9	5,8	6,8	8,5	9,6
TELOUET	4,8	5,6	6,6	8,2	9,3	7,2	8,5	10,0	12,3	13,9
TIDLI	5,0	5,9	6,9	8,6	9,7	7,5	8,8	10,4	12,9	14,5
AIT EL FARSI	1,6	1,9	2,3	2,9	3,3	2,4	2,9	3,4	4,3	5,0
AIT OUASSIF	2,7	3,2	3,9	4,9	5,7	4,0	4,9	5,8	7,4	8,5
AIT SEDRATE JBEL EL OULIA	1,4	1,7	2,1	2,6	3,0	2,2	2,6	3,1	3,9	4,5
AIT SEDRATE JBEL EL SOUFLA	1,5	1,8	2,1	2,6	3,0	2,3	2,7	3,2	4,0	4,5
AIT SEDRATE SAHL CHARKIA	4,6	5,6	6,7	8,5	9,8	6,9	8,4	10,1	12,7	14,6
AIT SEDRATE SAHL EL GHARBIA	5,5	6,9	8,5	11,0	12,8	8,3	10,3	12,8	16,4	19,1
AIT YOUL	1,6	1,9	2,3	2,9	3,3	2,4	2,9	3,4	4,3	5,0
IGHIL N'OUMGOUN	6,6	7,8	9,2	11,4	12,8	9,9	11,7	13,8	17,0	19,3
IKNIOUEN	5,6	6,7	8,1	10,2	11,7	8,4	10,1	12,1	15,3	17,6
IMIDER	1,3	1,4	1,6	2,0	2,2	1,9	2,1	2,4	2,9	3,3
M'SEMRIR	3,2	4,1	5,3	6,9	8,2	4,8	6,2	7,9	10,4	12,3
OUAKLIM	3,2	6,3	7,6	9,6	11,1	4,8	9,4	11,4	14,4	16,6
SOUK LAKHMIS DADES	5,6	6,6	7,8	9,6	10,8	8,4	9,9	11,6	14,4	16,3
TAGHZOUTE N'AIT ATTA	4,9	6,0	7,3	9,2	10,6	7,4	9,0	10,9	13,8	15,9
TILMI	3,7	4,5	5,4	6,8	7,8	5,5	6,7	8,0	10,1	11,7
TOUDGHA EL OULIA	1,8	2,1	2,4	3,0	3,4	2,8	3,2	3,6	4,5	5,0
TOUDGHA ESSOUFLA	1,5	1,8	2,1	2,6	3,0	2,3	2,7	3,2	4,0	4,5
GHASSATE	2,7	3,0	3,4	4,1	4,5	4,1	4,5	5,1	6,1	6,8
IDELSANE	2,7	3,0	3,5	4,3	4,8	4,0	4,5	5,2	6,4	7,3
IMI N'OU LAOUNE	6,7	7,8	9,1	11,3	12,8	10,0	11,6	13,7	16,9	19,2
SKOURA AHL EL OUST	8,1	9,8	11,7	14,8	17,1	12,2	14,7	17,6	22,2	25,6
TARMIGT	12,2	15,8	20,1	26,4	31,3	18,2	23,7	30,1	39,5	47,0
TOUNDOUTE	4,1	4,8	5,6	6,9	7,9	6,1	7,2	8,4	10,4	11,8
<b>TOTAL</b>	<b>128</b>	<b>156</b>	<b>187</b>	<b>235</b>	<b>270</b>	<b>193</b>	<b>234</b>	<b>281</b>	<b>353</b>	<b>405</b>

Tableau. 2.5-7 : Projections des besoins moyens dans les communes rurales de Ouarzazate

**PROVINCE DE ZAGORA**

Communes rurales	Besoins moyens à la production (l/s)					Besoins de pointe à la production (l/s)				
	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
AFELLA N'DRA	2,5	2,9	3,4	4,2	4,7	3,7	4,3	5,1	6,3	7,1
AFRA	2,8	3,2	3,8	4,7	5,3	4,2	4,8	5,7	7,1	8,0
AIT BOUDAUD	1,7	2,0	2,3	2,8	3,1	2,6	3,0	3,4	4,2	4,7
AIT OUALLAL	3,5	4,2	5,1	6,5	7,5	5,2	6,4	7,7	9,8	11,3
MEZGUITA	2,8	3,3	3,9	4,9	5,5	4,3	5,0	5,9	7,3	8,3
N'KOB	2,5	3,1	3,9	5,0	5,8	3,8	4,7	5,8	7,5	8,7
OULAD YAHIA LAGRAIRE	3,7	4,5	5,4	6,8	7,8	5,6	6,7	8,0	10,1	11,7
TAGHBALTE	3,1	3,6	4,2	5,2	5,9	4,6	5,4	6,4	7,9	8,9
TAMEZMOUTE	3,7	4,5	5,4	6,8	7,8	5,6	6,7	8,0	10,1	11,7
TANSIFTE	4,1	4,9	5,7	7,1	8,0	6,2	7,3	8,6	10,6	12,0
TAZARINE	4,7	5,5	6,5	8,0	9,1	7,0	8,3	9,7	12,0	13,6
BLEIDA	1,4	1,6	1,8	2,2	2,4	2,2	2,4	2,7	3,2	3,6
BNI ZOLI	6,3	7,4	8,7	10,8	12,2	9,4	11,1	13,1	16,1	18,3
BOUZEROUAL	3,4	4,0	4,8	5,9	6,7	5,2	6,1	7,1	8,8	10,0
ERROUHA	3,3	3,9	4,5	5,6	6,4	4,9	5,8	6,8	8,4	9,5
FEZOUATA	2,9	3,5	4,2	5,3	6,1	4,3	5,2	6,3	7,9	9,1
KTAOUA	3,8	4,4	5,2	6,5	7,3	5,7	6,6	7,8	9,7	10,9
M'HAMID EL GHIZLANE	2,5	2,8	3,2	3,9	4,3	3,7	4,2	4,8	5,8	6,5
TAFTECHNA	1,8	2,2	2,7	3,5	4,1	2,7	3,3	4,1	5,3	6,2
TAGOUNITE	6,00	7,05	8,31	10,27	11,61	9,0	10,6	12,5	15,4	17,4
TAMEGROUTE	6,76	7,95	9,37	11,58	13,09	10,1	11,9	14,0	17,4	19,6
TERNATA	5,11	6,23	7,55	9,57	11,04	7,7	9,3	11,3	14,4	16,6
TINZOULINE	4,66	5,47	6,45	7,97	9,01	7,0	8,2	9,7	12,0	13,5
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>98</b>	<b>116</b>	<b>145</b>	<b>165</b>	<b>125</b>	<b>147</b>	<b>175</b>	<b>217</b>	<b>247</b>

