

### **3.5 Développement des Systèmes d'Alimentation en Eau Potable**

#### **3.5.1 Etablissement des Stratégies Techniques de Base**

L'établissement des systèmes d'alimentation en eau potable dans les trois zones modèles nécessite la mise en oeuvre de la stratégie technique suivante:

- i) L'alimentation continue en eau potable sera assurée à partir des forages d'exploitation alors que les points d'eau existants serviront comme sources d'eau supplémentaires.
- ii) L'alimentation à partir des systèmes proposés s'effectuera par bornes fontaines pour le reste des localités des zones modèles. Toutefois, un mode de desserte par branchements particuliers devrait être réalisé autant que possible dans les centres des trois communes concernées.
- iii) Vu l'urgence de la situation, le système gravitaire sera réalisé en premier lieu.
- iv) Les extensions futures du réseau par la mise en place de station de reprise seront réalisées en fonction de la croissance démographique et des besoins des habitants des localités éloignées. Il serait judicieux de maintenir un contrôle de qualité et de quantité des forages d'exploitation pour déterminer l'étendue des extensions.
- v) La desserte des communes riveraines pourrait être réalisée suite à l'établissement d'un système complet pour la zone modèle et à la confirmation de réserves d'eau additionnelles dans la structure exploitée.
- vi) Les systèmes d'AEP prévus pour les trois zones modèles couvrent les installations de base capables d'assurer un niveau de desserte efficace à la population rurale concernée. Des extensions futures peuvent être effectuées par ramification des réseaux selon les besoins des habitants de la zone modèle.
- vii) Les douars concernés seront desservis par bornes fontaines. Le coût d'investissement afférent à ce mode de desserte est limité et la possibilité d'effectuer des extensions futures sera toujours valable.
- viii) Les travaux de réhabilitation des points d'eau existants inclus dans le plan quinquennal de l'AH seront effectués simultanément avec la réalisation des nouveaux systèmes d'AEP.

#### **3.5.2 Etablissement des Critères de Conception des Systèmes d'AEP**

##### **(1) Population Desservie**

Les projections démographiques quinquennales jusqu'à l'horizon 2010 ainsi que les prévisions des besoins futurs en eau potable sont calculées sur la base d'un taux de desserte de 80 % comme présenté dans la section 3.4.

## (2) Demande en Eau Maximum Journalière

La demande en eau maximum journalière qui est égale au produit de la demande moyenne journalière par le coefficient de pointe journalière sera adoptée pour le dimensionnement des installations d'eau proposées pour les zones modèles. En l'absence de renseignements détaillant la répartition dans le temps de la consommation d'eau dans l'Aire de l'Etude, il serait donc raisonnable d'effectuer l'étude préliminaire des installations d'eau en fonction de la demande en eau moyenne journalière.

## (3) Coefficient de Pointe Horaire

Le coefficient de pointe horaire sert à calculer les débits de pointe horaire à adopter pour le dimensionnement du réseau de distribution. Cependant, l'estimation du coefficient de pointe en fonction de la répartition horaire du mode actuel de la collecte d'eau à partir des puits et sources, serait erronée vu les incertitudes associées à ce mode d'approvisionnement. Ainsi, les canalisations seront dimensionnées avec un débit horaire moyen.

## (4) Capacité des Réservoirs de Distribution

Vu le caractère rural des zones modèles où les travaux de réparation peuvent durer plusieurs heures, il serait raisonnable de dimensionner les réservoirs d'eau pour une capacité égale à la moitié de la demande en eau maximum journalière.

## (5) Carte d'Etude

Les cartes d'Etat Major à l'échelle 1/50.000<sup>ème</sup>, les seules disponibles au service de la cartographie, sont utilisées pour l'étude préliminaire des tracés et des profils hydrauliques des canalisations et des installations d'eau proposées. A cet égard, il serait nécessaire, pour les études détaillées, de réaliser des levés topographiques des zones concernées.

### 3.5.3 Planification Préliminaire des Systèmes d'Eau

#### (1) Plans d'Ensemble

Les plans d'ensembles et les profils hydrauliques des réseaux de distribution de Aïn Defali, Teroual et El Bibane sont présentés dans les Figures 3.2 à 3.4. Les systèmes d'AEP prévus pour les trois zones modèles consistent, principalement, en des réseaux gravitaires. Les extensions futures indiquées en ligne pointillée, nécessitent d'être équipées par des stations de reprise dû à la configuration topographique du terrain.

#### (2) Installations aux Sites des Forages

Les installations de pompage équipant les forages d'exploitation consistent de pompes immergées conçues à refouler les eaux souterraines au réservoir principal qui serait situé à une altitude suffisante pour assurer la distribution gravitaire.

### (3) Réservoirs de Distribution

Selon leur mode d'opération, les réservoirs de distribution sont divisés en deux types. Le premier concerne les réservoirs principaux situés aux alentours des forages d'exploitation et qui servent à alimenter les réseaux de distribution. Le second type, appelé réservoir secondaire ou intermédiaire, fait partie du réseau de distribution et alimente les conduites secondaires, les stations de reprise et les douars avoisinants.

### (4) Conduites de Distribution

Les tuyaux en PVC sont, en général, utilisés pour les canalisations de petits diamètres et pour les branchements particuliers. Alors que les tuyaux en acier galvanisé et en amiant ciment sont utilisés dans les adductions et les réseaux de distribution. Tous ces matériaux sont disponibles sur le marché local.

### (5) Bornes Fontaines

L'ouvrage lui-même sera exécuté en béton armé et muni de robinet pour l'usage domestique et d'un abreuvoir pour le cheptel et la lessive. Chaque borne fontaine sera entourée d'une clôture en grille pour protéger l'ouvrage contre l'intrusion des animaux. Chaque douar sera doté d'une unité de borne fontaine.

### (6) Accessoires et Travaux Auxiliaires

Il est prévu pour chacune des stations de pompage d'être équipée par des appareils accessoires comprenant les câbles électriques, les postes de transformation, armoire de commande, détecteur de niveau et autres. Des travaux auxiliaires telles que les routes d'accès et les clôtures sont également prévues le long des conduites d'eau et aux sites des réservoirs et des stations de pompage.

## 3.5.4 Aménagement des Points d'Eau Existants

L'aménagement des installations d'eau existantes sera réalisé en conformité avec la liste des travaux inclus dans le Plan National Quinquennal préparé par l'AH début 1995.

#### 1) Puits

- i) Réparation des bords
- ii) Installation de couverture et abri
- iii) Installation de pompe manuelle
- iv) Construction de gradins pour la propreté et l'hygiène
- v) Construction de drains pour éviter les stagnations d'eau

#### 2) Sources

- i) Construction de réservoir en béton armé pour le stockage de l'eau
- ii) Installation de conduites entre la source et le réservoir
- iii) Installation d'abri

- iv) Construction de gradins pour la propreté et l'hygiène
- v) Construction de drains pour éviter les stagnations d'eau

### 3.5.5 Plan d'Exploitation et d'Entretien

Les installations d'eau proposées par la présente étude sont conçues pour pouvoir répondre efficacement aux besoins des usagers tout en assurant une alimentation en eau suffisante avec des pressions adéquates. La fiabilité de ces systèmes exige un entretien régulier capable à les maintenir opérationnels avec un rendement satisfaisant.

#### (1) Contrôle de la Quantité d'Eau

Le contrôle des quantités d'eau à exploiter s'effectuera suite à l'établissement du bilan d'eau en fonction des besoins exigés et des ressources disponibles afin de pouvoir alimenter équitablement les zones concernées. Ceci nécessite la mise en place de dispositifs de mesures des débits, des pressions et des niveaux d'eau qui serviront de base pour les opérations d'exploitation et d'entretien des installations d'eau.

Des campagnes périodiques de détection des fuites d'eau doivent être exécutées pour le contrôle des pressions et des volumes d'eau produite et distribuée. Ceci est essentiel vu que les fuites peuvent engendrer une contamination de l'eau et des sur coûts d'exploitation.

#### (2) Contrôle de la Qualité de l'Eau

Le contrôle de la qualité de l'eau doit être effectué régulièrement au niveau des forages d'exploitation ainsi que le long du réseau de distribution. La détérioration de la qualité de l'eau n'est pas due seulement à la pollution de la source mais aussi à la présence, au niveau du réseau, de pression négative pouvant suscité l'aspiration des contaminants du sol environnant la canalisation.

#### (3) Sites des Forages d'Exploitation

Les opérations de pompage au niveau des sites des forages nécessitent la surveillance des débits refoulés et des niveaux piézométriques. Une sur exploitation peut provoquer un déséquilibre entre l'extraction et la recharge de la nappe.

Pour la protection de l'environnement et du site lui-même il est préférable d'installer une clôture en grille et des drains autour des installations de pompage.

#### (4) Installations de Pompage

Les forages d'exploitation seront équipés par des groupes électro-pompes immergées pour refouler les eaux souterraines. Des pompes de reprise seront installées au niveau des réservoirs en cas les conditions topographiques l'exigent. Ces équipements doivent être maintenus régulièrement par la vérification du voltage électrique, l'examen des tableaux de commande et des câbles ainsi que le contrôle des débits et des pressions.

## (5) Réservoirs et Réseaux de Distribution

Le propre fonctionnement des réservoirs nécessite leur équipement par des limnimètres et d'appareils de détection des fuites d'eau.

Quant au réseau de distribution, les travaux d'exploitation et d'entretien doivent comprendre l'installation de bornes le long des tracés des conduites et au niveau des vannes, ventouses et points de décharge.

Il est aussi important de prévoir des routes d'accès aux réservoirs de distribution et des installations de pompage. Un stock suffisant de pièces de rechange des équipements mécaniques et électriques doit être prévu.

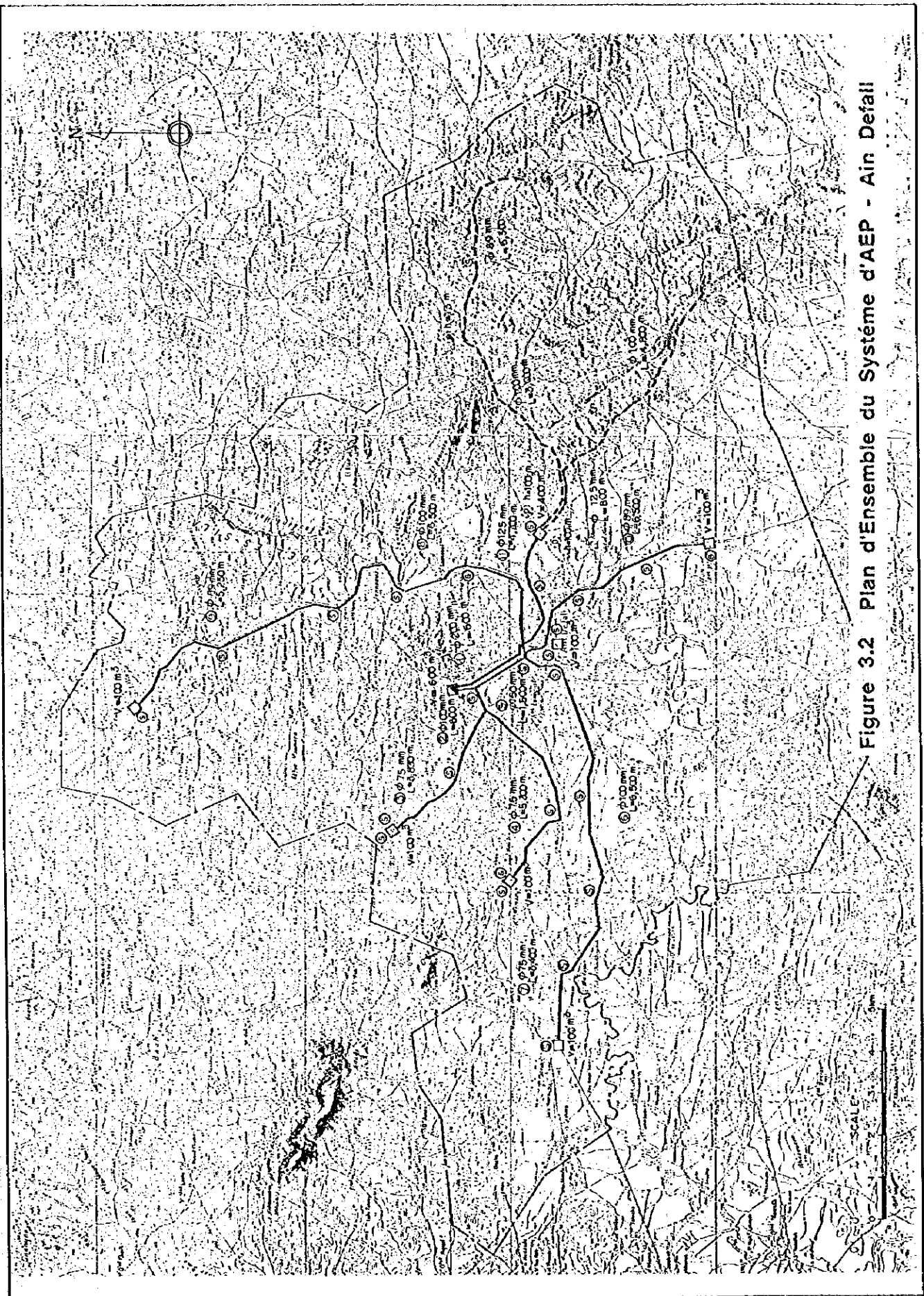


Figure 3.2 Plan d'Ensemble du Système d'AEP - Air Defall



Figure 3.3

Plan d'Ensemble du Systeme d'AEP - Teroual





### 3.6 Estimation Préliminaires des Coûts

#### 3.6.1 Conditions de l'Estimation des Coûts

##### (1) Composition du Coût du Projet

Le coût financier du projet est composé des éléments suivants:

- i) Coût de construction
- ii) Acquisition des terrains et coût d'indemnité
- iii) Dépenses de l'organisme responsable de l'exécution des travaux
- iv) Coût d'étude d'ingénierie
- v) Imprévus des prix unitaires
- vi) Imprévus des quantités exécutées

##### (2) Prix Unitaires

Les prix unitaires de 1995 collectés lors des périodes de travail au Maroc sont adoptés pour l'estimation du coût du projet.

##### (3) Taux de Change

Les taux de change cités dans le rapport "International Financial Statistics" édition octobre 1995, sont adoptés dans les calculs financiers.

- i) 1\$ U.S = 8,60 Dirhams = 100,00 Yens et
- ii) 1 DH = 11,60 Yens.

