

CHAPITRE IV PLAN DIRECTEUR POUR L'AIRES D'ETUDE

4.1 Prévisions de la Demande en Eau

Les Prévisions préliminaires de la population faite dans les rapports précédents ont été élaborées en se basant sur les résultats du recensement de septembre 1994 et l'étude socio-économique faisant partie du plan directeur. Les demandes unitaires en eau ont aussi été révisées pour refléter les conditions actuelles des zones modèles.

(1) Taux Actuelles de Production et de Consommation

Les records de production aux usines de traitement Ain Gdah et Mekansa pour les années 1993 et 1994 sont présentés dans les Tableaux 4.1.1 et 4.1.2. Les taux de production maximum, minimum et moyen sont 3,300 m³/jour, 700 m³/jour et 1,779 m³/jour à Ain Gdah et 990 m³/jour, 471 m³/jour et 704 m³/jour à Mekansa respectivement.

Le changement saisonnier dans la production d'eau aux usines de traitement sont présentés dans les Figures 4.1.1 et 4.1.2. A l'usine Ain Gdah la variation saisonnière est beaucoup plus large que celle de l'usine Mekansa. Les coefficients de pointe sont de 1,9 et 1,4 respectivement.

Il y a plusieurs cause pour cette variation. Premièrement, le système d'alimentation de Ain Gdah a plusieurs zones de pression élevée, à cause de la topographie. Ceci augmente le risque de fuite et les pertes d'eau sont généralement plus élevées ce qui nécessite une production plus grande. Deuxièmement, l'usine de traitement, qui a été conçu pour un système d'alimentation avec branchements particulier, a une capacité qui excède la demande d'eau. Ceci est parce-que le système d'alimentation actuelle consiste de bornes fontaines ce qui engendre une consommation moins élevée que conçu. Le même phénomène se présente à l'usine Mekansa, cependant, les variations sont moins grandes à cause de la topographie qui est moins sévère, ce qui n'incite pas le même taux de fuites.

La relation entre la production totale, distribution et consommation pour les systèmes Ain Gdah et Mekansa est présentée dans le Tableau 4.1.3. La relation entre le taux de desserte et la production totale à Ain Gdah était 47 pour cent en 1993 et 45 pour cent en 1994. Ceci indique soit que l'efficacité de desserte est très basse ou que la perte d'eau inexplicquée est très élevée. Pour le système de Mekansa, les pertes d'eau inexplicquées sont de 37 pour cent et 35 pour cent ce qui indique de meilleures conditions.

Tableau 4.1.3 Production et Desserte d'Eau

| | 1993 | | | | 1994 | | | |
|--------------|-------------------|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|
| | 1993 | | 1994 | | 1993 | | 1994 | |
| | (m ³) | % | (m ³) | % | (m ³) | % | (m ³) | % |
| Production | 290.287 | 100 | 310.471 | 100 | 118.003 | 100 | 131.569 | 100 |
| Desserte | 199.278 | 69 | 302.425 | 97 | 112.839 | 96 | 126.219 | 96 |
| Consommation | 137.649 | 47 | 140.645 | 45 | 78.027 | 66 | 85.723 | 65 |

Source: ONEP Fes

Note: Les données pour 1994 sont de janvier à novembre

Tel qu'indiqué dans les Tableaux 4.1.4 et 4.1.5, la consommation unitaire relative (consommation globale/ population totale du centre rural y inclus les pertes d'eau inexplicées) dans les centres ruraux de la province Taounate, est relativement haute. On constate des taux de 64 l/h/j à Karia Ba Mohamedet et de 57 l/h/j à Taounate. Les taux sont moins élevés à Mly Bouchta et Ain Aïcha car le pourcentage de la population desservie est beaucoup plus bas.

Le Tableau 4.1.6 indique la consommation d'eau actuelle et projetée pour le centre rural de Taounate de 1982 à 1989. La consommation nette telle que définie par l'ONEP, y inclus la perte d'eau inexplicée, varie de 52 l/h/j à 89 l/h/j. De même, les projections pour la consommation nette de 1991 à 2020 varient de 88 l/h/j en 1991 jusqu'à 111 l/h/j en 2010 et 2020.