Tableau. 2.5-8 : Projections des besoins moyens dans les communes rurales de Zagora

**PROVINCE DE TATA**

Communes rurales	Besoins moyens à la production (l/s)					Besoins de pointe à la production (l/s)				
	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
AIT OUABELLI	0,86	0,95	1,07	1,29	1,43	1,29	1,43	1,61	1,93	2,14
KASBAT SIDI ABDELLAH BEN M'BAREK	2,40	2,82	3,32	4,10	4,64	3,59	4,23	4,98	6,15	6,96
TAMANARTE	2,35	2,68	3,10	3,79	4,29	3,53	4,02	4,65	5,69	6,43
TIZOUNINE	0,73	0,83	0,97	1,20	1,35	1,09	1,24	1,45	1,79	2,03
AGUINANE	0,96	1,11	1,30	1,60	1,81	1,45	1,67	1,94	2,40	2,72
AKKA IGHANE	2,22	2,56	2,98	3,68	4,17	3,33	3,83	4,47	5,53	6,25
ALLOUGOUM	2,94	3,45	4,07	5,03	5,68	4,40	5,18	6,10	7,54	8,52
IBN YACCOUB	0,97	1,11	1,30	1,61	1,82	1,45	1,67	1,95	2,41	2,73
TISSINT	3,27	3,77	4,40	5,44	6,15	4,91	5,66	6,60	8,16	9,22
TLITE	1,71	2,01	2,37	2,93	3,31	2,57	3,02	3,55	4,39	4,97
ADIS	2,00	2,35	2,77	3,42	3,87	3,00	3,52	4,15	5,13	5,80
ISSAFEN	1,28	1,44	1,64	1,99	2,23	1,92	2,16	2,47	2,99	3,35
OUM EL GUERDANE	1,44	1,75	2,12	2,69	3,10	2,16	2,63	3,18	4,04	4,65
TAGMOUT	1,55	1,77	2,04	2,50	2,82	2,32	2,65	3,06	3,74	4,23
TIGZMERTE	1,31	1,48	1,69	2,05	2,29	1,97	2,22	2,53	3,07	3,44
TIZAGHTE	1,44	1,61	1,85	2,24	2,50	2,15	2,42	2,77	3,36	3,76
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>37</b>	<b>46</b>	<b>51</b>	<b>41</b>	<b>48</b>	<b>55</b>	<b>68</b>	<b>77</b>

Tableau. 2.5-9 : Projections des besoins moyens dans les communes rurales de Tata

**PROVINCE DE GUELMIM**

Communes rurales	Besoins moyens à la production (l/s)					Besoins de pointe à la production (l/s)				
	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
ADAY	1,1	1,3	1,5	1,9	2,2	1,7	2,0	2,3	2,9	3,2
AIT BOUFOULEN	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
AMTDI	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	0,9	1,1	1,2	1,5	1,7
IFRANE ATLAS SAGHIR	3,9	4,4	5,1	6,3	7,1	5,8	6,7	7,7	9,4	10,7
TAGANTE	0,9	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,3	1,3	1,5	1,6
TAGHIJT	3,8	4,4	5,2	6,5	7,3	5,7	6,7	7,9	9,7	11,0
TIMOULAY	1,8	2,0	2,3	2,9	3,2	2,7	3,0	3,5	4,3	4,8
ABAYNOU	0,8	1,4	1,7	2,1	2,4	1,1	2,2	2,5	3,2	3,6
AFERKAT	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,1
ASRIR	1,2	1,4	1,7	2,1	2,4	1,9	2,2	2,5	3,2	3,6
ECHATEA EL ABIED	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
FASK	1,1	1,2	1,3	1,6	1,7	1,6	1,8	1,9	2,3	2,6
LABYAR	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
LAQSABI TAGOUST	0,8	0,9	1,1	1,4	1,5	1,2	1,4	1,7	2,0	2,3
RASS OUMLIL	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0	1,1
TALIOUINE ASSAKA	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7
TARGA WASSAY	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
TIGLIT	0,5	0,7	1,0	1,3	1,6	0,8	1,1	1,5	2,0	2,4
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>47</b>	<b>53</b>

Tableau. 2.5.1.i : Projections des besoins moyens dans les communes rurales de Guelmim

### 2.5.3 POPULATION ET BESOINS EN EAU POTABLE DANS LES CENTRES URBAINS

On présente par la suite les prévisions des populations et des besoins en eau potable moyens et de pointe dans les centres urbains des quatre provinces.