##### (4) Dévaluation

Il est admis que la valeur du Dirham a été stable durant les dernières années. Par conséquent, le facteur de dévaluation n'est pas introduit dans le taux de ventilation des prix.

##### (5) Devises et Dirhams

L'estimation du coût du projet est exprimée en Dirhams avec une part en devises en tenant compte des facteurs suivants:

- i) La disponibilité de la main d'oeuvre qualifiée au Maroc
- ii) La disponibilité et la production de matériaux de construction au Maroc
- iii) La disponibilité d'usines de fabrication et du matériel au Maroc

##### (6) Taxe sur la Valeur Ajoutée (TVA)

La taxe sur la valeur ajoutée applicable au Maroc s'élève à 19 pour cent pour les ventes et 14 pour cent pour la construction.

(7) Intérêt durant la Période de Construction

Aucun intérêt n'est prévu durant la période de construction.

### 3.6.2 Approche de l'Estimation des Coûts

(1) Coûts Unitaires Des Projets d'AEP Rurale

Les coûts unitaires présentés dans ce rapport résultent d'une collecte et d'une étude des prix unitaires en vigueur au Maroc relatif aux projets d'AEP dans la Région du Pré-rif.

(2) Coût de Construction

Le coût de construction englobe les coûts de la mobilisation y compris l'installation et le repliement de chantier et les travaux préparatoires; les travaux de génie civil et de tuyauterie; les structures; l'acquisition et l'installation des équipements électromécaniques. L'estimation des ces coûts est établie en fonction des trois méthodes suivantes:

- i) Prix Unitaires Multipliés par les Quantités Exécutées
- ii) Méthode Statistique Utilisant les Données de Coût de Projets Similaires
- iii) Acquisition des Terrains et Coûts d'Indemnité

Les coûts d'acquisition des terrains et d'indemnité ne sont pas inclus dans le coût du projet vu que la majorité des terrains dans les trois zones modèles appartient aux communes rurales.

(4) Dépenses Administratives de l'Organisme Responsable de l'Exécution des Travaux

Ces coûts couvrent les frais ou dépenses de l'organisme responsable de la mise en oeuvre du projet. Ils sont estimés à 10 pour cent du coût de construction et sont inclus dans la partie Dirhams.

(5) Coûts des Etudes d'Ingénierie

Les coûts des études d'ingénierie sont estimés à 20 pour-cent des coûts de construction et couvriront les frais des études APS, APD, préparation des plans d'exécution et de supervision à réaliser soit par des ingénieurs conseils nationaux ou étrangers. La décomposition de ces coûts sera de 70 pour cent en Dirhams et 30 pour cent en devises.

(6) Imprévus des Prix Unitaires

Les imprévus des prix unitaires couvriront l'augmentation des prix courants des matériaux, équipements et main d'oeuvre. Les parts en Dirhams et en devises des imprévus seront calculées sur la base de l'indice de prix du consommateur des pays

industrialisés (G7) pour les cinq dernières années comme. Les taux de ventilation des prix adoptés pour les imprévus des prix unitaires sont présentés comme suit:

- i) Partie en Devises : 2,90 % par an
- ii) Partie en Dirhams : 6,00 % par an

#### (7) Imprévus des Quantités Exécutées

Les imprévus des quantités exécutées sont compris dans le coût du projet pour tenir compte des modifications éventuelles qui peuvent provenir lors de l'exécution des travaux et de la différence entre les quantités exécutées et estimées vu même l'omission de petits travaux ou la rectification des plans d'exécution. Ces imprévus sont estimés à 15 pour cent du coût de construction et seront inclus dans la partie devises et la partie Dirhams.

#### 3.6.3 Coût du Projet

Sur le plan financier, deux modes de desserte sont examinés. Le premier comprend un système de distribution gravitaire et le second consiste en une combinaison de système gravitaire et de pression comme indiqué ci-après:

**Tableau 3.14 Coût du Projet d'AEP**

**Système Gravitaire**

\$ U.S 1 = DH 8,6 = ¥ 100 (Jan. 1996)

Article	Désignation	Devises (1000 \$ US)	Dirhams (1000 DH)	Total (1000DH)
1	Coût de construction <1	4.839	15.527	57.142
2	Prix des terrains et d'indemnité <2	0	0	0
3	Dépenses administratives <3	0	5.714	5.714
4	Frais d'ingénierie <4	930	3.429	11.427
	Coût total de base	5.769	24.670	74.283
5	Imprévus des coûts unitaires <5	411	3.596	7.131
6	Imprévus des quantités exécutées <6	927	4.240	12.212
	Coût du projet	7.107	32.506	93.626

**Système Gravitaire et de Pression**

\$ U.S 1 = DH 8,6 = ¥ 100 (Jan. 1996)

Article	Désignation	Devises (1000 \$ US)	Dirhams (1000 DH)	Total (1000DH)
1	Coût de construction <1	6.401	19.276	74.325
2	Prix des terrains et d'indemnité <2	0	0	0
3	Dépenses administratives <3	0	7.432	7.432
4	Frais d'ingénierie <4	1.210	4.459	14.865
	Coût total de base	7.611	31.168	96.623
5	Imprévus des coûts unitaires <5	542	4.533	9.194
6	Imprévus des quantités exécutées <6	1.223	5.355	15.873
	Coût du projet	9.376	41.056	121.690

- Notes:
- <1 : Y compris la TVA pour la partie en Dirhams
  - <2 : Les terrains appartiennent à la commune
  - <3 : 10 % du coût total de construction
  - <4 : 20 % des coûts de construction, APS, APD et de supervision composés de 70 % en devises et 30 % en Dirhams
  - <5 : 2,9 % et 6 % des parties en devises et en Dirhams respectivement
  - <6 : 15 % des devises et des Dirhams

### 3.6.4 Coûts d'Exploitation et d'Entretien

Les frais annuels d'exploitation et d'entretien des systèmes proposés sont récapitulés ci-après.

**Tableau 3.15 Coûts d'Exploitation et d'Entretien**

	Zone Modèle système gravitaire	Frais d'Exploitation (DH) système combiné
Aïn Defali :	DH 222.000	DH 435.000
Teroual :	DH 375.000	DH 790.000
Ain Berda :	DH 78.000	DH 78.000
<b>Total :</b>	<b>DH 675.000</b>	<b>DH 1.303.000</b>

	Zone Modèle système gravitaire	Frais d'Entretien (DH) système combiné
Aïn Defali :	DH 272.500	DH 362.300
Teroual :	DH 129.000	DH 220.500
Ain Berda :	DH 144.200	DH 144.200
<b>Total :</b>	<b>DH 545.700</b>	<b>DH 727.000</b>

### **3.7 Plan de Construction et Acquisition des Equipements et Matériels**

La réalisation des travaux de construction est prévue d'être achevée dans une durée de 12 mois pour les trois zones modèles tout en tenant compte des spécifications des travaux, la période d'acquisition des équipements de l'étranger et les conditions climatologiques. Les travaux de réhabilitation des points d'eau existants seront entrepris simultanément avec les travaux de construction. Les composantes des systèmes d'AEP proposés sont présentées dans la section 4.5.

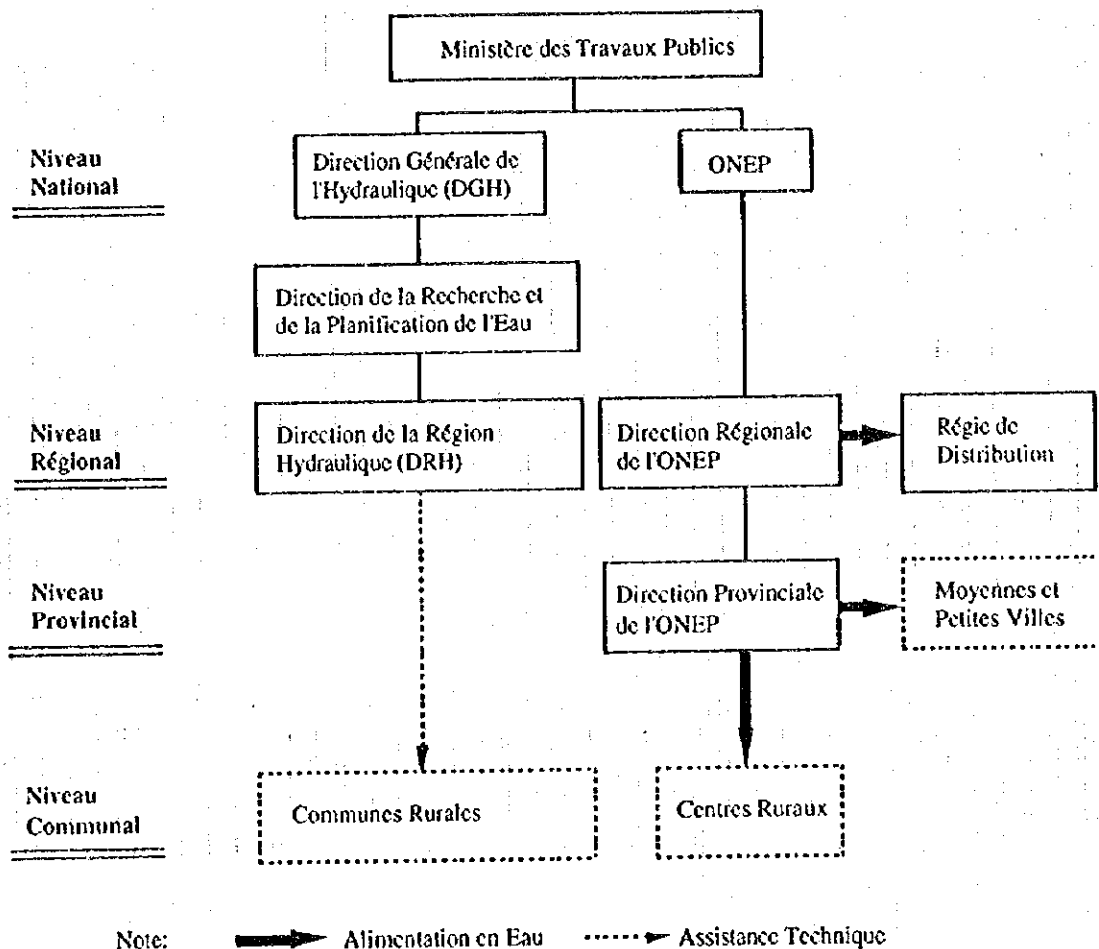
### 3.8 Evaluation du Projet

#### 3.8.1 Structure Organisationnelle

##### (1) Conditions Actuelles

Le Ministère des Travaux Publics titulaire de l'Administration de l'Hydraulique (AH) et l'Office National de l'Eau Potable (ONEP) constitue un des contributeurs officiels au développement du secteur de l'eau au Maroc. L'AH est, en principe, responsable pour la recherche, la planification et la gestion des ressources en eau; alors que l'ONEP s'occupe de la production de l'eau, le développement et la gestion des adductions régionales et de la distribution de l'eau dans les centres ruraux. Au Maroc, les responsables des services compétents de l'eau se distinguent du milieu urbain en milieu rural. L'organigramme du secteur de l'eau sous le MTP est présenté dans la Figure 3.5.

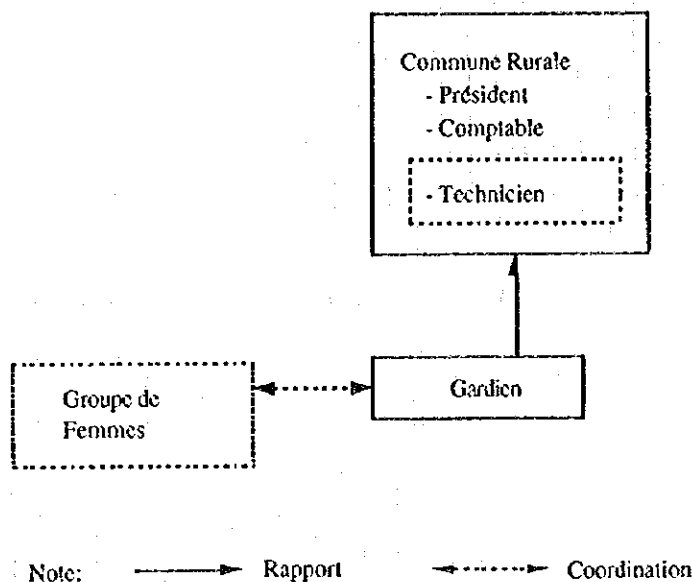
Figure 3.5 Organigramme du Secteur de l'Eau



## (2) Gestion de l'Eau dans les Zones Modèles

L'exploitation et l'entretien des systèmes d'AEP prévus pour les trois zones modèles doivent ressortir des responsabilités des trois communes rurales de Aïn Defali, Teroual et El Biban. L'organigramme de la cellule proposée est présente dans la Figure 3.6.

Figure 3.6 Organigramme de la Gestion de l'Eau



### 3.8.2 Tarif de l'Eau

L'empressement à payer pour l'eau s'est avérée dans l'ordre de 60 Dh pour Aïn Defali, 26 Dh pour Teroual et 30 Dh pour El Bibane. Il en résulte que ces prix représentent respectivement 4 pour cent, 2,1 pour cent et 2,5 pour cent des dépenses mensuelles de ménage des trois zones modèles mentionnées.

La demande en eau mensuelle par ménage est estimée à partir des projections des ratios d'eau pour les différents horizons comme. Il est à noter que la consommation d'eau mensuelle par ménage y compris le cheptel est très faible et varie entre 3,3 et 6,4 m<sup>3</sup>. Il est prévu que la demande en eau future augmente sensiblement avec un taux de croissance annuel de 2 pour-cent.

Les hypothèses adoptées pour le calcul du prix de revient moyen du m<sup>3</sup> d'eau pour la période 1995 - 2010 sont présentées ci-après :

- i) Les dépenses de l'eau par ménage sont supposées accroître avec un taux annuel de 3 pour-cent.
- ii) Les dépenses et la demande en eau sont escomptées à 12 pour-cent pour calculer leur valeur actuelle.



iii) La valeur actuelle des dépenses est divisée par celle de la demande en eau pour déterminer le prix de revient moyen du m<sup>3</sup> d'eau.

Les prix du mètre cube d'eau calculés par cette méthode sont relativement élevés et reviennent à 14,3 Dh pour Aïn Defali, 6,5 Dh pour Teroual et 9,2 Dh pour El Bibane.