Pourtant, les adductions régionales existantes à l'intérieur de l'Aire de l'Etude ainsi que les projets d'extension en cours de réalisation par l'ONEP pour les systèmes de Ain Lagdah et de Karia Ba Mohammad, envisagent un mode de desserte par bornes fontaines dont la demande unitaire en eau moyenne observée par l'ONEP sur ce type d'installation est de l'ordre de 15 l/h/j. Ces systèmes ont été conçus sur la base d'une dotation unitaire de 30 l/h/j pour un mode de desserte par branchements particuliers. Cependant, les faibles demandes unitaires de 15 l/h/j constatées par l'ONEP sur ces systèmes ont conduit à une sous-exploitation des stations de traitement. Les projets d'extension des adductions régionales exigeront des volumes d'eau additionnels permettant ainsi d'améliorer le rendement de la production desdites stations.

(2) Pertes d'Eau Inexpliquées

Les pertes d'eau inexplicées se regroupent dans deux catégories. La première représente les fuites d'eau, les erreurs de compteurs et les pertes hydrauliques dans le système. La Seconde inclut l'eau qui ne produit pas de revenu, qui représente l'eau qui ne passe pas les compteurs, l'eau utilisée par les fonctions publiques et l'eau utilisée pour l'opération et l'entretien du système d'alimentation.

Tel que décrit dans le Tableau 4.1.4 et 4.1.5, le taux des pertes d'eau inexplicite varie d'une façon générale entre 20 et 60 pour cent dans les régions rurales de la province de Taounate. Les devis de l'ONEP définissent les pertes d'eau inexplicites en terme "d'efficacité de quartier" tel que présentée dans le Tableau 4.1.6. Dans ce Tableau le rapport entre le taux de consommation et le taux de production s'appelle "l'efficacité". Celle-ci varie de 48 pour cent à 77 pour cent ou inversement en terme de perte d'eau à 52 pour cent et 23 pour cent. L'efficacité dans le système Ain Ghad et Mekansa était de 47 pour cent et 66 pour cent en 1993 et de 45 pour cent et 65 pour cent en 1995 respectivement. Ceci correspond inversement en terme de perte d'eau à 53 pour cent et 34 pour cent en 1993 et 55 pour cent et 35 pour cent en 1995.

En conclusion, le taux de perte d'eau inexplicite dans le système actuel d'alimentation géré par l'ONEP est environ 40 pour cent. Ce taux va probablement s'abaisser de 3 pour cent par an pour atteindre 26 pour cent dans l'an 2010.

(3) Demande Unitaire d'Eau

La demande unitaire d'eau varie en relation avec le mode de vie, la disponibilité et la proximité d'eau potable, les coutumes et les traditions des régions urbaines et rurales. Aussi, il faut prendre note que la consommation actuelle d'eau telle que mesurée ne représente pas la vraie demande mais plutôt la demande supprimée.

La demande d'eau pour l'Aire d'Etude est regroupée dans deux catégories soit urbaine ou rurale. Les régions urbaines actuelles sont dotées de branchements particuliers dont la consommation est plus élevée et atteint même 70 lh/jy compris les pertes d'eau. La consommation moyenne nette dans ces centres urbains est de l'ordre de 30 à 40 l/pj.

Certains centres ruraux peuvent se transformer en centres urbains à cause d'un accroissement naturel de la population ou de certaines politiques gouvernementales. Cependant ces développements ne peuvent pas être prévus dans le plan directeur sauf que les projections pour la population future peuvent être dérivées à partir du taux historique d'accroissement. Donc les limites administratives des régions urbaines et rurales demeureront telles qu'elles le sont actuellement pour notre analyse.

Pour élaborer une demande unitaire d'eau on a choisi une stratégie qui prend compte de l'Etude Nationale du Plan Directeur d'AEP Rurale, 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 du bétail. La demande industrielle est très petite et n'est donc pas incluse. La demande administrative est incluse avec la demande domestique.