#### PROVINCE DE OUARZAZATE

Province	Villes	Désignation	2006	2010	2015	2020	2025	2030
OUARZAZATE	Boumalne Dades	Population (x 1000 hab)	12	12	13	14	15	16
		Besoins Moyens (en l/s)	12	12	12	13	14	15
		Besoins Pointe (en l/s)	16	16	16	17	18	19
	Kelaâ Mgouna	Population (x 1000 hab)	15	17	19	21	23	26
		Besoins Moyens (en l/s)	11	12	14	16	18	20
		Besoins Pointe (en l/s)	14	16	18	21	23	26
	Ouarzazate	Population (x 1000 hab)	83	93	105	119	131	145
		Besoins Moyens (en l/s)	136	147	163	184	203	224
		Besoins Pointe (en l/s)	176	191	212	239	264	291
	Taznakht	Population (x 1000 hab)	7	8	9	10	12	13
		Besoins Moyens (en l/s)	6	7	8	9	10	12
		Besoins Pointe (en l/s)	8	9	10	12	14	15
	Tinghir	Population (x1000 hab)	38	40	44	47	51	55
		Besoins Moyens (en l/s)	39	39	41	42	45	49
		Besoins Pointe (en l/s)	51	50	53	55	59	64
<b>Total Population (x 1000 hab)</b>			<b>155</b>	<b>170</b>	<b>190</b>	<b>211</b>	<b>232</b>	<b>255</b>
<b>Total Besoins Moyens (en l/s)</b>			<b>204</b>	<b>217</b>	<b>238</b>	<b>264</b>	<b>290</b>	<b>320</b>
<b>Total Besoins Pointe (en l/s)</b>			<b>265</b>	<b>282</b>	<b>309</b>	<b>344</b>	<b>378</b>	<b>415</b>

Tableau. 2.5.2.a : Projections de la population et des besoins en eau dans les centres urbains de Ouarzazate

### PROVINCE DE ZAGORA

Province	Villes	Désignation	Années					
			2006	2010	2015	2020	2025	2030
ZAGORA	Agdz	Population (x 1000 hab)	8	9	11	12	13	15
		Besoins Moyens (en l/s)	10	11	12	13	14	16
		Besoins Pointe (en l/s)	13	14	15	17	19	21
	Zagora	Population (x 1000 hab)	37	41	47	54	61	69
		Besoins Moyens (en l/s)	46	49	53	57	64	73
		Besoins Pointe (en l/s)	55	59	63	68	77	88
<b>Total Population (x 1000 hab)</b>			<b>45</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>66</b>	<b>74</b>	<b>84</b>
<b>Total Besoins Moyens (en l/s)</b>			<b>56</b>	<b>60</b>	<b>65</b>	<b>70</b>	<b>78</b>	<b>89</b>
<b>Total Besoins Pointe (en l/s)</b>			<b>68</b>	<b>73</b>	<b>78</b>	<b>85</b>	<b>96</b>	<b>109</b>

Tableau. 2.5.2.b : Projections de la population et des besoins en eau dans les centres urbains de Zagora

### PROVINCE DE TATA

Province	Villes	Désignation	Années					
			2006	2010	2015	2020	2025	2030
TATA	Akka	Population (x 1000 hab)	7	8	8	9	10	10
		Besoins Moyens (en l/s)	8	8	8	9	9	10
		Besoins Pointe (en l/s)	10	10	10	11	12	13
	Fam El Hissen	Population (x 1000 hab)	7	8	8	9	10	10
		Besoins Moyens (en l/s)	7	7	8	8	9	10
		Besoins Pointe (en l/s)	8	9	10	11	12	13
	Foum Zguid	Population (x 1000 hab)	10	11	11	12	13	14
		Besoins Moyens (en l/s)	7	7	9	11	11	12
		Besoins Pointe (en l/s)	8	10	11	14	15	16
	Tata	Population (x 1000 hab)	16	17	19	20	22	23
		Besoins Moyens (en l/s)	18	18	19	20	22	24
		Besoins Pointe (en l/s)	23	24	24	27	29	31
<b>Total Population (x 1000 hab)</b>			<b>40</b>	<b>44</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>57</b>
<b>Total Besoins Moyens (en l/s)</b>			<b>40</b>	<b>40</b>	<b>44</b>	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>56</b>
<b>Total Besoins Pointe (en l/s)</b>			<b>49</b>	<b>53</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>68</b>	<b>73</b>

Tableau. 2.5.2.c : Projections de la population et des besoins en eau dans les centres urbains de Tata