### 3.8.3 Evaluation Financière

#### (1) Marge Brute d'Autofinancement (cash-flow)

Les communes rurales des trois zones modèles seront responsables de la mise en oeuvre des systèmes d'AEP proposés. Deux variantes d'investissement sont contemplées et les cash-flows correspondants sont calculés. Pour la première, la commune se charge de tous les coûts de projet y compris les frais d'exploitation et d'entretien. Alors que pour la deuxième, elle supportera seulement les coûts des travaux et les frais d'exploitation et d'entretien et l'Administration s'occupera de la mobilisation des fonds nécessaires pour les autres coûts. Les calculs de taux de rentabilité financière (TRFI) pour les deux variantes sont présentés dans le Tableau 3.16.

**Tableau 3.16 Taux de Rentabilité Financière Interne (TRFI)**

Système AEP	Ain Defali		Teroual		El Bibane	
	(TRFI %)	Recettes cumulées	(TRFI %)	Recettes cumulées	(TRFI %)	Recettes cumulées
Gravitaire + Refoulement						
Tout les frais	0,7	5	-	-39		
Frais de construction	5,1	26	-	-27		
Gravitaire seulement						
Tout les frais	0,9	5	-	-22		-4
Frais de construction	5,2	21	-	-16	0,0	0

Note: (-) indique valeur négative du TRFI

Le système gravitaire de Aïn Defali est moins coûteux bien que son TRFI est légèrement élevé. Toutefois, l'écart entre les TRFI des deux systèmes proposés reste minime.

Les résultats indiquent que les deux systèmes d'AEP proposés pour Aïn Defali sont légèrement rentables. Cela est dû à un tarif de l'eau relativement élevé. Les systèmes d'AEP des deux autres communes n'indiquent aucune rentabilité financière.

Cependant, les recettes perçues sur l'eau dans les trois communes seront suffisantes pour supporter les frais d'exploitation et d'entretien des trois systèmes proposés. Les cash-flow calculés pour les deux variantes précitées pour la zone modèle de Aïn Defali sont présentés dans les Tableaux 3.17 à 3.18

## (2) Remboursement de Prêt

Le remboursement de prêt est considéré pour le système de Aïn Defali en cas où la commune se charge du financement des travaux de construction seulement. Les conditions de prêt considérées sont comme suit :

**Tableau 3.19 Conditions de Prêt**

Bailleur de fonds	Intérêt (%)	Période de grâce (an)	Période de remboursement	Montant
Semi- public	10	3	20 ans	15% du coût
Prêt extérieur à faible intérêt	3	5	20 ans	85 % du coût

Les prêts semi-publics à la commune concernée seront prévus des fonds des équipements des communes (FEC). Les périodes de grâce et de remboursement du prêt seront en conformité avec les conditions de prêt. Le taux d'intérêt annuel de 10% est basé sur les conditions en vigueur. Les conditions de prêt extérieur seront les plus souples applicables à des marchés similaires.

Les résultats du Tableau 3.20 indiquent que le revenu net est négatif pour la période 2002 à 2007. Cependant, le revenu net cumulé reste toujours positif durant la période de remboursement et atteint une valeur de 5,7 million de Dh à l'horizon 2016. Ainsi, les conditions de prêt peuvent être admises pour le cas de Aïn Defali où la commune s'occupe du financement des travaux de construction.

### 3.8.4 Evaluation Economique

#### (1) Effets du Projet / Bénéfices Economiques

Les effets du projet prévus sont :

- i) Economies de transport de l'eau provenant de l'installation de bornes fontaines
- ii) Amélioration de l'hygiène due à l'approvisionnement en eau de bonne qualité
- iii) Effets positifs sur le rôle des femmes dans le développement (RFD)

Les deux derniers aspects sont caractérisés par leurs effets qualitatifs. Les bénéfices sont indiqués dans le Tableau 3.21.

**Tableau 3.21 Bénéfices Economiques Annuels (1995)**  
Unité : DH

Commune	Gravitaire + Refoulement	Gravitaire seulement
Aïn Defali	2.526.270	2.102.400
Teroual	562.40	281.020
El Bibane	-	466.020

## (2) Cash-flow Economique

Les résultats de calcul du taux de rentabilité économique interne (TREI) sont présentés dans le Tableau 3.22.

**Tableau 3.22 Taux de Rentabilité Economique Interne (TREI)**

Zone Modèle	Gravitaire + Refoulement		Gravitaire seulement	
	TREI (%)	Bénéfices nets cumulés	TREI (%)	Bénéfices nets cumulés
Aïn Défali	0,6	4	1,9	9
Teraoul	-	-28	-	-18
El Biban	-	-	-	-1

Note: (-) indique une valeur négative du TREI

La TREI est quasiment égal pour les deux schéma évalué. Seul le projet d'AEP de Aïn Défali semble avoir un taux de rentabilité économique interne très léger 1,9 pour cent. Tandis que les projets des autres communes ne montrent aucune rentabilité. Les bénéfices nets négatifs sont attribuables à la faible demande en eau et au coût d'investissement élevé. Le cash-flow économique de Aïn Défali est présenté dans le Tableau 3.23.

### 3.8.5 Impacts Socio-Economiques

#### (1) Impacts Economiques

L'accroissement de la production agricole peut être considéré comme l'impact le plus important pouvant se produire par la réalisation d'un projet d'AEP en milieu rural. La construction de petit ouvrages d'irrigation pourrait réintroduire les cultures abandonnées. Le gain de temps libre provenant de la mise en place des installations d'eau pourrait susciter les femmes rurales à entreprendre des travaux lucratifs tel que l'artisanat, le commerce et autres.

#### (2) Impacts sur les Ménages

Il est fort probable que l'impact positif soit très important dans la zone montagneuse d'El Bibane qui se caractérise par des pentes raides et à Aïn Défali où les points d'eau sont très loin dispersés des douars. Les femmes de ces communes ne disposent pas de temps libre pour s'engager dans les activités agricoles. Le faible taux de scolarisation des jeunes filles est attribué au problème d'approvisionnement en eau qui ressort de la responsabilité au problème

#### (3) Impacts sur les Douars

L'impact social le plus significatif qu'un système d'AEP puisse avoir sur une localité rurale réside dans l'encouragement d'inciter la participation de la population locale. Le fonctionnement du système d'AEP par bornes fontaines nécessite un travail collectif pour la collecte des charges de l'eau des différents usagers.

### 3.8.6 Evaluation d'Ensemble

Les résultats de l'évaluation financière indiquent que le projet d'AEP de Aïn Defali s'est révélé relativement rentable à condition que la commune elle-même prenne charge des coûts de construction. Les calculs financiers résultent en un taux de rentabilité financière interne (TREI) (soit 5,2 pour cent pour le système à gravité et refoulement et 5,1 pour cent pour le système à gravité seulement) suffisant pour qualifier le projet pour un prêt extérieur à faible intérêt et un emprunt de la (FEC). Cette rentabilité est attribuée à une demande en eau relativement supérieure à celles des deux autres communes. Même si les calculs financiers des projets de Teroual et El Bibane résultent en un TREI négatif, les recettes qui en découlent peuvent supporter les frais d'exploitation et d'entretien. En cas où ces deux projets seront financés par subvention de l'état, les frais d'exploitation et d'entretien afférents devront alors être pris en charge par la commune.

Les trois zones modèles représentent les communes rurales types qui actuellement souffrent d'un manque d'eau aigu dû au tarissement de leur ressources en eau. La mise en place de système d'AEP pour lesdites zones s'est avérée une priorité très urgente déclarée par la population enquêtée. Sous cet angle, il est très utile de réaliser les projets d'AEP proposés afin de répondre aux besoins essentiels de vie de la population rurale. Les impacts socio-économiques peuvent être considérés positifs et favorables pour les zones modèles vallonnées et montagneuses de Teroual et El Bibane. Le soulagement des femmes rurales et des jeunes filles de la corvée de l'eau améliore les conditions de leur activités ménagères ainsi que l'accroissement de taux de scolarisation.

**Tableau 3.17 TRFI pour la zone Modèle de Aïn Dfalli  
(système gravitaire et de pression coût global)**

unt : DH

	<u>Revenue</u>	<u>Capital Cost</u>	<u>O&amp;M Cost</u>	<u>Total Cost</u>	<u>Net Revenue</u>
1995					
96		2,839,828		2,839,828	-2,839,828
97	1,149,577	24,207,700	277,870	24,485,570	-23,335,993
98	2,507,711	22,020,384	588,952	22,609,336	-20,101,625
99	3,037,344	7,333,057	875,454	8,208,511	-5,171,167
2000	3,611,237	7,603,309	1,066,967	8,670,276	-5,059,039
01	3,755,268		1,066,967	1,066,967	2,688,301
02	3,899,299		1,066,967	1,066,967	2,832,332
03	4,043,331		1,066,967	1,066,967	2,976,364
04	4,187,362		1,066,967	1,066,967	3,120,395
05	4,331,393		1,066,967	1,066,967	3,264,426
06	4,486,160		1,066,967	1,066,967	3,419,193
07	4,640,928		1,066,967	1,066,967	3,573,961
08	4,795,695		1,066,967	1,066,967	3,728,728
09	4,950,462		1,066,967	1,066,967	3,883,495
10	5,105,229		1,066,967	1,066,967	4,038,262
11	5,259,997		1,066,967	1,066,967	4,193,030
12	5,414,764		1,066,967	1,066,967	4,347,797
13	5,569,531		1,066,967	1,066,967	4,502,564
14	5,274,299		1,066,967	1,066,967	4,207,332
15	5,879,066		1,066,967	1,066,967	4,812,099
16	6,033,833		1,066,967	1,066,967	4,966,866

FIRR=0.7%

**Tableau 3.18 TRFI pour la zone Modèle de Aïn Defali**  
 (systeme gravitaire et pression  
 cout direct construction seulement)

unit : DH

	<u>Revenue</u>	<u>Capital Cost</u>	<u>O&amp;M Cost</u>	<u>Total Cost</u>	<u>Net Revenue</u>
1995					
96					
97	1,149,577	16,199,745	153,091	16,352,836	-15,203,259
98	2,507,711	16,766,522	324,553	17,091,075	-14,583,364
99	3,037,344	4,871,303	400,698	5,272,001	-2,234,657
2000	3,611,237	5,036,393	484,812	5,521,205	-1,909,968
01	3,755,268		484,812	484,812	3,270,456
02	3,899,299		484,812	484,812	3,414,487
03	4,043,331		484,812	484,812	3,558,519
04	4,187,362		484,812	484,812	3,702,550
05	4,331,393		484,812	484,812	3,846,581
06	4,486,160		484,812	484,812	4,001,348
07	4,640,928		484,812	484,812	4,156,116
08	4,795,695		484,812	484,812	4,310,883
09	4,950,462		484,812	484,812	4,465,650
10	5,105,229		484,812	484,812	4,620,417
11	5,259,997		484,812	484,812	4,775,185
12	5,414,764		484,812	484,812	4,929,952
13	5,569,531		484,812	484,812	5,084,719
14	5,274,299		484,812	484,812	4,789,487
15	5,879,066		484,812	484,812	5,394,254
16	6,033,833		484,812	484,812	5,549,021

FIRR=7.0%

**Tableau 3.20 Le Remboursement de Prêt (systeme gravitaire et de pression coût direct de construction seulement)**

unit : DH

	Revenue	O&M Cost	External Soft Loan			Domestic (FEC) Loan			Net Revenue	Acculation of Net Revenue
			85% of capital cost	Interest	Repayment	15% of capital cost	Interest	Repayment		
1995										
96										
97	1,149,577	277,810	13,769,783	413,093		2,429,962	242,996	215,678	215,678	
98	2,507,711	588,957	14,251,544	840,640		2,514,978	494,494	583,620	799,298	
99	3,037,344	815,434	4,140,608	964,858		730,695	567,564	689,488	1,488,786	
2000	3,611,237	1,066,967	4,280,934	1,093,286		755,459	801,700	649,284	2,138,070	
01	3,755,268	1,066,967		1,093,286			801,700	793,315	2,931,385	
02	3,899,299	1,066,967			2,901,217		801,700	-870,585	2,060,800	
03	4,043,331	1,066,967			2,901,217		801,700	-726,553	1,334,247	
04	4,187,362	1,066,967			2,901,217		801,700	-582,522	751,725	
05	4,331,393	1,066,967			2,901,217		801,700	-438,491	313,234	
06	4,486,160	1,066,967			2,901,217		801,700	-283,724	29,510	
07	4,640,928	1,066,967			2,901,217		801,700	-128,956	-99,446	
08	4,795,695	1,066,967			2,901,217		801,700	25,811	-73,635	
09	4,950,462	1,066,967			2,901,217		801,700	180,578	106,943	
10	5,105,229	1,066,967			2,901,217		801,700	335,345	442,288	
11	5,259,997	1,066,967			2,901,217		801,700	490,113	932,401	
12	5,414,764	1,066,967			2,901,217		801,700	644,880	1,577,281	
13	5,569,531	1,066,967			2,901,217		801,700	799,647	2,376,928	
14	5,274,299	1,066,967			2,901,217		801,700	504,415	2,881,343	
15	5,879,066	1,066,967			2,901,217		801,700	1,109,182	3,990,525	
16	6,033,833	1,066,967			2,901,217		801,700	1,263,949	5,254,474	

Tableau 3.23 Le Cash-flow Economique du Systeme AEP de Ain Defali

unit : DH

	<u>Benefit</u>	<u>Capital Cost</u>	<u>O&amp;M Cost</u>	<u>Total Cost</u>	<u>Net Revenue</u>
1995					
96		2,720,858		2,720,858	-2,720,858
97	1,125,403	21,826,095	222,525	22,048,620	-20,923,217
98	2,325,009	19,105,236	445,080	19,550,316	-17,225,307
99	2,399,211	6,207,812	581,310	6,789,122	-4,389,911
2000	2,972,086	6,207,812	717,570	6,925,382	-3,953,296
01	3,090,625		717,570	717,570	2,373,055
02	3,209,164		717,570	717,570	2,491,594
03	3,327,703		717,570	717,570	2,610,133
04	3,446,243		717,570	717,570	2,728,673
05	3,564,782		717,570	717,570	2,847,212
06	3,692,157		717,570	717,570	2,974,587
07	3,819,532		717,570	717,570	3,101,962
08	3,946,907		717,570	717,570	3,229,337
09	4,074,282		717,570	717,570	3,356,712
10	4,201,657		717,570	717,570	3,484,087
11	4,329,032		717,570	717,570	3,611,462
12	4,456,408		717,570	717,570	3,738,838
13	4,583,783		717,570	717,570	3,866,213
14	4,711,158		717,570	717,570	3,993,588
15	4,838,533		717,570	717,570	4,120,963
16	4,965,908		717,570	717,570	4,248,338

EIRR=0.6%



### 3.9 Qualité de l'Eau et Evaluation de l'Impact sur l'Environnement (EIE)

#### 3.9.1 Qualité de l'Eau des Sources d'Eau Existantes

##### (1) Sources et Forages Existants

Des tests ont été effectués, en Juillet et Août 1995 lors de la seconde phase des travaux sur le terrain, sur des échantillons d'eau prélevés des forages et sources existants. Trente échantillons ont ainsi été prélevés et analysés, dont quinze à Aïn Defali, quatre à Teroual et onze à Aïn Berda. On a découvert, lors du prélèvement et de l'analyse des échantillons, que de nombreux forages étaient à sec ou avaient très peu d'eau à cause des conditions climatiques du moment. Il s'agit d'un phénomène assez courant dans la région du Pré-Rif, en particulier depuis le milieu des années 80 où la très grave sécheresse a touché non seulement les eaux de surface, mais également les eaux souterraines.