En prenant compte de la strategie decrite ci-dessus la demande unitaire d'eau est developpée telle qu'indiquée dans le Tableau 4.1.7 suivant:

Tableau 4.1.7 Demande Unitaire d'Eau

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

Note: Les pertes d'eau in expliquée seront appliquées aux Systèmes gérés Par l'ONEP

(4) Projection de la Demande en Eau et Bilan d'Eau pour l'Aire d'Etude

La projection de la demande en eau pour l'Aire d'Etude et les capacités d'exploitation des sources d'eau actuelles sont presentées dans les Tableaux 5.8 à 5.11 du Rapport Annexe pour chaque commune. Les conditions suivantes s'appliquent a l'élaboration des données desdits tableaux:

- i) La population desservie est 80 pour cent dans les regions rurales et 90 pour cent dans les centres urbains. On suppose que la population non-raccordée exploitera des sources d'eau privées et que les pourcentages ne changeront pas jusqu'à l'an 2010.
- ii) Les pertes d'eau inexpliquées s'appliquent aux communes urbaines ainsi qu'aux communes rurales qui ont un réseau de distribution avec branchements particuliers ou bornes fontaines.
- iii) L'exploitation des ressources d'eau souterraine est reduites de 10 pour cent à cause de l'inclusion d'eau salée dans les puits actuelles. Aussi, plusieurs des puits et sources d'eau n'ont aucun débit durant la période sèche.
- iv) L'alimentation d'eau pour les betaills se fait des eaux de surface durant l'hiver. Durant l'été, entre 10 à 50 pour cent de la consommation domestique inclus l'abreuvement du cheptel. Donc, la moyenne ponderée de 15 pour cent est choisi pour faciliter le calcul.
- v) Les puits privés ne sont pas inclus dans le potentiel eneau souterraine puisque les données sont insuffisantes.

- vi) La quantité d'exploitation totale d'eau souterraine et de surface demeurera telle quelle jusqu'à l'an 2010. Le bilan sera donc assujéti à une condition de "aucun développement nouveau".

Suite au calcul de la demande en eau et en prenant compte de la capacité d'exploitation, les résultats suivants sont obtenus. En 1995, 15 de 48 communes, soit 31 pour cent dans la province de Taounate souffrent d'un manque d'eau potable. Des 4 cercles, seulement Tissa a une quantité suffisante d'eau, sauf pour une commune. Cependant, il est important de distinguer que ceci n'indique pas que toute la population de Tissa jouit d'une quantité suffisante d'eau potable.

Dans la province de Sidi Kacem, 18 de 26 communes, soit 72 pour cent, souffrent d'un manque d'eau ce qui donne un taux beaucoup plus élevé que celui de la province Taounate. Le cercle Had Kouart avec ses 12 communes souffrent d'un déficit total de 1.840 m³/j. Le cercle Ouazzanne est suffisamment desservi en eau, surtout la source importante de Bouagba qui se situe en dehors de l'Aire d'Etude.

Dans la province de Taza, 12 des 14 communes, soit 86 pour cent, souffrent d'un manque d'eau. Le cercle de Tainaste avec ses 8 communes et le cercle de Taza avec ses 2 communes souffrent d'un déficit en eau potable total de 1.840 m³/j. Le déficit total de la province, d'après le bilan d'eau, est 1.672 m³/j.

Par l'an 2010 le nombre de communes déficitaires en eau augmentera. Dans la province de Taounate le nombre croit jusqu'à 19, soit 40 pour cent. Cependant, le bilan d'eau de 19.539 m³/j dans cette province demeure le plus élevé. Il y a donc un très grand potentiel d'eau potable dans cette province. D'une façon semblable, le nombre de communes en déficit augmente dans la province de Sidi Kacem pour atteindre 77 pour cent. Le bilan demeure en surplus par un montant de 1.672 m³/j.

Par l'an 2010, le nombre de communes en déficit dans la province de Taza atteint 14 soit 100 pour cent et le déficit en eau atteint 1.672 m³/j.

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 m³/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 Taza sont déficitaires en eau et il faudra donc rechercher de nouvelles ressources en eau potable.

4.2 Evaluation des Ressources d'Eau Futur

4.2.1 Eaux de surface

(1) Généralité

Le développement des ressources en eau dans le bassin du Sebou procède dans le cadre du Plan Directeur SBO qui a été formulé pour satisfaire la demande future des six sous-bassins du Sebou et de la région de la côte Atlantique. La réalisation de plusieurs barrages est prévue pour le développement des ressources en eau de surface. 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 possibles pour l'alimentation en eau potable de l'Aire d'Etude avec l'appui de la réalisation actuelle et proposée du plan de développement du bassin du Sebou.

(2) Bassin du Moyen Sebou

Dans le bassin du moyen Sebou, l'oued est la source d'eau ayant le débit le plus stable. Les sites de développement seront donc spécifiés en fonction de l'oued.