**PROVINCE DE GUELMIM**

Province	Villes	Désignation	Années					
			2006	2010	2015	2020	2025	2030
GUELMIM	Bouizakarane	Population (x 1000 hab)	13	14	16	18	20	22
		Besoins Moyens (en l/s)	12	14	16	18	20	22
		Besoins Pointe (en l/s)	16	18	20	23	25	28
	Guelmim	Population (x 1000 hab)	101	112	125	140	155	171
		Besoins Moyens (en l/s)	96	103	112	122	135	149
		Besoins Pointe (en l/s)	125	134	145	159	175	194
<b>Total Population (x 1000 hab)</b>			<b>114</b>	<b>126</b>	<b>141</b>	<b>158</b>	<b>175</b>	<b>193</b>
<b>Total Besoins Moyens (en l/s)</b>			<b>108</b>	<b>117</b>	<b>128</b>	<b>140</b>	<b>155</b>	<b>171</b>
<b>Total Besoins Pointe (en l/s)</b>			<b>141</b>	<b>152</b>	<b>165</b>	<b>182</b>	<b>200</b>	<b>222</b>

Tableau. 2.5.2.d : Projections de la population et des besoins en eau dans les centres urbains de Guelmim

## **CHAPITRE 3 SELECTION DES PROJETS CANDIDATS**

### **3-1 SELECTION DES SITES CANDIDATS**

#### **3-1-1 SELECTION FINALE DES SITES CANDIDATS**

La sélection finale des sites candidats a été faite parmi les sites qui se trouvent dans le périmètre de la présente étude qui est le sud du Maroc. Plus précisément ce sont des communes non desservies en eau potable dans les 4 préfectures de Ouarzazate, Zagora, Guelmim et Tata. En condition préalable, les sites font partie du projet nationale d'AEP PAGER. En deuxième lieu, ils sont non terminés en terme de raccordement au réseau d'eau potable et ne seront pas l'objet de projets en cours. Les sites sont des douars ou des groupes de douars. Les critères de la sélection finale sont choisis en coopération avec les entités opératrices de distribution d'eau, les ministères concernés mais aussi en tenant compte des données du chapitre 2 du présent rapport.

Pour la sélection des sites dans les 4 préfectures proposées par le SEEE, une première phase consiste à vérifier que les sites figurent parmi la liste des « douars non desservis fournie par le PAGER ». Ensuite, il faut vérifier également l'état des installations de distribution, l'existence ou non d'une ressource suffisante et d'une projection des besoins en consommation. Les critères de la sélection finale sont au nombre de deux.

Le premier critère est la localisation et l'existence en quantité suffisante des ressources en eau exploitables. Parmi les multiples sites dans les 4 préfectures dont les besoins sont confirmés on vérifiera l'existence de la ressource, et on triera en fonction des quantités disponibles des ressources dans un périmètre proche autour des douars suivant les conditions d'exploitation projetées.

Le deuxième critère est la possibilité de pouvoir regrouper les douars pour définir le niveau des besoins d'eau. Du fait qu'il existe une grande disparité des besoins, depuis le douar isolé au regroupement de multiples douars, nous avons pris comme critère, un besoin de plus de 100m<sup>3</sup> par jour et une population d'environ 500 habitants. Pour des besoins inférieurs nous considérons que les équipements proposés dans le cadre du PAGER seront suffisants. Le système sera composé d'un puits équipé d'une pompe avec éventuellement une petite centrale électrique solaire si le site est difficilement raccordable au réseau électrique. Toutefois, la présente étude se limite aux projets par financement par crédit yen et les projets de petites tailles ne seront pas détaillés.

L'application de ces critères a permis l'établissement des listes de communes et de douars en annexe 1. En annexe 2 on trouvera le tableau des niveaux de priorité. On a listé dans la province de ouarzazate, 20 communes, dans la province de Zagora, 24 communes, dans la province de Guelmim, 6 communes et dans la province de Tata, 8 communes.

### 3-1-2 LES SOLUTIONS TECHNIQUES

Dans une deuxième phase, pour sélectionner les solutions techniques adaptées nous avons appliqué en plus des critères 1 et 2 précités, un troisième critère de qualité d'eau pour trier les communes dans chaque province. Même s'il existe des installations de distribution d'eau, il y a des cas où le paramètre TDS dépasse la valeur admissible marocaine de 2000mg par litre. Dans le cas où un seul des paramètres de qualité d'eau dépasse les valeurs admissibles, l'Onep doit obtenir une autorisation d'exploitation du ministère de la santé. Quand bien même l'autorisation de distribution a été accordée, elle est limitée dans le temps et une solution pour résoudre le problème doit être trouvée. Ce type de mesure est mis en place car l'ingestion par la population d'une telle eau serait nuisible à la santé. C'est pourquoi dans le cas d'une valeur de TDS élevée le gouvernement marocain considère qu'il convient d'améliorer la qualité de l'eau par un procédé approprié.

Par conséquent, le critère de qualité d'eau trie en fonction du paramètre TDS et de la valeur seuil de 2000 mg par litre. Pour les eaux avec un paramètre TDS en dessous de 2000 mg par litre, on examinera aussi le paramètre SO<sub>4</sub> (valeur admissible au maroc : 400 mg par litre) qui peut être également potentiellement nuisible à la santé. Dans tous les cas pour des eaux dont les paramètres de qualité sont dans les limites admissibles, il conviendra tout de même de mettre en place des procédés de traitement classiques d'eau.