Plusieurs des paramètres testés ont été trouvés dans des conditions plus ou moins bonnes et dans les normes recommandées pour l'eau potable.

Parmi les paramètres, le taux d'ammoniacque s'est avéré particulièrement élevé et il a été trouvé que dans 18 échantillons sur 30, ce qui représente 60% de l'ensemble, ce taux est tout à fait excessif et dépasse les normes acceptables d'eau potable. Cette grande concentration d'ammoniacque est commune aux trois zones modèles. On trouve aussi que le calcium et le sulfite sont également présents avec des taux dépassant les normes d'eau potable.

##### (2) Forages d'Exploration

L'attention doit être attirée sur la qualité de l'eau du forage JBD3 à Aïn Berda, caractérisée par une teneur relativement élevée en ammoniacque et en nitrate dépassant les valeurs maximales recommandées. Quand ce forage sera mis en exploitation, il faudra y assurer un suivi de contrôle périodique.

Des échantillons d'eau ont été apportés au Japon pour les tests de l'Oxygène lourd ( $O_{18}$ ), l'Hydrogène lourd ( $H_3$ ) et le Tritium.

Selon les résultats des analyses de l'hydrogène lourd  $H_3$ , les eaux des forages ADF1, ADF2 et JBD2 sont définies comme "eau ancienne" dont l'emmagasinement date de 50 à 70 ans; alors que les traces de Tritium détectées dans les échantillons des forages ADF3, JBD3, TRA2 et TRA3 indiquent que ceux-ci renferment des eaux récentes.

#### 3.9.2 Evaluation de l'Impact sur l'Environnement

##### (1) Impacts sur l'Environnement Social

###### 1) Problèmes liés aux Droits de l'Eau

Selon la loi marocaine toute eau, quel que soit le propriétaire du terrain où elle se trouve, appartient à l'Etat. Les personnes privées individuelles, les groupes, les communes et les douars doivent demander et obtenir l'autorisation des pouvoirs publics avant de procéder à des forages pour l'exploitation des eaux souterraines. Pour la réalisation de

l'approvisionnement en eau potable des populations rurales qui vise l'exploitation des ressources en eau devant être distribuées équitablement afin d'améliorer la situation économique des zones modèles, les problèmes liés aux droits de l'eau méritent d'être clarifiés. A cet égard, l'Administration de l'Hydraulique doit jouer un important rôle pour faire rénover les lois et règlements actuels en la matière.

## 2) Rejet des Eaux Usées et Contrôle de la Pollution

Par conséquent l'augmentation des quantités d'eau consommées, sans améliorer les systèmes actuels d'évacuation des eaux usées par infiltration à travers le sol peut causer une pollution des eaux de la nappe phréatique. A la lumière de cela, on doit procéder à une formation appropriée de la population sur les méthodes d'évacuation des eaux usées afin d'éviter le développement de la pollution. Le système sanitaire peut être du type de toilettes collectives avec chasse d'eau manuelle ou un système de fosses septiques collectives.

## 3) Santé, Hygiène et Maladies Hydriques

Des données précises sur les maladies hydriques dans les zones modèles ne sont pas disponibles. Cependant, les résultats de l'enquête socio-économique ont indiqué la présence du problème durant les années de sécheresse. Cela est attribué au manque d'eau pour les besoins sanitaires et à l'hygiène. Toutefois, la mise en place simultanée des systèmes d'AEP prévus dans le plan directeurs et du plan d'action en matière d'assainissement et d'hygiène, pourra améliorer considérablement les bénéfices liés à la santé comme la disparition des maladies hydriques dans les trois zones modèles.

### (2) Impacts sur l'Environnement Naturel et Social

#### 1) Pollution du Réseau Hydrographique

Il existe dans les zones modèles que quelques cours d'eau de surface qui seront affectés par la réalisation des installations d'alimentation en eau. On doit par conséquent faire attention à l'évacuation des eaux usées générées par les opérations de construction et contenant notamment des déchets de ciment, des huiles, des lubrifiants et du chlore utilisé pour la désinfection des conduites après leur pose. La contamination des cours d'eau affectera l'eau d'irrigation et d'alimentation du bétail ainsi que les nappes phréatiques, ce qui pourra se répercuter également sur les forages et les sources environnantes. Ainsi, il sera nécessaire d'effectuer un contrôle régulier sur ces points d'eau lors de l'exécution du projet.

### 3.9.3 Plan de Gestion de l'Environnement

#### (1) Contrôle de la Qualité de l'Eau

Les analyses sur la qualité des eaux des forages d'exploitation et au niveau des bornes fontaines doivent être effectuées régulièrement et de préférence hebdomadairement dans le but de détecter et de contrôler toute pollution qui pourrait contaminer les systèmes d'AEP proposés. La dégradation de la qualité de l'eau pourrait être induite par la présence de pression négative dans le réseau pouvant occasionner l'aspiration des eaux polluées du sol avoisinant la canalisation.

## **(2) Contrôle des Eaux Souterraines Exploitées**

Les travaux d'exploitaton doivent inclure le contrôle continu des débits pompés et des niveaux de la nappe phréatique. Une extraction excessive des eaux des nappes à travers les puits pourrait occasionner un déséquilibre entre la recharge et l'extraction voir même induire des infiltrations à travers les couches de faible perméabilité situées au-dessus et au-dessous des aquifères , entraînant ainsi des tassements de terrain.

## **(3) Protection de l'Environnement des Sites des Forages et des Réservoirs**

Il est recommandé de prévoir de clôture en grille autour des sites des forages d'exploitation et des réservoirs d'eau principaux dans le but d'empêcher l'endommagement des installations. les sites des réservoirs doivent être équipés par des drains pour éliminer la stagnation des eaux dans les environs des réservoirs.

## **(4) Plan de Santé d'Education Sanitaire**

Il est essentiel de mettre en place un plan approprié de santé et d'éducation sanitaire dans les zones modèles bénéficiaires des systèmes d'AEP proposés.

## **(5) Aspects Institutionnels et de Gestion**

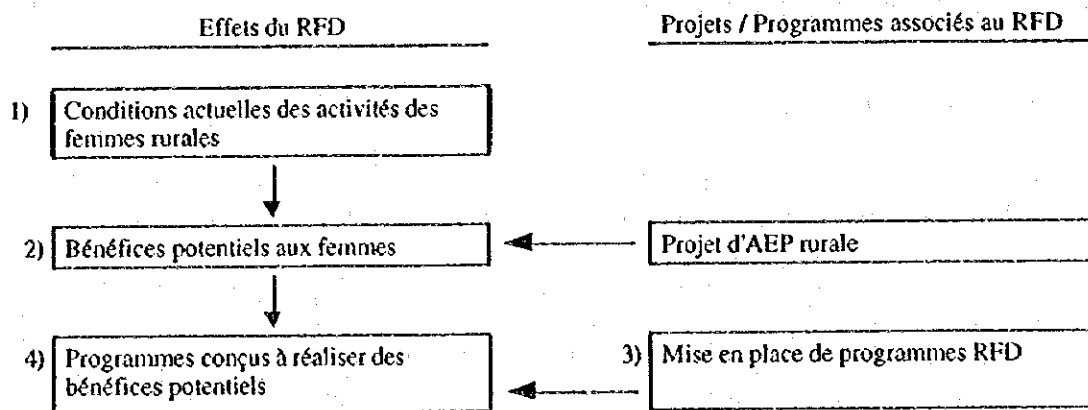
L'objectif est de créer un organisme au niveau de la commune lui permettant de gérer et de protéger les ressources en eau indépendamment des autres institutions ou organismes comme est le cas actuel dans l'autres institutions ou organismes comme est le cas actuel dans l'Aire de l'Etude. La structure institutionnelle actuelle, relevant du Ministère de la Santé Publique, qui s'occupe de la désinfection et du contrôle de la qualité de l'eau, doit être modifiée pour pouvoir activer la responsabilité et la participation de la commune rurale.

### 3.10 Rôle des Femmes dans le Développement ( RFD )

#### 3.10.1 Méthodologie de l'Evaluation du Rôle des Femmes dans le Développement

Les zones modèles faisant l'objet de l'évaluation du rôle des femmes dans le développement concernent les communes rurales de Aïn Defali, Teroual et El Bibane qui, actuellement, souffrent d'un manque d'équipement en eau potable. La méthodologie envisagée pour l'évaluation du RFD dans ces trois zones est présentée ci-après:

Figure 3.7 Evaluation du RFD



#### 3.10.2 Conditions Actuelles des Activités Féminines

##### (1) La Zone Modèle de Aïn Defali

La commune de Aïn Defali est caractérisée par des exploitations de grande taille réservées pour les cultures céréalières tel que le blé et l'orge. Les femmes de la commune sont fortement impliquées dans les activités agricoles tel que le binage, le sarclage et la moisson, la récolte de tabac, le gaulage des oliviers et d'autres. La majorité des femmes enquêtés, à Aïn Defali, reconnaissent que la moisson est la l'activité agricole la plus pénible.

Le nombre des femmes chefs de ménage à Aïn Defali s'élève à 310 ou approximativement 17 pour-cent du nombre total des foyers consultés durant l'enquête socio-économique. Alors qu'à Teroual et El-Bibane les taux rencontrés sont 22 et 28 pour-cent respectivement..

##### (2) La Zone Modèle de Teroual

Située dans une zone vallonnée, la commune de Teroual est caractérisée par des exploitations de petite taille où les cultures de petite production sont pratiquées. Les terrains vallonnés sont consacrés à l'oléiculture et les cultures céréalières et légumineuses sont très limitées. Les activités réalisées par les femmes couvrent un grand éventail tel que le gaulage des olives, la récolte des légumineuses et des fruits, le tarurage des céréales, etc.. Les revenus très limités

des activités agricoles obligent les hommes de Teroual à émigrer pour la recherche de travail. Ainsi, les femmes chefs de famille ont beaucoup de difficulté à lutter contre la pauvreté.

Le taux de femmes concernées par cette tâche s'élève à 36 pour-cent. Alors qu'à Aïn Defali et Teroual les taux sont 16 et 22 pour-cent respectivement.

### (3) La Zone Modèle d'El-Bibane

L'utilisation du sol est, en général, réservée aux cultures céréalières et légumineuse avec une petite partie d'arboriculture et d'oléiculture. Les divers travaux auxquels les femmes se livrent comprennent la moisson, le ramassage des fruits, la récolte des olives et le pâturage du cheptel. La zone modèle d'El-Bibane est caractérisée par un nombre important de femmes chefs de ménage. Le taux observé est le plus élevé parmi les trois zones modèles et atteint 27 pour-cent des ménages consultés. Les femmes chefs de ménage sont, en général, pauvres et pour subvenir aux besoins de leurs familles, s'engagent comme main d'oeuvre dans les exploitations avoisinantes. Plus de la moitié de la population enquêtée collecte l'eau à une distance inférieure à 1 km. Tandis que 47 pour-cent la cherche dans un rayon de 1 à 4 km.

### 3.10.3 Bénéfices Potentiels aux Femmes

Cette tâche qui, normalement, ressort des femmes et des enfants est pénible et exige plus de temps que les autres activités quotidiennes. L'introduction de projet d'AEP aura certainement des effets directs sur la population rurale à savoir; le soulagement des femmes et des enfants de cette corvée, la réduction du temps investi pour l'approvisionnement en eau et le gain de temps libre.

Le récapitulatif des bénéfices potentiels prévus est présenté dans le Tableau 3.24.

Tableau 3.24 Bénéfices Potentiels Envisagés

Nature	Bénéficiaire	Bénéfice Potentiel		Zone Modèle
Economique	Femmes	(a)	Utilisation productive des eaux souterraines dans l'agriculture	Toutes
		*(b)	Utilisation productive du temps libre gagné	Toutes
		*(c)	Rater l'occasion de travail	Toutes
		(d)	Régression de l'exode des femmes rurales	El Bibane
	Enfants	(e)	L'occasion d'améliorer leur compétence technique et d'obtenir de meilleur emplois	Toutes
Sociale	Femmes	(f)	L'implication des femmes dans des actions collectives pour la gestion des installations d'eau	Aïn Defali
		(g)	Amélioration du statu des femmes rurales	Toutes
		(h)	Diminution du nombre des femmes chefs de ménage	Aïn Defali Teroual
		(i)	Sensibilisation des femmes aux conditions de l'hygiène	Toutes
	Enfants	(j)	Augmentation du taux de scolarisation des jeunes	Toutes
		(k)	Changement de mode de vie	El Bibane

Note: \* Le bénéfice de (b) est prévu hors de la saison de moisson  
Le bénéfice négatif de (c) est prévu durant la saison de moisson

### 3.10.4 Programmes de Réalisation des Bénéfices Potentiels

Les bénéfices potentiels présentés dans la section précédente 3.10.3 ne seront atteints sans la mise en oeuvre de programme précis. La conception des programmes appropriés destinés pour la population rurale doit se baser sur les critères suivants:

- 1) Utilisation maximale des ressources existantes
- 2) La participation active de la population dans les projets et programmes associés à la RFD
- 3) L'établissement d'organismes compétents

La liste de programmes précis correspondant aux bénéfices potentiels énumérés précédemment ainsi que les critères et les contraintes à considérer pour la mise en oeuvre de ces programmes sont présentés dans le Tableau 3.25.