L'extension des deux systèmes d'alimentation actuels, est déjà planifiée par l'ONEP. Les débits d'étiage sont de 10,9 m³/sec à la prise d'eau Mekansa et 7,5 m³/sec à la prise d'eau Karia Ba Mohamed avec une probabilité de 95 pour cent, alors que les capacités des stations sont 0,052 m³/sec, et 0,030 m³/sec. Par conséquent, les débits d'étiage s'avèrent être plus importants que les capacités des prises d'eau des stations de traitement.

Les débits d'étiage importants du Sebou rendront possible la réalisation d'un système d'alimentation en eau potable pour les communes de Louja, Sidi El Abed Bouchabel et Jbabra avec une demande de 1.770 m³/j (0,02 m³/sec) dans l'an 2010. On estime que le débit d'étiage du Sebou à Louja est de 7,4 m³/sec.

(3) Bassin du Lebene

Le système d'alimentation en eau potable actuel pour la ville de Tissa dépend des ressources souterraines. On croit donc que l'extension future du réseau de distribution nécessitera le développement des ressources en eaux souterraines. L'alimentation à partir des eaux de surface sera une autre solution alternative pour la ville de Tissa et ses environs. Les eaux de surface devront satisfaire la demande croissante d'eau potable créée par l'extension du réseau de distribution.

Le barrage Sidi Abbou, qui est planifié sur l'oued Lebene, aura une capacité de retenue de 60 million m³. Ce barrage servira comme source importante d'eau potable dans le futur en

fournissent une capacité de 28 million m³ pour l'eau potable et 30 million m³ pour l'irrigation. La demande d'eau en 2010, lorsque le réseau d'alimentation aura atteint les limites du cercle Tissa, sera de l'ordre de 1,78 million m³. Il y aura donc un grand surplus de ressources pour satisfaire la demande en eau potable.

(4) Bassin de l'Inaouen

Le développement des eaux de surfaces dans le bassin Inaouen dépend des ressources qui seront créées par la réalisation du barrage Idriss No.1 et Touahar à 10 km en aval de la ville de Taza.

L'extension du système d'alimentation en eau potable à Ain Gdah est déjà planifiée par l'ONEP. Le débit d'étiage est 0,34 m³/sec à la prise d'eau Ain avec une probabilité de 95 pour cent, alors que la capacité d'alimentation est 0,064 m³/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 éviter cette situation, il faudra augmenter le débit d'étiage régularisé par le réservoir Touhar ou bien introduire un débit du réservoir Idriss 1^{er}.

(5) Bassins du Rdat et bas l'Ouergha

Puisqu'il n'y a pas de ressources d'eaux de surface dans ces bassins il faudra introduire des débits du réservoir Al Wahda ou du Sebou. La réalisation de réseaux d'alimentation en eau potable est planifiée pour les dix communes riveraines de l'Ouergha. Ces communes seront alimentées par des laçures d'eau du réservoir Al Wahda pour satisfaire une demande d'environ 1,57 million m³/an. Les cinq communes riveraines du Sebou auront une demande d'eau potable de 0,78 million m³/an qui sera satisfaite par le débit d'étiage du Sebou.

On doit étudier de plus près l'utilisation des eaux de surface pour satisfaire toutes les demandes dans le bassin du bas Sebou. Le développement proposé des ressources devrait quand même satisfaire la demande en eau potable pour le bassin Sebou et les régions nommées ci-dessus.

(6) Bassin du haut l'Ouergha

Pour développer les ressources d'eaux de surface dans le bassin du haut l'Ouergha il faudra construire un barrage pour retenir et régulariser les débits qui varient d'une saison à l'autre. En plus du Plan Directeur de la SBO, le développement des eaux de surface aura lieu en réalisant plusieurs petits et moyens barrages. Le but principal de ces barrages sera généralement d'améliorer l'approvisionnement en eau pour l'agriculture des régions rurales. Cependant, les barrages moyens qui possèdent suffisamment de capacité de retenue pour régulariser les débits, seront aussi utilisés pour l'alimentation d'eau potable. En vu de la taille des travaux, il se

pourrait que le potentiel en eaux de surface dans le haut l'Ouergha soit limité par manque de sites pour les réservoirs à cause de la topographie.