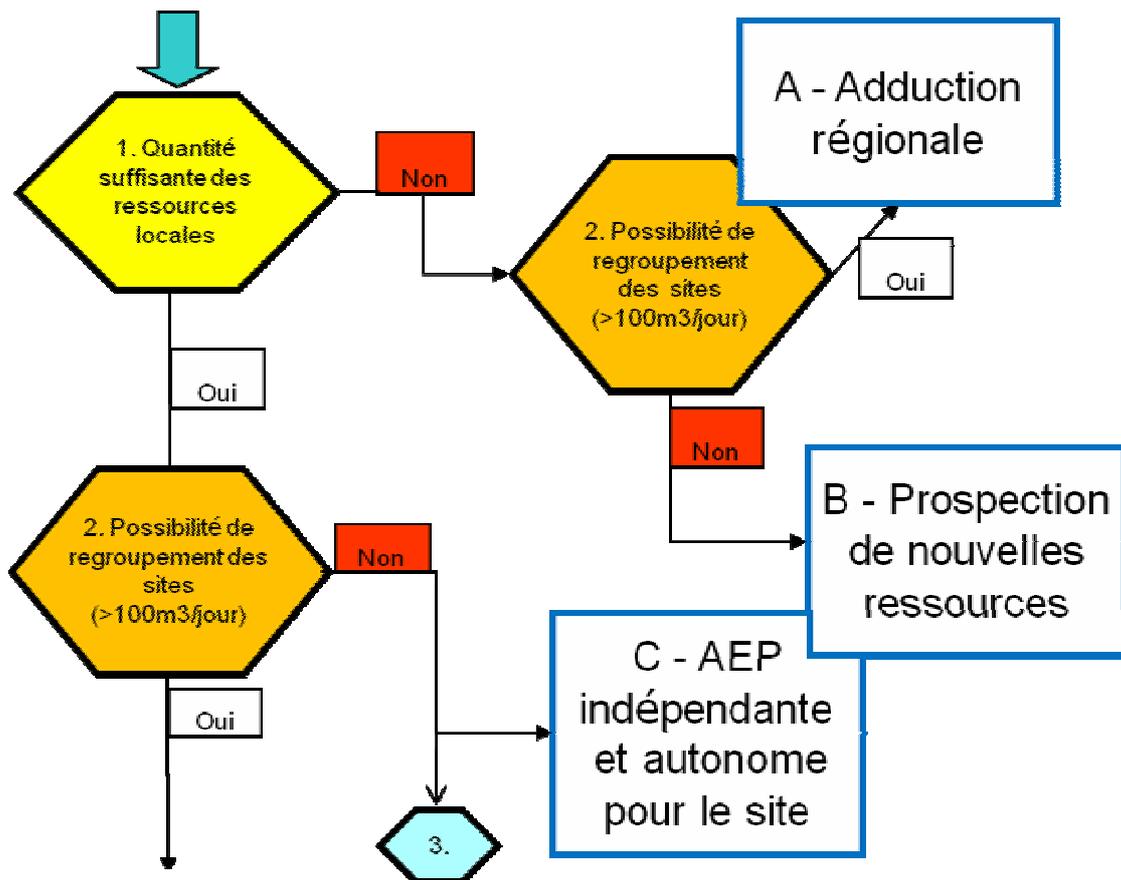
Le critère 1 qui donne les quantités exploitables pour l'eau potable permet de décider du besoin de transférer de l'eau depuis des zones éloignées, par des conduites de transfert par exemple, ou du besoin de rechercher de nouvelles ressources.

Le critère 2 effectue un tri suivant un besoin global de 100 m<sup>3</sup> par jour et permet de définir l'échelle des projets.