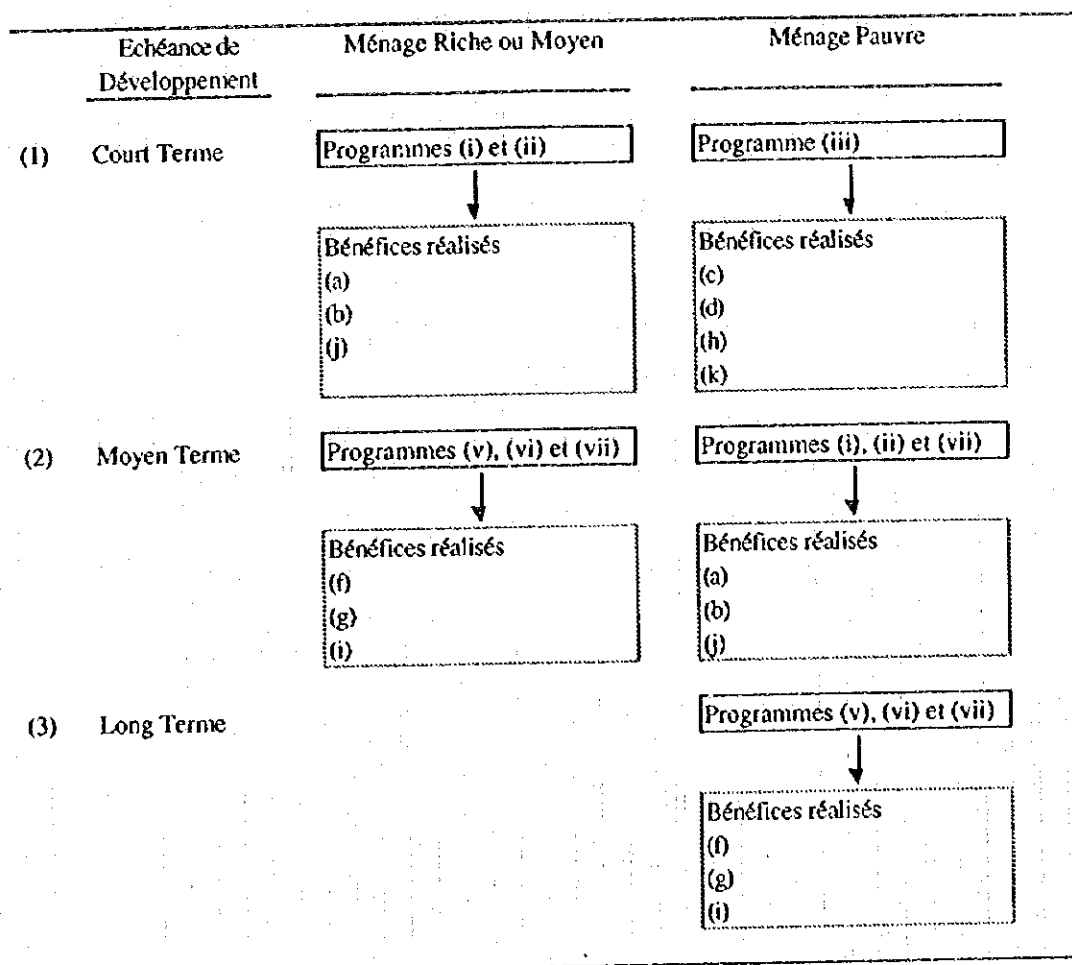
**Tableau 3.25 Programmes de Réalisation des Bénéfices Potentiels**

Bénéfice Potentiel Items	Critère			Programmes	Programme Conçu	Contrainte
	1)	2)	3)			
(a)	X			(i)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation des centres de mise en valeur pour la formation des femmes rurales</li> <li>• Crédit agricole aux femmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La plupart des propriétés agricoles appartient aux hommes</li> </ul>
(b)	X	X	X	(ii)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmes de formation des femmes dans les travaux de l'artisanat</li> <li>• Etablissement de coopératives féminines agricoles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le taux faible des femmes alphabètes</li> <li>• Statut social secondaire des femmes rurales</li> </ul>
(c)(d)	X			(iii)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmes de subvention aux familles pauvres pour éviter les effets négatifs de (c) et (d)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence de contraintes financières</li> <li>• Difficulté de sélectionner les familles pauvres</li> </ul>
(e)				(iv)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'introduction des programmes de formation dans les écoles secondaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taux faible de jeunes filles alphabètes</li> </ul>
(f)		X		(v)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmes de formation des femmes pour la gestion administrative des projets d'AEP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taux faible des femmes rurales alphabètes</li> </ul>
(g)		X	X	(vi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de foyer féminin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statut social de la femme</li> </ul>
(h)	X				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme similaire à celui de (iii)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Similaire à celle de (iii)</li> </ul>
(i)				(vii)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisation des femmes rurales aux conditions de l'hygiène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taux faible des femmes rurales alphabètes</li> </ul>
(j)				(viii)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisation des parents sur l'importance de la scolarisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeunes filles et garçons utilisés comme ouvriers</li> </ul>
(k)	X				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme similaire à celui de (iii) pour éviter les effets négatifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraintes similaires à celles de (a) et (b)</li> </ul>

### 3.10.5 Mise en Place de Programmes d'Initiation des Effets du RFD

La mise en place synchronisée des programmes d'intégration des femmes rurales dans le développement est présentée dans la Figure 3.8.

Figure 3.8 Mise en Place des Programmes de Développement



Note: Les programmes et les bénéfices sont détaillés dans le Tableau 3.25

L'intégration des femmes rurales dans le développement exige assez de temps pour se matérialiser comme indiqué dans la Figure 3.8. La réussite des programmes précités nécessite la clarification des points suivants:

- 1) Définition du seuil minimum de vie
- 2) Analyse de programmes associés à la RFD
- 3) Moyens financiers des collectivités locales requérant une subvention

## CHAPITRE IV PLAN DIRECTEUR POUR L'AIRE D'ETUDE

### 4.1 Prévisions de la Demande en Eau

Pour élaborer une demande unitaire d'eau on a choisi une stratégie qui prend compte de l'Etude National du Plan Directeur pour l'Alimentation d'Eau aux Régions Rurales, de les consommations actuelles enregistrées pour l'Aire d'Etude et de l'enquête socio-economique mise à jour pour cette étude du Plan Directeur. Les deux paramètres inclus dans le développement de la demande unitaire sont la consommation domestique et l'élevage de bétails. La demande industrielle est très petite et n'est donc pas inclus. La demande administrative est inclus avec la demande domestique.

En prenant compte de la stratégie décrite ci-dessus la demande unitaire d'eau est développée telle qu'indiquée dans le Tableau 4.1 suivant:

Tableau 4.1 Demande Unitaire en Eau

		1995	2000	2005	2010
Urbaine	Domestique (l/h/j)	30	35	43	52
	Taux D'accroissement	(3%)		(4%)	
	Bétails (l/h/j)	20	20	20	20
	Pertes Inexpliquées	40%	35%	30%	26%
Rurale	Domestique	20	23	27	31
	Taux D'accroissement	(3%)		(3%)	
	Bétails	20	20	20	20
	Pertes Inexpliquées	40%	35%	30%	26%

Note: Les pertes d'eau inexplicées seront appliquées aux zones gérées par l'ONEP

En conclusion, le bilan d'eau pour l'année 2010 peut être résumé comme suit:

- i) La province de Taounate a un surplus important de 19.539 m<sup>3</sup>/j. Cependant, le potentiel n'est pas bien équilibré parmi toutes les régions. Aussi, l'exploitation des eaux souterraines est variable puisqu'elle dépend des conditions climatiques.
- ii) Quasiment toutes les communes dans les provinces de Sidi Kacem et Taounate sont en déficit et il faudra donc trouver de nouvelles ressources en eau potable.



## 4.2 Evaluation des Ressources d'Eau Futur

### 4.2.1 Eaux de surface

#### (1) Généralité

Dans le Plan Directeur SBO l'analyse du bilan d'eau indique la demande d'eau dans le bassin Sebou, y inclus l'Aire d'Etude, sera satisfaite par la réalisation de ces barrages. La discussion suivante examine les divers plans de développement qui sont possible pour l'alimentation en eau potable de l'Aire d'Etude avec l'appui de la réalisation actuelle et proposée du plan de développement pour le bassin de la rivière Sebou.

#### (2) Bassin de la Sebou Moyen

Les débits d'étiages sont de  $10,9 \text{ m}^3/\text{sec}$  à la prise d'eau Mekansa et  $7,5 \text{ m}^3/\text{sec}$  à la prise d'eau Karia Ba Mohamed avec une probabilité de 95%, alors que les capacités des stations sont  $0,052 \text{ m}^3/\text{sec}$ , et  $0,030 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Par conséquent, les débits d'étiage s'avèrent être plus importants que les capacités des prises d'eau des stations de traitement.

#### (3) Bassin de la Lebene

Le barrage Sidi Abbou, qui est planifié pour la Lebene, aura une capacité de retenu de 60 million  $\text{m}^3$ . Ce barrage servira de source importante d'eau potable dans le futur en donnant une capacité de 28 million  $\text{m}^3$  pour les demandes d'eau potable et 30 million  $\text{m}^3$  pour l'irrigation.

#### (4) Bassin de l'Inaouen

Le débit d'étiage est  $0,34 \text{ m}^3/\text{sec}$  à la prise d'eau Ain avec une probabilité de 95%, alors que la capacité d'alimentation est  $0,064 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Par conséquent, le débit d'étiage s'avère être plus important que la capacité des prises d'eau de la station de traitement. Cependant une sécheresse sévère telle que celle de 1995 pourrait empêcher l'extraction des eaux. Pour prévenir cette situation, il faudra augmenter le débit d'étiage régularisé par le reservoir Touhar où bien introduire un débit du reservoir Idriss 1er.

#### (5) Bassins de la Rdat et l'Ouergha Inferieure

Puisqu'il n'y a pas de ressources d'eaux de surface dans ces bassins il faudra introduire des debits du reservoir Al Wahda ou de la rivière Sebou.

On doit etudier de plus près l'utilisation des eaux de surface pour satisfaire toutes les demandes dans le bassin Sebou inférieur. Le développement proposé des ressources devrait quand meme satisfaire la demande d'eau potable pour le bassin Sebou et les regions nommées ci-dessus.

#### (6) Bassin de l'Ouergha Superieure

##### 1) Region Taounate

D'après le Plan Directeur pour l'Ouergha, la region qui longe la rivière près de Taounate a le plus grand potentiel pour le développement agricole. Le Plan Directeur pour l'Ouergha propose

que le développement agricole de cette zone devienne une priorité. Le plan propose d'obtenir l'eau nécessaire au développement par la réalisation du barrage Zrier, le barrage Oued Sra sur la rivière Sra et le barrage El Mekablina sur la rivière Shahela. Le barrage El Mekablina a été complété en 1994. En plus, la construction du barrage Bouhouda sur la rivière Sra a commencée en 1995 pour fournir de l'eau potable et pour l'irrigation.

Une étude préliminaire du bilan d'eau a permis l'évaluation de la demande d'eau pour cette région. L'étude considère les besoins d'irriguer 6.730 ha de terre agricole et la demande d'eau potable pour les communes aux environs de la région. Les résultats indiquent que les ressources d'eaux développées par les barrages nommés ci-dessus pourront satisfaire la demande de 1,33 million m<sup>3</sup>/an des six communes et la demande de 73,5 million m<sup>3</sup>/an pour l'irrigation.

## 2) Tahar Souk et Région Beni Oulid

Le barrage Asfalou est proposé par le Plan Directeur SBO avec une capacité de retenue de 97 million m<sup>3</sup>. Le site de Asfalou est très favorable pour la construction d'un barrage à grande échelle pour le développement des ressources d'eaux de surface. Le barrage est conçu en principe pour fournir de l'électricité. Cependant il fournira aussi un potentiel de 75 million m<sup>3</sup>/an en ressources d'eaux de surface.

### (7) Barrages à Petite Echelle

La réalisation de barrages à petite échelle est une façon efficace de développer les ressources d'eaux de surface surtout si l'on considère le caractère des bassins, les coûts de développement et la période de construction. On s'attend à ce que les barrages à petite échelle fournissent l'eau potable domestique et pour bétails, ainsi que pour l'irrigation de la population dispersée dans les régions montagneuses.

L'utilisation des sources d'eaux de surface pour la consommation potable nécessite un système de purification, d'aqueduc et d'entreposage. Le coût par personne sera beaucoup plus élevé que le système actuel en raison des populations qui sont très petites, 100 à 3.000.

La capacité de retenue des barrages à petite échelle n'est que 2 million m<sup>3</sup>. Cette capacité n'est pas suffisante pour régulariser le débit saisonnier et donc n'est pas convenable comme source d'eau potable.

En conséquence, il est conclu que les sources d'eaux potables futures devront être fournies par les barrages moyens et à grandes échelles. Cependant les petits barrages peuvent servir en cas de sécheresse.

## 4.2.2 Potentiel en Eaux Souterraines

### (1) Ressources Prometteuses et Potentielles

#### 1) La Flexure de Taïnest

La Structure est d'origine allochtone située au sud-est de Taïnest. Elle comprend des affleurements de la période Jurassique. La flexure couvre une surface de 3 km<sup>2</sup> et se caractérise

par des failles et des fissures où les couches aquifères peuvent être rencontrées à une profondeur d'environ 125 m en-dessous du sol.

## 2) Le Monoclinal de Jbel Khanisse

Le monoclinale est du type des flyschs allochtone comprenant des affleurements qui appartiennent aux formations de l'étage Oxfordien de la période Jurassique. La structure occupe une surface de  $8,5 \text{ km}^2$  et renferme des couches aquifères situées le long de la ligne des failles et des fissures à une profondeur d'environ 150 m au dessous du sol.

## 3) Le Monoclinal de Jbel Keil

La structure de Jbel Keil est du type des flyschs allochtone dont les formations appartiennent au Lias supérieur-moyen de la période Jurassique. La structure possède une surface totale de  $40 \text{ km}^2$  et renferme des couches aquifères situées le long des lignes des failles et des fissures à une profondeur d'environ 150 m au dessous du sol.

## 4) Le Synclinal de Thar Souk

Le synclinal de Dhar Souk est une structure autochtone de l'époque Miocène qui comprend des formations massives de conglomérats superposant des couches marneuses imperméables. Le synclinal possède une zone de  $12 \text{ km}^2$  et renferme des couches aquifères dans l'intervalle 30 à 150 m au dessous du sol.

## 5) Le Synclinal de Ourtzagh

Situé dans la vallée de l'oued Ouerrha, le synclinal consiste en une couche supérieure de dépôts de conglomérats du Quaternaire qui superposent des formations du Miocène caractérisées par des fissures et des fractures. Les couches aquifères se trouvent le long des flancs du synclinal à une profondeur de 300 m. La zone du synclinal est d'environ  $15 \text{ km}^2$ .

## 6) Le Synclinal de Aïn Saddine

Les dépôts de conglomérats affleurant au bord du synclinal de Aïn Saddine appartiennent à la période Quaternaire qui superposent des couches marneuses solidifiées du Miocène. Les accumulations d'eau sont rencontrées dans ces couches à des profondeurs respectives de 30 m et 150 m. La superficie de la zone est de  $10 \text{ km}^2$ .