1) Région Taounate

D'après le Plan Directeur pour l'Ouergha, la région 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 l'oued Sra et le barrage El Mekabline sur l'oued Shahela. Le barrage El Mekabline a été complété en 1994. En plus, la construction du barrage Bouhouda sur l'oued Sra a commencé 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 en eau pour cette région. L'étude considère les besoins d'irriguer 6.730 ha de terre agricole et la demande en eau potable pour les communes riveraines de la région. Les résultats indiquent que les ressources en eau des barrages nommés ci-dessus pourront satisfaire la demande de 1,33 million m³/an des six communes et la demande de 73,4 million m³/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 m³. 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 m³/an en ressources d'eaux de surface. Cette quantité d'eau satisfera la demande d'eau potable dans le bassin pour le futur et pourra aussi fournir les régions en aval. Les barrages moyens de Tahar Souk et Ain Abadon sont proposés pour fournir l'irrigation dans la région de Beni Oulid

3) Régions Rhafsai et Galez

Deux barrages moyens sont proposés, le barrage Ratba sur l'oued Aouli et le barrage Sidi Mofki sur l'oued Amzaz. La quantité d'eau de surface qui sera développée est environ 54 millions m³/an par le barrage Ratba et 44 million m³/an par le barrage Sidi Mofki.

(7) Petits Barrages

La réalisation de petits barrages est une opération efficace de développer les ressources en 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 de petite taille fournissent l'eau potable domestique, pour le cheptel, ainsi que pour l'irrigation et pour la population dispersée dans les régions montagneuses.

L'utilisation des sources en eaux de surface pour la consommation potable nécessite la mise en place, d'un système de traitement. Le coût par personne sera beaucoup plus élevé que le système actuelle en raison de la petite taille de la population. Le nombre de personnes desservi par le système actuelle est de 21.000 pour Mekansa, 16.000 pour Karia Ba Mohamed et 29.000 pour Ain Gdah. La capacité de retenue des petits barrages n'est que 2 million m³. Cette capacité n'est pas suffisante pour régulariser les débits saisonniers et donc n'est pas convenable comme source d'eau potable.

En conséquence, les sources d'eau potable futures devront être fournies par les moyens et grands barrages. Cependant les petits barrages peuvent servir en cas de sécheresse.

4.2.2 Potentiel en Eaux Souterraines

Les études géologiques et hydrogéologiques effectuées lors des deux premières phases des travaux au Maroc ont abouti à l'identification d'un nombre de ressources en eaux souterraines prometteuses réparties dans les différentes régions géographiques de l'Aire de l'Etude. Suite aux visites de reconnaissance, l'analyse des images spatiales et des photos aériennes, les ressources présentées dans la Figure 4.2.1, ont été choisies en fonction de leur structure géologique, leur caractéristique lithologique et leur potentiel en eaux souterraines en tenant compte des critères suivants:

- i) la nature et la surface de la structure géologique,
- ii) l'étendue de la zone de recharge,
- iii) le caractère physique des unités stratigraphiques,
- iv) l'existence de faille,
- v) la réserve en eau souterraine et
- vi) l'absence de formations triassiques.

Selon le caractère général de l'hydrogéologie de l'Aire de l'Etude, les ressources identifiées peuvent être divisées en trois catégories:

(1) Ressources Prometteuses et Potentielles

Les structures hydrogéologiques de cette catégorie sont les suivantes:

- 1) La Flexure de Taineste

La Structure est d'origine allochtone située au sud-est de Taineste. Elle comprend des affleurements du Lias supérieur-moyen de la période Jurassique. La flexure couvre une surface de 3 km² 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. Le potentiel hydraulique de la structure est estimée entre 2 et 7 l/sec avec une réserve d'eau d'environ 1,1 x 10⁶ m³.

2) Le Monoclinal de Jbel Khamisse

Le monoclinale est du type des flyschs allochtone comprenant des affleurements qui appartiennent aux formations de l'étage Oxfordien du Lias supérieur-moyen de la période Jurassique. La structure occupe une surface de 8,5 km² 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. Le potentiel hydraulique de ces couches est de l'ordre de 3 à 10 l/sec avec une réserve estimée à 2,8 x 10⁶ m³.

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 km² 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. Le potentiel hydraulique de la structure est estimé entre 2 et 5 l/sec avec une réserve d'eau d'environ 9,3 x 10⁶ m³.

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 superposés des couches marneuses imperméables. Le synclinal possède une zone de 12 km² et renferme des couches aquifères dans l'intervalle 30 à 150 m au dessous du sol. Le potentiel hydraulique du synclinal est estimé entre 1 et 5 l/sec avec une réserve d'eau de l'ordre de 9 x 10⁶ m³.