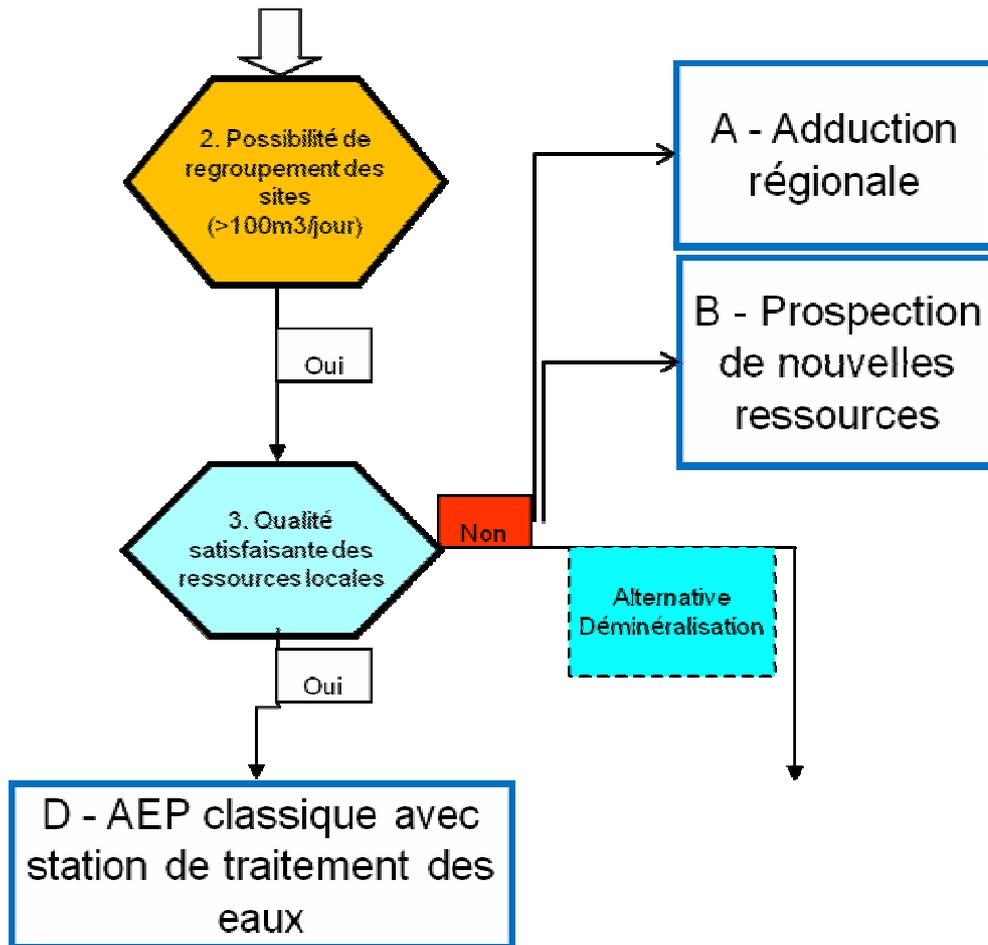
Enfin le critère 3 examine la qualité de l'eau et, dans le cas où le paramètre TDS est au-dessus de 2000 mg par litre, il sera nécessaire de mettre en place un traitement spécifique de déminéralisation ou de diluer par apport d'eau depuis une source de bonne qualité par exemple. Dans tous les cas le critère 3 permettra d'orienter au mieux les choix techniques de traitement.

Le processus de sélection est décrit ci-dessous.

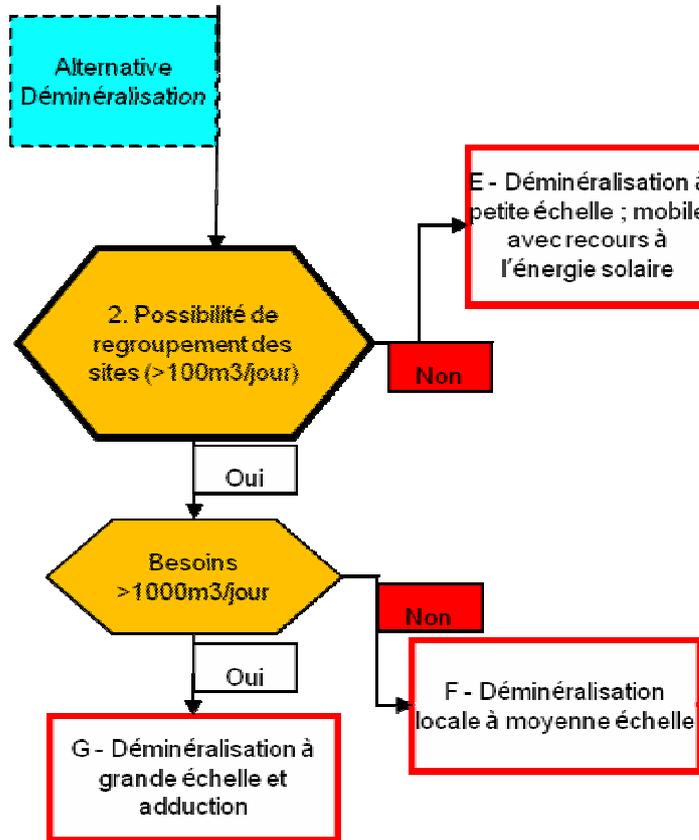
Le schémas ci-dessous décrit la première étape de la deuxième phase de sélection pour trouver une solution technique. En combinant les critères d'emplacement, de quantité disponible des ressources et de niveau de demande, on trouve les solutions techniques A, B et C.



Le schéma ci-dessous montre que dans le cas où les conditions de localisation et de disponibilité de la ressource sont suffisantes avec une forte demande en eau et une bonne qualité, la solution technique D de traitement classique convient. Lorsque la qualité des eaux est mauvaise, on peut considérer le traitement par déminéralisation.



Enfin, la troisième étape, dans le cas où les conditions de localisation et de disponibilité de la ressource sont suffisantes avec une mauvaise qualité des eaux et en fonction des différentes demandes, les solutions techniques utilisant la déminéralisation sont déclinées dans les cas E, F et G.



Dans le tableau ci-dessous, les solutions techniques sont résumées en fonction des critères décrits précédemment.