## 7) Le Synclinal de Taounate

Situé dans la vallée de l'oued Sra, le synclinal de Taounate renferme des affleurements du Quaternaire qui superposent des formations du Miocène supérieur comprenant des conglomérats et des marnes solidifiés traversés par des fissures. Les accumulations d'eau se trouvent dans les couches supérieures et inférieures à des profondeurs respectives de 30 m et 250 m. La zone du synclinal occupe une surface de  $4 \text{ km}^2$ .

#### 8) Le Synclinal de Tissa

La structure se situe dans la plaine de l'oued Leben et se caractérise par des affleurements du Quaternaire qui superposent des formations de calcaires marneux fissurés de l'Oligocène. Les accumulations d'eau se trouvent dans les couches supérieures des conglomérats et inférieures des calcaires à des profondeurs respectives de 30m et 150 m. La surface de la zone s'étend sur 15 km<sup>2</sup>.

#### 9) Le Synclinal de Jorf El Melha

Le synclinal de Jorf El Melha appartient à la plaine de l'oued Ouerrha et renferme des affleurements d'alluvions récents du Quaternaire et de dépôts de conglomérats succédés par des couches de limons, de marnes et de conglomérats du Miocène. Les accumulations d'eau se trouvent dans lesdites formations à des profondeurs respectives de 30 m à 150 m au dessous du sol.

#### 10) Le Bassin de Had Kourt

Le bassin de had Kourt est une dépression de l'époque Miocène qui se caractérise par des affleurements Quaternaires succédés par de dépôts de conglomérats avec une matrice marneuse de l'étage Tortonien. Les accumulations d'eau se trouvent dans ces dépôts à des profondeurs respectives de 30 m et 150 m. La zone du bassin est d'environ 6 km<sup>3</sup>.

#### (2) Ressources à Potentiel Passable

Les structures de cette catégorie sont largement espacées dans l'Aire de l'Etude et couvrent les trois catégories géographiques, à savoir, les zones de la plaine, vallonnées et montagneuses. La liste et les caractéristiques hydrogéologiques sont récapitulées dans le Tableau 4.2.

#### (3) Ressources à Faible Potentiel

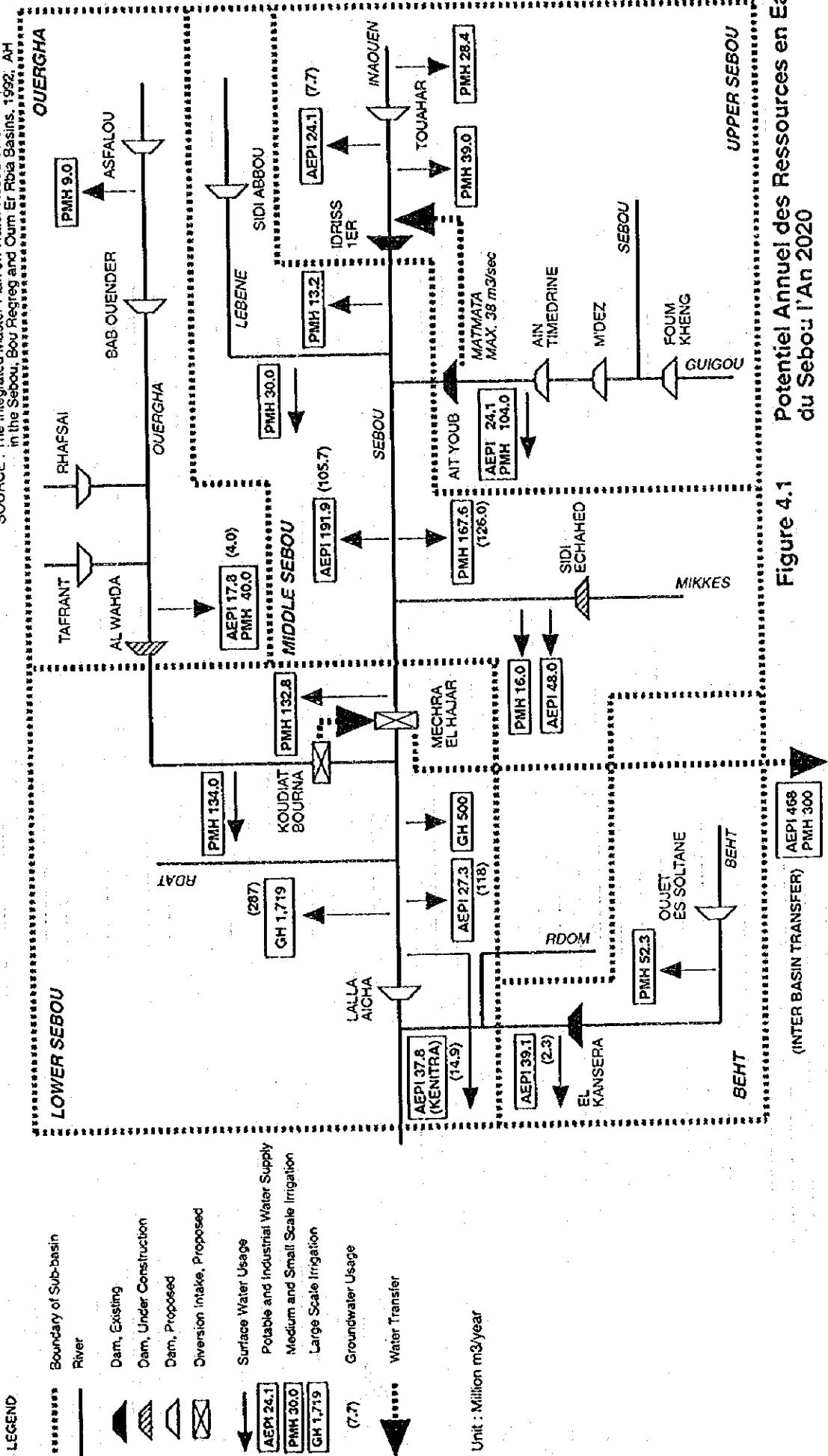
La majorité ou 70 pour-cent des structures hydrogéologiques de cette catégorie appartiennent à la zone de la plaine des principaux oueds traversant l'Aire de l'Etude dans la direction nord-ouest. Les 30 pour-cent qui restent se situent dans les zones vallonnées. La liste et les détails hydrogéologiques de ces structures sont résumés dans le Tableau 4.3.

L'évaluation des structures passables et à faible potentiel en eaux souterraines est portée à un niveau préliminaire et doit être complétée par ds travaux de prospection géophysique et de forage de reconnaissance afin de déterminer leurs exacts potentiels hydrauliques.

#### (4) Analyse Préliminaire du Potentiel de Développement

La production possible de développement des des eaux souterraines est évalué a partir de l'analyse du bilan d'eau et de la simulation du regime des structures promettenses. Les estimés sont indiqués au Tableau 4.4

SOURCE : The Integrated Master Plan on Water Resource Development in the Sebou, Bou Regreg and Oum Er Rbia Basins, 1992, AH



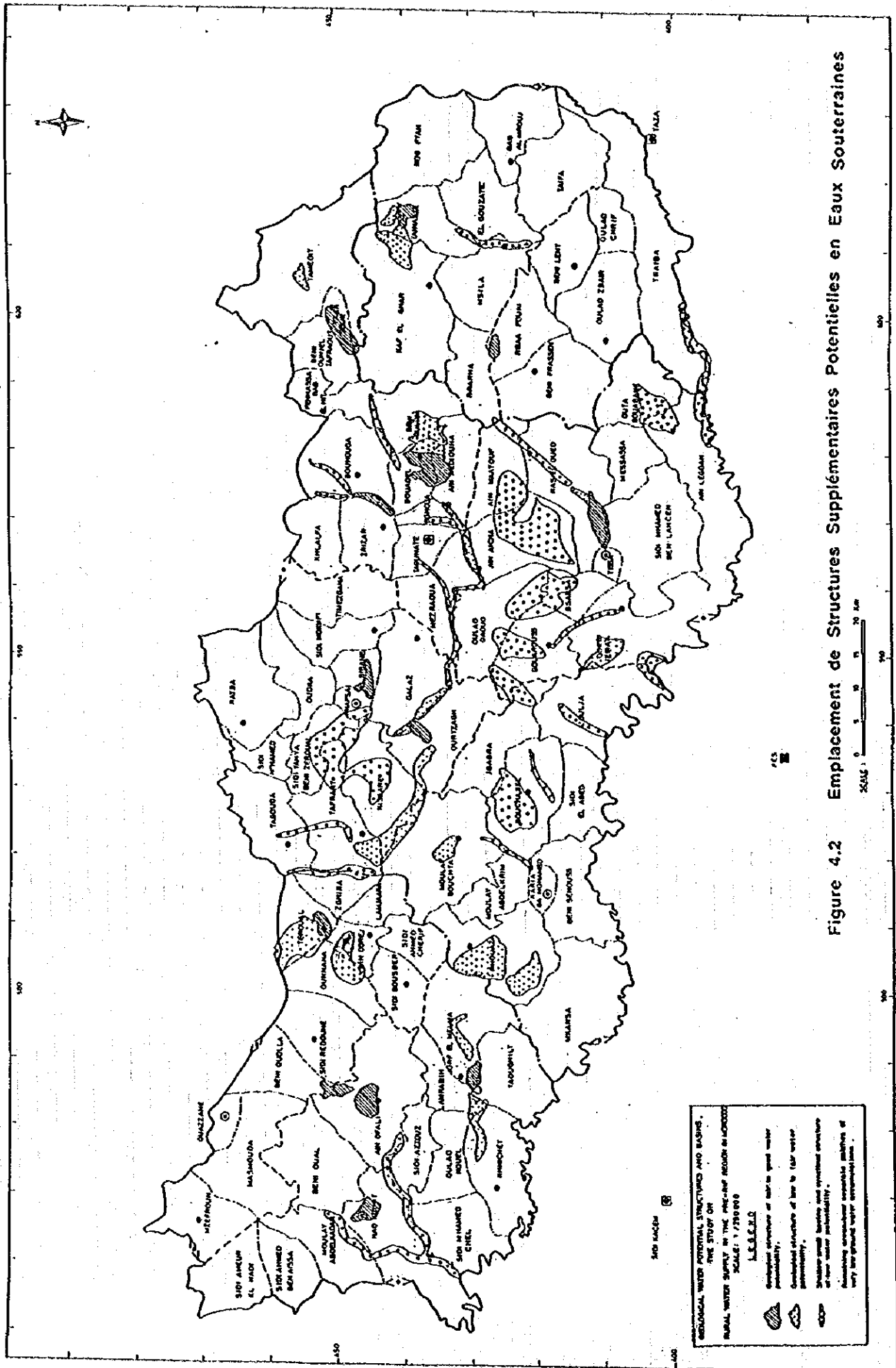


Figure 4.2 Emplacement de Structures Supplémentaires Potentielles en Eaux Souterraines

GEOLOGICAL WATER POTENTIAL STRUCTURES AND BASINS.  
 THE STUDY ON  
 RURAL WATER SUPPLY IN THE PRE-1970 PERIOD IN MOROCCO  
 SCALE: 1/750 000  
 L.S.E.C.R.O.  
 Symbols:  
 - Potential structure of high to good water possibility.  
 - Potential structure of low to fair water possibility.  
 - Structure with basin and potential structure of low water possibility.  
 - Potential structure with basin of very irregular water availability.

Tableau 4.2 Caractéristiques Hydrogéologiques des Ressources en Eau Souterraines à Potentiel Passable

Location of Structure	Approx. Coordinates (1000)		Elevation (m)		Outcropping Formations	Water Potential	
	X	Y	Z			Flow	Depth
<b>Mountainous structures</b>							
- Between Oued Azghar and Taineste	610	440	1300		Jurassic/Cretaceous	2-5 l/s	125 m
- Region of Sebbaba W of Taineste	610	440	1400		Ditto	2-5 l/s	125 m
- Between Oued Ouergha and Afress	605	455	800		Jurassic/Upper Cretaceous	1-3 l/s	150 m
- S. of Oued Ouergha & E. of Bouadel	585	430	1000		Ditto	1-5 l/s	150 m
<b>Hilly structures</b>							
- Jbel Seddine east of Oued Guejawa	552	407	550		Miocene/Tortonian	1-3 l/s	125 m
- NW of My. Bouchta & E. of J. Khil	525	433	350		Up/Tortonian	1-3 l/s	125 m
- Between O. Ouergha & Dr. Zeroual	508	428	350		Cretaceous/Oligocene	1-2.5 l/s	150 m
- Between Dr. Zeroual & Dr. Skhaskha	505	420	350		Ditto	1-2.5 l/s	150 m
- Jbel Ouannane area NW of Ain Dorij	505	445	200		Oligocene	1-3 l/s	150 m
- Jbel Hafa Radi north of Teroual	510	455	610		Oligocene	1-3 l/s	150 m
<b>Flat plain Structures</b>							
- O. Ouergha (A. Aicha to A. Mediouna)	577-565	430-435	250		Quaternary/Alluvium	1-3 l/s	75 m
- O. Ouergha East of Ourtazgh	540-550	437-440	150		Ditto	1-3 l/s	75 m
- O. Ouergha South of Kissane	436-442	523-536	140		Ditto	1-3 l/s	75 m
- O. Ouergha South of Jorf El Melha	495	431	70		Ditto	1-2 l/s	60 m
- O. Ouergha NW of Khmichet	480	428	40		Ditto	1-2 l/s	50 m

Tableau 4.3 Caractéristiques Hydrogéologiques des Ressources en Eaux Souterraines à Potentiel Faible

Location of Structure	Approx. Coordinates (1000)			Elevation (m)	Outcropping Formations	Water Potential	
	X	Y	Z			Flow	Depth
<b>Hilly Structures</b>							
- Between O. Inaouen & Outa Boubane	593	402	450	Cretaceous/Oligocene	1-2.5 l/s	125 m	
- Between RS 301 and RS 318	570-580	415-427	500	Oligocene	1-2 l/s	150 m	
- Jbel Miyatha East of Bouarouss	560	420	400	Eocene/Oligocene	1-2 l/s	125 m	
- North of Bouarouss include. O. Jemaa	555	420	400	Cretaceous/Oligocene	1-2 l/s	125 m	
- North West of Bouarouss	550	425	500	Oligocene	1-2 l/s	125 m	
- Bled S. Bou Jemaa West of Bouchabel	534	425	300	Cretaceous/Oligocene	1-2 l/s	125 m	
- W of J. Bibane & J. Haikiya, E of Kissane	530	442	500	L/M Miocene	1-2 l/s	125 m	
- Between Tafraut, Haddarine & Ghafsai	530-542	450	550	L/M Miocene	1-2 l/s	125 m	
<b>Flat Plain Structures</b>							
- O. Marticha (El Ghouzate - Had Msila)	615	420-430	600	Quaternary/Alluvium	1-2 l/s	75 m	
- O. Ouergha South of Bouhouda	580-590	440	370	Quaternary	1-1.5 l/s	50 m	
- O. Bouaroussa North of Bouhouda	578	450	400	Quaternary/Alluvium	1-2 l/s	50 m	
- O. Sra West of Bouhouda	575	450	400	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Lebene NE and SW of Ras El Oued	579-584	415-425	250	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Inaouen (Oued Amilil - Chebbabat)	590-600	392-399	250	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Sra East of Taounate	572	435	400	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Sahela West of Taounate	565	435	250	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Ouergha (A. Aicha - East of Ghafsai)	550-570	432	200	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Jemaa (Bouarouss - O. Jemaa)	570	407-420	200	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Sebou South of Oujja	545	405	150	Ditto	1-1.5 l/s	Ditto	
- O. Izar North of Oujja	543	410-417	200	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Bouchabel South east of Bouchabel	525-538	415-420	130	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Habbalat (Karia - My. Bouchita)	525	420-430	130	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Aoudour (Tafraut - Tabouda)	526	448-458	120	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Aoudiyar (RP 26 and Haddarine)	520	444-455	200	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Rdar (Ain Defali - O. Sebou)	455-480	440	60	Ditto	Ditto	Ditto	
- O. Et Tine ( Had Kourt - O. Sebou)	460	430-450	60	Ditto	Ditto	Ditto	



**Tableau 4.4 Evaluation Preliminaire du Potentiel de Developpement de la Nappe Phreatique**

Average Year						
Structure	Area	Annual Rainfall	Recharge Rate	Recharge	Groundwater Resource	
	(sq. km)	(mm/yr)	(%)	(mm/yr)	(Million m <sup>3</sup> /yr)	(m <sup>3</sup> /day)
Tainaste	3	769	12	92	0.277	758
J. Khanise	8	724	12	87	0.695	1903
J. Keil	40	796	12	96	3.821	10468
J. Berda	6.3	953	12	114	0.720	1974
Thar Souk	12	724	12	87	1.042	2855
Teroual	6.1	775	9	70	0.425	1166
Ourtzagh	15	729	9	66	0.984	2696
Ain Saddine	10	649	9	58	0.584	1600
Taounate	4	823	9	74	0.296	812
Tissa	5	524	9	47	0.236	646
Jorf El Melha	10	499	9	45	0.449	1231
Ain Defali	12.0	587	9	53	0.634	1737
Had Kourt	6	519	9	47	0.280	768
10-Year Drought						
Structure	Area	Annual Rainfall	Recharge Rate	Recharge	Groundwater Resource	
	(sq. km)	(mm/yr)	(%)	(mm/yr)	(Million m <sup>3</sup> /yr)	(m <sup>3</sup> /day)
Tainaste	3	473	8	38	0.114	311
J. Khamise	8	445	8	36	0.285	781
J. Keil	40	490	8	39	1.568	4296
J. Berda	6.3	622	8	50	0.313	859
Thar Souk	12	445	8	36	0.428	1172
Teroual	6.1	480	6	29	0.176	481
Ourtzagh	15	526	6	32	0.473	1297
Ain Saddine	10	624	6	37	0.374	1025
Taounate	4	454	6	27	0.109	298
Tissa	5	337	6	20	0.101	277
Jorf El Melha	10	480	6	29	0.288	789
Ain Defali	12.0	587	6	35	0.423	1158
Had Kourt	6	499	6	30	0.180	492

### 4.3 Etablissement du Futur Système d'AEP Rurale

#### 4.3.1 Système d'Alimentation en Eau Souterraine

Le programme de mise en oeuvre suivant est proposé pour l'établissement d'un système d'alimentation en eau souterraine

- i) La régularité de la production en eaux souterraines est confirmée conformément aux résultats de forrages de puits d'essais, de test de pompage et de l'analyse. A cause du besoin urgent d'augmenter la capacité de production et d'agrandir le réseau de distribution, il est recommandé que le programme de développement des eaux souterraines soit l'une des priorités les plus urgentes.
- ii) Il y a deux genres de réseau de distribution recommandés pour les zones modèles soit l'alimentation par gravité ou par refoulement. La réalisation du système à gravité est la première priorité suivit du système par refoulement.
- iii) La réalisation du réseau d'alimentation et de distribution pour les trois zones modèles ainsi que la rehabilitation des systèmes actuels sera complété dans cinq ans.
- iv) La réalisation du développement de dix sites à haut potentiel sera complété en dix ans en parallèle avec le développement des trois zones modèles
- v) Les sites avec un potentiel moyen ou bas seront développés ensuite conformément aux résultats de la réalisation des dix sites à haut potentiel en fonction du progrès du développement des eaux de surface.
- vi) Les régions qui ont un potentiel très bas de ressources d'eaux, telles que les régions du nord-ouest, le nord de la commune El Bibane et les régions éloignées de l'est, seront développées à partir des ressources en eau d'autres provinces.

#### 4.3.2 Système d'Alimentation en Eau de Surface

Le programme de mise en oeuvre suivant est proposé pour l'établissement d'un système d'alimentation en eau de surface:

- i) Vu le besoin urgent d'augmenter la capacité de production et d'agrandir le réseau de distribution la première étape de mise en oeuvre dépendra du programme de l'ONEP en cours de réalisation. Basé sur l'agrandissement de la capacité des usines de traitement, le réseau de distribution pourrait être étendue pour desservir plusieurs communes situées le long de l'oued Sebou.
- ii) En ce qui concerne les futures ressources en eau, les réservoirs des barrages Al Whada, Rhafsai, Sahala, Bouhouda et Bab Ouender pourraient jouer un rôle important. Cependant, sauf qu'à l'El Whada, le développement du réseau d'alimentation n'est pas prévue à cause des coûts élevés.

- iii) En ce qui concerne les sources d'eau futur, les réservoirs ne seront pas construits avant l'année 2020, sauf le réservoir du barrage El Whada qui devrait être complété par la fin de 1996. La planification pour l'utilisation de l'eau de l'El Whada commencera vers l'an 2000 cependant il n'est pas prévu d'utiliser le réservoir pour alimenter en eau potable les régions du Pre-RIF.
- iv) Avant le début de la planification pour l'utilisation de l'eau de l'El Whada, on aura eu l'occasion d'évaluer de plus près le développement des sources d'eaux souterraines.
- v) L'eau de El Wahda pourrait desservir la région des plaines basses de la province Sidi Kacem qui peut être facilement alimentée par un système gravitaire.
- vi) La région sud de la province Taza devra être desservi à partir du réservoir Touahar.

#### 4.3.3 L'Etendu du Système d'Alimentation

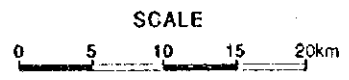
L'étendue du système d'alimentation est présentée dans la Figure 4.3. La région sud de l'Aire d'Etude sera desservi par le système d'alimentation en eau de surface de Ain Gdah, Karia Ba Mohamed et Mekansa. L'extension des usines de traitement permettra de desservir toute la population dans cette région.

Les autres régions, qui représentent la majorité, seront desservi par des ressources en eaux souterraines. A l'extrême ouest de l'Aire d'Etude, près de Ouazanne, l'eau potable est transmise de la plaine Bouaguba située à l'extérieur de l'Aire de l'Etude et qui alimente la ville de Ouazzane.



**LEGEND**

● Existing groundwater supply system under ONEP	○ Ten high potential areas
▲ Treatment plant	▨ Existing surface water supply area
⊠ Existing reservoir	▨ Ongoing and proposed surface water supply area
⊠ Planning reservoir	▨ Proposed future groundwater supply area
—○— Planning pipe line and douars	▨ Model area (propose as future groundwater supply area)
—●— Existing pipe line and douars	▨ Proposed future groundwater supply area from bouagba
	▨ Proposed future supply area by Al Wahada reservoir
	▨ Future supply area by other water sources



**Figure 4.3.1 Répartition des systèmes d'AEP**

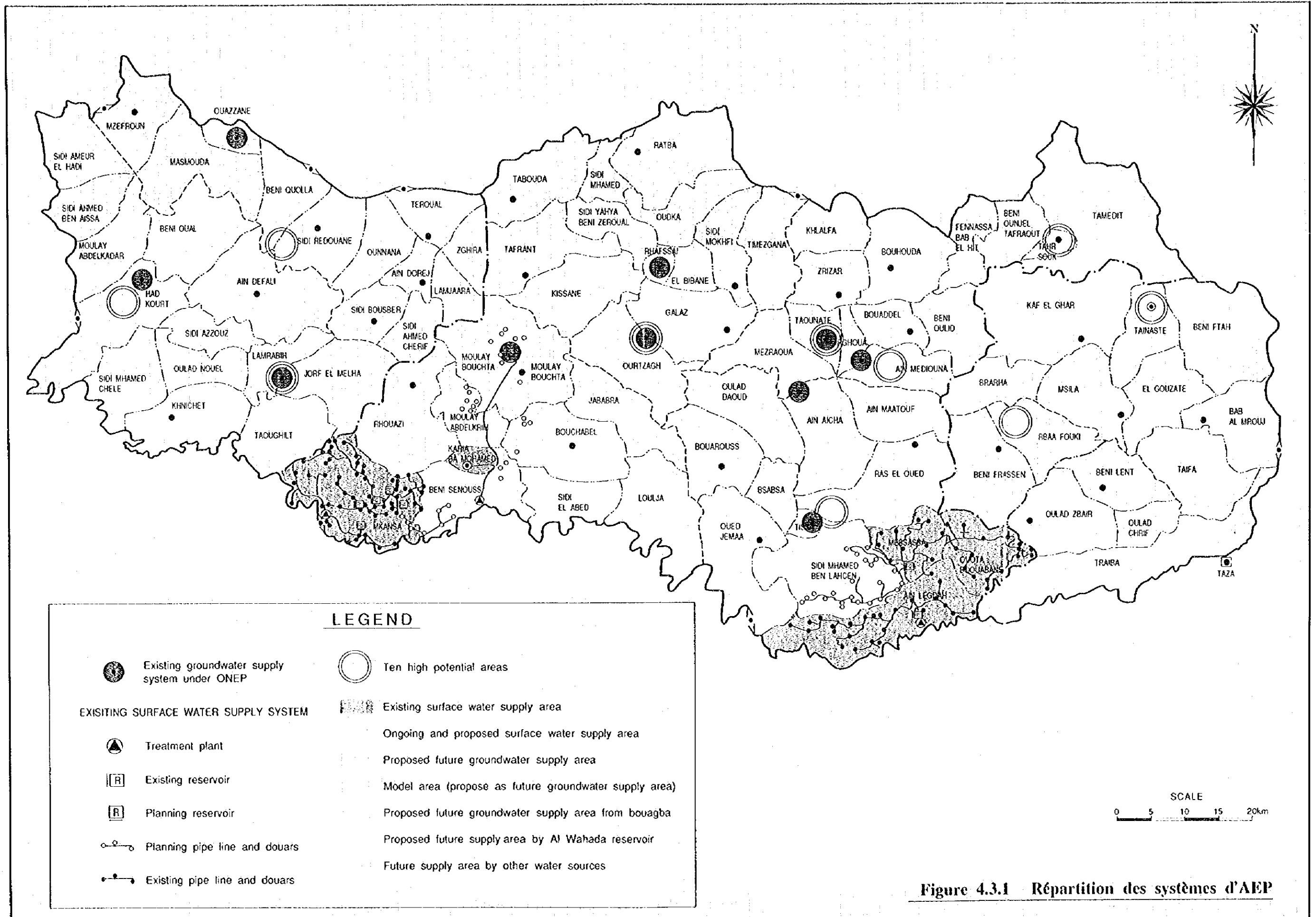


Figure 4.3.1 Répartition des systèmes d'AEP



#### **4.4 Etablissement de Directives**

##### **4.4.1 Directives pour le Fonctionnement et l'Entretien des Systemes d'AEP Rurale**

###### **(1) Normes et Programmes d'Exploitation et d'Entretien**

Les systèmes d'AEP proposés seront exploités et maintenus soit par l'ONEP soit par les communes elles-même. Dans le second cas, l'importance doit être accordée à la qualité de travail et aux opérations d'exploitation et d'entretien qui devront être exécutées régulièrement.

###### **(2) Gestion des systèmes d'AEP**

A l'exception du service d'exploitation des équipements électro-mécaniques, il n'est pas nécessaire que le l'organisme gérant les systèmes d'AEP proposés soit doté d'un personnel d'exploitation de haut calibre technique. La gestion concernera l'approvisionnement en matériel et combustible ainsi que le contrôle technique des installations lors d'une panne. A cet égard, la commune doit être responsable de la formation du personnel pour la gestion de problèmes techniques.

###### **(3) Principes d'Entretien**

La DGH est l'organisme public responsable de la rédaction des principes d'Entretien. Les termes de référence des travaux relatifs à la DGH doivent stipuler clairement les travail d'entretien, l'organigramme, le personnel et la dotation budgétaire.

###### **(4) Coûts d'Exploitation et d'Entretien**

Comme indiqué dans l'analyse financière des systèmes d'AEP des trois zones modèles, les coûts d'exploitation et d'entretien seront couverts par les recettes perçues. Toutefois, une décroissance des recettes et une augmentation des coûts associée avec une escalation des prix pourront rendre le recouvrement des coûts d'exploitation et d'entretien par la commune très difficile.