	Critère 3 Qualité d'eau	Critère 2 Forte demande ( >100m3)	Critère 2 Faible demande ( <100m3)
Critère 1 Disponibilité de la ressource suffisante	Bonne qualité (TDS<2000mg/l)	D AEP par traitement classique	C AEP de douar isolé
	Forte teneur ( TDS>2000mg/l)	F Déminéralisation de taille moyenne G Déminéralisation de grande taille	E Déminéralisation de petite taille
Critère 1 Disponibilité insuffisante	Ressource de bonne qualité (TDS<2000mg/l)	A Adduction régionale B Prospection de nouvelles ressources	C AEP douar isolé
	Forte concentration ( TDS>2000mg/l)	A Adduction régionale B Prospection de nouvelles ressources F Déminéralisation de taille moyenne G Déminéralisation de grande taille	E Déminéralisation de petite taille

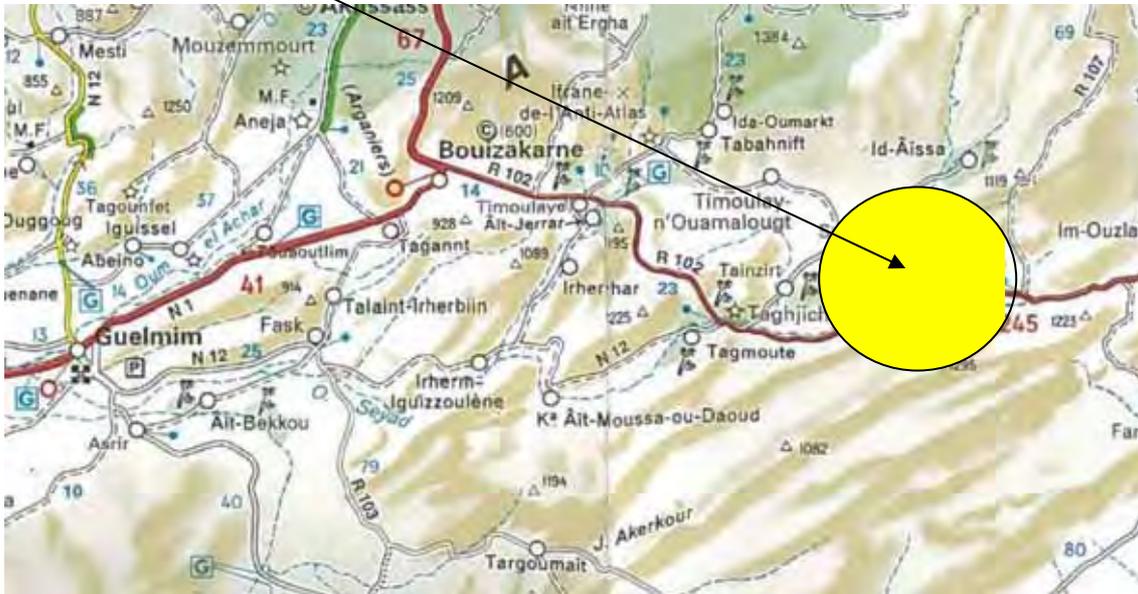
Ci-dessous la synthèse des solution techniques et des regions projetées.

Options	Exemple de projets
A. Adduction régionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adduction régionale de la vallée de Zagora</li> <li>▪ Adduction de la vallée de l'Ounila (Ouarzazate) à partir de l'adduction régionale de Tazenakht</li> </ul>
B. Prospection de nouvelles ressources	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vallée de l'Ounila (ressource en amont de la vallée)</li> <li>▪ Douars enclavés, difficiles d'accès</li> </ul>
C. AEP réduite, indépendante et autonome	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Douars enclavés, difficiles d'accès</li> </ul>
D. AEP classique avec station de traitement et adduction locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centre non-équipé ou équipé avec un système AEP nécessitant un programme de réhabilitation</li> <li>▪ Centre de Aday (Guelmim), et douars avoisinants</li> </ul>
E. AEP avec déminéralisation de petite échelle, mobile, avec recours éventuel à l'énergie solaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Douars enclavés, difficiles d'accès</li> </ul>
F. AEP avec déminéralisation à moyenne échelle et adduction locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centre de Aday (Guelmim), et douars avoisinants</li> <li>▪ Centre de Akka Ighane (Tata), et douars avoisinants</li> <li>▪ Commune de Foum Zguid (Tata)</li> </ul>
G. AEP avec déminéralisation à grande échelle et adduction régionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AEP des oasis de la vallée de Zagora</li> <li>▪ AEP de la vallée de l'Ounila</li> </ul>