##### **4.4.2 Directives sur les Aspects de l'Environnement**

L'examen initial de l'environnement et l'évaluation de l'impact sur l'environnement relatifs aux études de faisabilité et de plan directeur des projets de développement des eaux souterraines, doivent tenir compte des aspects suivants:

###### **1) Législation**

- i) Les directives locales disponibles pour l'EIE**
- ii) Les normes de la qualité de l'environnement**

###### **2) Conventions internationales sur la conservation de l'environnement**

**Conventions bi ou multi-latérales relatives à la conservation de l'environnement**

### 3) Situation actuelle du site du projet proposé

- i) l'environnement socio-économique
  - l'utilisation des sources, oueds et réservoirs pour l'AEP, l'industrie et l'agriculture
  - l'Existence des droits de l'eau
- ii) Environnement naturel
  - disponibilité des données et documents hydrogéologiques
  - qualités des eaux souterraines mobilisées ou nombre de puits et de forages exploités
  - répartition des zones protégées ( forêts, habitats forestiers, park, etc.)
- iii) pollution de l'environnement
  - qualité de l'eau actuelle
  - normes et règlements des rejets
  - condition actuelle sur le bruit et la vibration
  - règlement préventif sur le bruit et la vibration

#### 4.4.3 Directives pour le Role des Femmes dans le Developpement (RFD)

Les agences gouvernementales impliquées dans l'implementation des programmes RFD sont:

- i) Ministère d'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricoles
- ii) Ministère de l'Intérieur
- iii) Ministère des Travaux Publics
- iv) Ministère de la Santé Publique
- v) Ministère de l'Education
- vi) Ministère de l'Industrie
- vii) Ministère des Finances
- viii) Gouvernements Locaux

La creation d'un comité de travail, intra-agence, avec participation d'effectifs représentant les agences impliquées est recommander. Le role du comité serait:

- i) etablir les strategies RFD
- ii) preparer les programmés RFD
- iii) definir le role de chaque agence
- iv) estimer le budget nécessaire pour l'implementation des programmes
- v) surveiller et evaluer la mise en oeuvre des programmes RFD

En attendant la formation d'un tel comité la responsabilité d'organiser les programmes RFD pourrait tomber au Ministère d'Agriculture qui a déjà beaucoup d'experience dans ce domaine.

#### 4.4.4 Directives sur l'Education Sanitaire

Les éléments relatifs à la santé, l'éducation sanitaire et l'hygiène dans le milieu rural préparés par les services marocains compétents sont présentés ci-après:



- 1) Population Cible
  - i) Chef des foyers (mères, pères)
  - ii) Représentant des autorités
  - iii) Elus
  - iv) Instituteurs
  - v) Fkihs
  
- 2) Approche
  - i) Communication Interpersonnelle
    - Entretien
    - Discussion
    - Table ronde
  - ii) Communication de Masse
    - Affiches
    - Mégaphones
    - Véhicules sonorisants
  
- 3) Axes de Communication
  - i) Gravité des maladies à transport hydrique
  - ii) Importance de la désinfection des points d'eau
  - iii) Hygiène individuel et des mains
  
- 4) Moyens Humains ( y compris la formation sur la santé et les sujets AEP pour diffusion d'information dans les localités)
  - i) Elus
  - ii) Chiokhs et Mokadams
  - iii) Instituteurs
  - iv) Personnel du B.M.H et du B.C.H
  
- 5) Supports et Instruments de Communication
  - i) Affiches
  - ii) Dépliants
  - iii) Autocollants
  - iv) Jeux de diapositives
  - v) Cassettes

## **4.5 Programme de Mise en Oeuvre du Projet**

### **4.5.1 Sélection des Projets Prioritaires**

La sélection des projets prioritaires est effectuée en fonction des critères énumérés dans la section 4.3 concernant l'établissement des projets futurs d'AEP rurale ainsi que sur la base 1) des besoins urgents du projet à court, moyen et long termes; 2) les effets économiques favorables; 3) la facilité de mise en oeuvre et de gestion; 4) l'intégration avec les projets actuels, en cours, et futurs et 5) leur contribution à l'amélioration des aspects socio-économiques dans le milieu rural.

Parmi les schémas proposés d'être réalisés d'ici jusqu'à l'horizon 2010, les projets suivants sont sélectionnés:

- (1) Etablissement des systèmes d'AEP dans les Zones modèles
  - i) Mise en oeuvre du système gravitaire
  - ii) Mise en oeuvre du système sous pression
- (2) Exploitation des ressources souterraines
  - i) Structures prometteuses (10 structures identifiées)
  - ii) Structures à potentiel passable
- (3) Aménagement des poits d'eau existants
  - i) Les trois Zones Modèles
  - ii) Autres zones de l'Aire de l'Etude
- (4) Développement des systèmes d'AEP à partir des eaux de surface
  - i) Extension et réhabilitation des installations existantes de l'ONEP
  - ii) Création de nouveaux systèmes d'AEP à partir du barrage Al Wahada

### **4.5.2 Portée des Projets à Réaliser**

Conformément à la sélection des projets prioritaires, les programmes de mise en oeuvre à court, moyen et long termes, sont proposés. Le planning de la mise en oeuvre est présenté dans la Figure 4.5.1.

(1) Programme à Court Terme (1996 - 1998)

1) Construction des Systèmes d'AEP Gravitaires dans les Zones Modèles.

Aïn Defali

- Site des forages	Modèle Diameter Nombre d'étage Fréquence Puissance Débit Groupe électro-pompe immergée HMT	BS - MF 80 mm 5 50 Hz 11 kW $0,69 \text{ m}^3/\text{min}$ 3 unités 48 m
- Installation des conduites d'eau	D=200 mm D=150 mm D=125 mm D=100 mm D= 89 mm D= 75 mm Total	L= 600 m L= 1.500 m L= 4.700 m L= 13.600 m L= 11.750 m L= 12.530 m L= 44.880 m
- Réservoir d'eau en béton armé	V= $600 \text{ m}^3$ x 1 V= $400 \text{ m}^3$ x 1 V= $100 \text{ m}^3$ x 6	
- Bornes fontaines	25 unités	
- Accessoires	forfait	

Teroual

- Site des forages	Model Diameter Nombre d'étage Fréquence Puissance Débit Groupe électro-pompe immergée HMT	BS - MF Type 65 mm 10 50 Hz 5,5 kW $0,33 \text{ m}^3/\text{min}$ 2 unités 46 m
- Installation des conduites d'eau	D=125 mm D=100 mm D= 89 mm Total	L= 500 m L= 250 m L= 11.300 m L= 12.050 m
- Réservoir d'eau en béton armé	V= $280 \text{ m}^3$ x 1 V= $140 \text{ m}^3$ x 2	
- Bornes fontaines	9 unités	
- Accessoires	forfait	

## El Bibane

- Site des forages

Modèle	BS - MF
Diamètre	50 mm
Nombre d'étage	10
Fréquence	50 Hz
Puissance	5,5 kW
Débit	0,18 m <sup>3</sup> /min
Groupe électro-pompe immergée	2 unités
HMT	65 m

- Installation des conduites d'eau

D= 75 mm	L= 900 m
D= 64 mm	L= 1.300 m
D= 50 mm	L= 4.800 m
D= 25 mm	L= 4.100 m
Total	L= 11.100 m

- Réservoir d'eau en béton armé

V= 120 m <sup>3</sup> x 1
V= 30 m <sup>3</sup> x 1
V= 10 m <sup>3</sup> x 1

- Bornes fontaines

4 unités

- Accessoires

forfait

## 2) Aménagement des Points d'Eau Existants

### Puits existants

- réparation des bords
- construction d'abri
- installation de couverture
- installation de pompe à main
- Construction de gradins
- installation de drains

### Sources existantes

- construction de réservoir
- installation de conduite entre la source et le réservoir
- construction d'abri
- construction de gradins
- installation de drains

Ain Defali	Puits	= 7 unités
	Sources	= 19 unités
Teroual	Puits	= 1 unité
	Source	= 23 unités
El Bibane	Puits	= ---
	Source	= 7 unités

## 3) Exploitation des Structures Prometteuses Additionnelles

### Zone Montagneuse

	Nbre. de forage	Prof. (m)
i) Taïneste	1	125
	1	100
	1	75
	1	150
ii) Jbel Khamisse	1	125
	1	150
iii) Jbel Keil	1	150
	1	150
	1	100
iv) Thar Souk	2 (chacun)	150
	3 (chacun)	30

Zone Vallonnée		Nbre. de forage	Prof. (m)
v)	Ourtzagh	2	300
vi)	Aïn Saddine	3 (chacun)	30
		1	100
		1	150
vii)	Taounate	3 (chacun)	30
		1	250
viii)	Tissa	3 (chacun)	30
		1	75
		1	100
Zone de la Plaine			
ix)	Joff El Melha	3 (chacun)	30
		1	125
x)	Had Kourt	3 (chacun)	30
		1	125

#### 4) Extension et Aménagement des Installations de l'ONEP

### (2) Programme à Moyen Terme (1999 - 2005)

#### 1) Construction des Systèmes d'AEP sous Pression dans les trois Zones Modèles

##### Aïn Defail

- Installation des conduites d'eau	D=125 mm D=100 mm D= 89 mm Total	L= 800 m L= 7.800 m L= 6.300 m L= 14.900 m
- Stations de Reprise	18,5 kW 1,5 kW	HMT=100 m HMT= 13 m Nombre=4 unités Nombre=2 unités
- Réservoir d'eau en béton armé	V= 100 m <sup>3</sup> x 2	
- Bornes fontaines - Accessoires	5 unités forfait	

##### Teroual

- Installation des conduites d'eau	D= 89 mm	L= 8.700 m
- Stations de Reprise	30 kW 7.5 kW 7.5 kW	HMT =130 m HMT = 70 m HMT = 60 m HMT =4 unités HMT =2 unités HMT =2 unités
- Réservoir d'eau en béton armé	V= 140 m <sup>3</sup> x 2	
- Bornes fontaines - Accessoires	6 unités forfait	

##### El Bibane

La totalité des travaux proposés pour la Zone modèle d'El Bibane seront réalisés durant le programme à court terme.

- 2) Réhabilitation des Points d'Eau Existants
- 3) Exploitation des Structures Potentielles
- 4) Extension et Aménagement des Installations de l'ONEP
- 5) Développement des Systèmes d'AEP à partir des Eaux de Surface et du Barrage Al Wahada

**(3) Programme à long Terme (2006 - 2010)**

- 1) Exploitation des structures à potentiels passable et faible énumérées dans la section 4.2.2.
- 2) Poursuite du développement des Systèmes d'AEP à partir du barrage Al Wahda.

**4.5.3 Arrangement Financier**

**(1) Strategie Financière**

**1) Zones Modeles**

Sans tenir compte des systèmes d'AEP proposés, la requête de prêt pour les communes est financièrement possible comme c'est le cas de la commune de Aïn Defali qui possède les conditions requises pour obtenir un prêt couvrant le coût direct de construction. Par conséquent, le gouvernement sera responsable de la dotation budgétaire pour financer les frais d'ingénierie et administratives afférents au système d'AEP de Aïn Defali et la totalité des coûts des systèmes de Teroual et El Bibane. Les sources de financement peuvent inclure 1) les revenus de l'état provenant des impôts et des titres de rente, 2) les fonds domestiques et 3) les prêts des bailleurs de fonds internationaux. A l'exception des revenus de l'état, le gouvernement est censé rembourser lesdits prêts.

**2) l'Aire d'Etude**

Les projets pour l'Aire d'Etude ne sont pas encore définis. Les coûts d'exploration pour les 10 structures d'eaux souterraines à haut potentiel sont estimés à DH 14.9 million. Le plan financier est le suivant:

- i) Le projet le moins chère (rehabilitation du système actuel) devrait être la première priorité. Les estimés des coûts unitaires sont de l'ordre de DH100. Les coûts unitaires sont raisonnables et n'excèdent pas la capacité à payer de la population locale.
- ii) Dans certaines régions, la source d'eau souterraine proposée coïncide avec un système actuel de l'ONEP. Dans ce cas, une part des coûts de pompage devrait être payé par l'ONEP pour aider les communes qui ne peuvent pas soutenir le fardeau financier des coûts de développements.
- iii) Dans les régions où le nouveau système serait limité à la structure proposée il est recommandé que le gouvernement subventionne une part des coûts du système de distribution ( la zone où le refoulement est nécessaire à cause de la topographie). Cette subvention augmentera la rentabilité économique du projet.
- vi) Il est recommandé que la DGH prépare le budget pour la mise en oeuvre de pré-Faisabilité ou de Faisabilité pour les projets de développement des ressources en eau souterraine dans l'Aire d'Etude.

## (2) Plan Financier

### 1) Don Financier

Des dons financiers bien planifiés seront mobilisés pour porter remède aux problème de sécheresse des zones modèles de Teroual et El-Bibane dont il serait difficile de réaliser des projets d'AEP par des subventions ou de prêts à faible intérêt seulement. Les fonds pour ces projets seront fournis soit par l'Assistance Officielle pour le Développement (ODA) or du budget du Gouvernement du Japon. Dans le cas où le gouvernement fait recours à l'emprunt de l'ODA, il s'engagera ainsi à rembourser le prêt à la place des communes.

### 2) Prêt Subventionné

Ce type d'aide financière est prévu pour couvrir le prêt à faible intérêt afin d'assister la commune de Aïn Defali dont le projet d'AEP, selon son TRFI, s'est révélé légèrement viable.

### 3) Aide Financière

#### i) Déduction de Taxes

Ce genre d'arrangement est proposé pour l'exonération des impôts sur les bénéfices, des droits d'importation et les taxes sur la valeur ajoutée (TVA) applicables au projet. Le Ministère des finances devra ordonner l'exonération des impôts sur les bénéfices et la TVA des projets d'AEP à réaliser. L'Administration de l'Hydraulique devrait entreprendre, au nom des communes concernées, tous les arrangements nécessaires auprès des services compétents y compris le Bureau des Douanes.

#### ii) Echange de Devises

Pour le cas des prêts obtenus des bailleurs de fonds étrangers, le risque d'échange de devises concernant la fluctuation de taux de change peut survenir lors de l'exécution des travaux. Dans de telles circonstances, le Gouvernement du Maroc devra supporter les risques et non pas l'organisme responsable de l'exécution.

iii) Etablissement d'un Intermédiaire Financier

Il est nécessaire d'établir un réseau financier pour canaliser les fonds à l'organisme responsable de la réalisation du projet. Il est ainsi préférable qu'une banque agissant en capacité d'institut intermédiaire et non pas exécutif soit choisie pour la canalisation des fonds. Par suite, aucune assurance ne serait imposée sur l'organisme responsable de l'exécution.



Figure 4.4 Plan de la Mise en Oeuvre du Systeme d'Alimentation en Eau Potable

No.	Implementation Item	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
(1)	Establishment of Water Supply System in Model Areas															
	1) Development by Gravity System			▨												
	2) Development by Pumping System				▨											
(2)	Exploitation of Groundwater Resources															
	1) High potential structures (10 structures)															
	2) Medium potential structures															▨
(3)	Rehabilitation of Existing Facilities of Groundwater Sources															
	1) Model Areas															
	2) Others in the Study Area															
(4)	Development of Surface Water Supply System															
	1) Rehabilitation and Improvement of ONEP Facilities															
	2) New Water Supply System based on Al Wahda Dam															▨









JICA