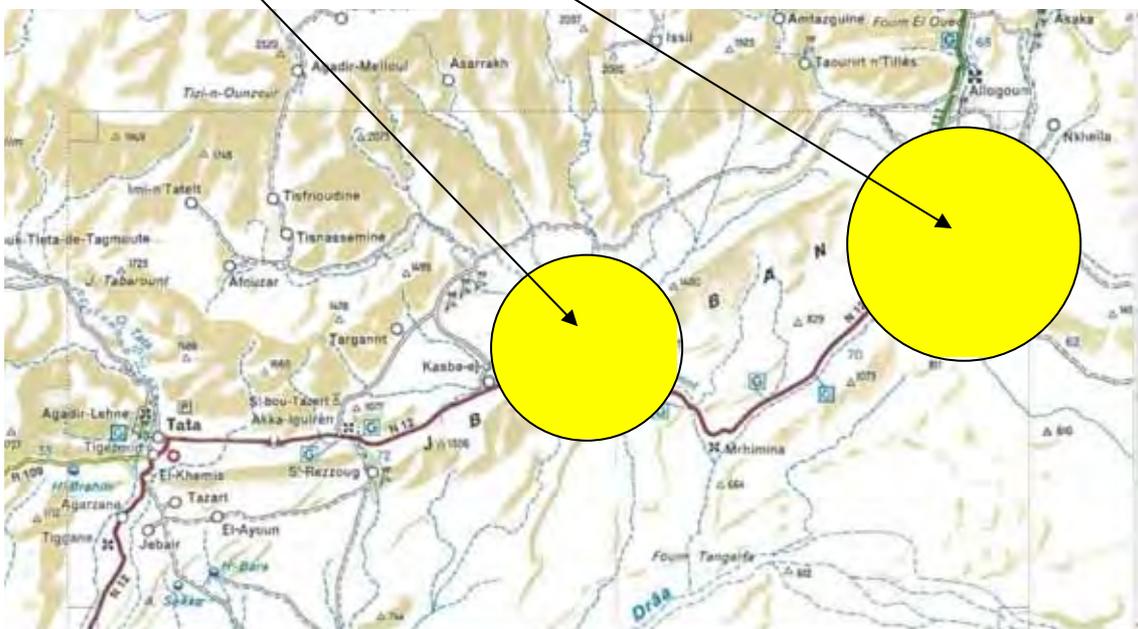
Dans la présente étude, les cas des douars éloignés où les regroupements sont difficiles et qui nécessiteraient des solutions indépendantes d'AEP ne sont pas considérés et seules les solutions A, B, C, D, F, G sont étudiées. Par conséquent, en résultat d'application des critères de sélection du crédit yen, les projets suivants seront retenus : le projet de Aday (1) dans la province de Guelmim, le projet de Akka Ighane (2) et Foum Zguid (3), la vallée de Ounila (4) dans le nord d'une des villes principales du bassin du Drâa qu'est Ouarzazate, les oasis de Zagora (5) qui se trouvent au sud de Ouarzazate. Les projets sont marqués d'un cercle jaune sur les cartes.

### 3-1-3 LES SITES DE PROJET

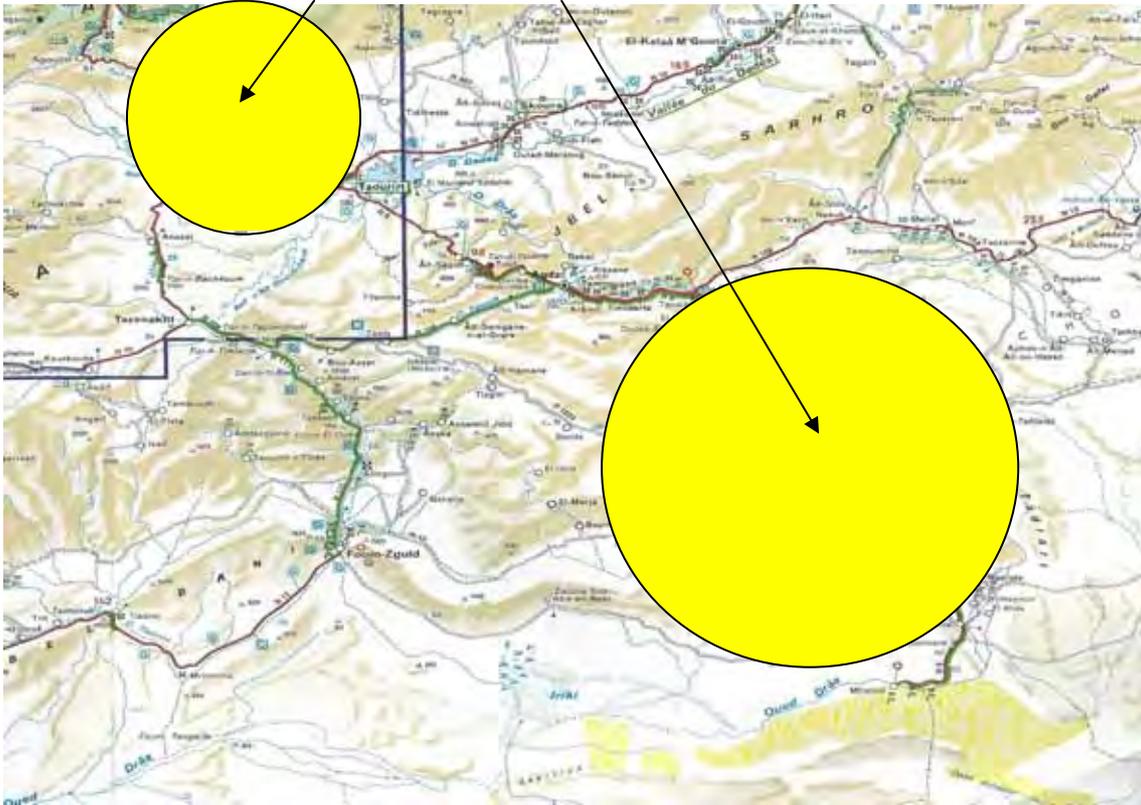
(1) Province de Guelmim, Aday



(2) Province de Tata, Akka Ighane, (3) Province de Tata, Foug Zguid



(4) Province de Ouarzazate - Ounila, Province de Zagora, Oasis de Zagora



Les sites de projet par type de solution technique sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Sites	A Adduction régionale	B Prospection de nouvelle ressources	D AEP par traitement classique	F Déminérali- sation de taille moyenne	G Déminérali- sation de taille importante
Aday			O	O	
Akka Ighane				O	
Foum Zguid				O	
Vallée Ounila	O	O			O
Zagora	O				O

Le chapitre suivant décrit chaque projet de manière détaillée.