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 avec des débits de l'ordre de 5 à 10 l/sec. La zone du synclinal est d'environ 15 km² dont la réserve d'eau est estimée à 9,4 x 10⁶ m³.

6) Le Synclinal de Aïn Saddine

Les dépôts de conglomérats affleurants 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 dont les débits correspondants sont de l'ordre de 1 à 5 l/sec. La superficie de la zone est de 10 km² dont la réserve d'eau est de l'ordre de 8,2 x 10⁶ m³.

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 km² et possède un potentiel hydraulique de l'ordre de 5 à 15 l/sec avec une réserve en eau d'environ 8,2 x 10⁶ m³.

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. Le potentiel hydraulique du synclinal est de l'ordre de 3 à 7 l/sec. La surface de la zone s'étend sur 5 km² avec une réserve en eau estimée à 2,7 x 10⁶ m³.

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. le potentiel hydraulique de la structure est de l'ordre de 2 à 7 l/sec et sa réserve est estimée à 4 x 10⁶ m³.

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 et des débits correspondants de 1 à 3 l/sec. La zone du bassin est d'environ 6 km² dont la réserve en eau est estimée à 3 x 10⁶ m³.

Parmi ces ressources prometteuses, les structures de Jbel Keil, Ourtzagh, Taounate et Jorf El Melha ont été inclus dans les travaux de prospection géophysique dont les résultats sont présentés dans la Figure 4.2.3 du Rapport Annexe. Ainsi, les potentiels en eau de ces structures sont adéquatement estimés. Les caractéristiques hydrogéologiques des dix structures sont présentées dans le Tableau 2.1.5.

(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 4.2.1

(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 4.2.2.

L'évaluation des structures passables et à faible potentiel en eaux souterraines est portée à un niveau préliminaire et doit être complétée par des 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 à partir de l'analyse du bilan d'eau et de la simulation du régime des structures prometteuses.

La production de développement est définie comme étant équivalente à la quantité de recharge souterraine.

Pour chaque zone modèle la relation entre la précipitation et la recharge de la nappe phréatique est obtenue est présentée dans le Tableau 4.2.3.

Tableau 4.2.3 Rapport Recharge / Précipitation de la Nappe Phréatique

Unite: %

| Type de Topographie | Nom | Rapport | |
|---------------------|------------|---------|----------------------|
| | | Moyenne | Secheresse Decennale |
| Mountain | J. Berda | 12 | 8 |
| Hill | Teroual | 9 | 6 |
| Flat Plain | Ain Defali | 9 | 6 |

Avec référence au Tableau 4.2.3, la production potentielle de développement est estimée pour les dix autres structures prometteuse. Les estimations sont indiqués au Tableau 4.2.4

4.3 Etablissement du Système d'Alimentation d'Eau Futur

4.3.1 Système d'Alimentation en Eau Souterraine

(1) Capacité Potentielle de la Production d'Eau Souterraine

L'AH et l'ONEP ont réalisé plusieurs puits et quelques forages dans la région du Pre-rif. Il y en avait 410 enregistrés à la fin de 1994. Les productions de forages par province sont environ 21.581 m³/j à Taounate, 11.354 m³/j à Sidi Kacem et 428 m³/j à Taza telles que présentées dans le tableau 5.8 du rapport d'appui. Le nombre de sources actuelle est 523 et les productions par province sont environ 16.186 m³/j à Taounate, 1.764 m³/j à Sidi Kacem et 846 m³/j à Taza. Le nombre de puits enregistrés par l'AH dans l'Aire d'Etude est environ 118 et les productions par province sont environ 760 m³/j à Taounate, et 2.437 m³/j à Sidi Kacem. Il n'y a pas de puits d'enregistrés dans la province de Taza.

Le volume total d'eau souterraine est donc environ 55.400 m³/j pour l'Aire d'Etude. Cependant il faut prendre note que plusieurs des sources d'eaux sont seches pendant les mois de sécheresse à chaque année. Aussi, plusieurs puits souffrent de l'inclusion d'eau salée à des niveaux au dessus des normes d'eau potable établi pour le Maroc.

Le potentiel d'eau souterraine futur est semblable à celui actuellement exploité dans les zones modèles. En plus il y a une dizaine de sites à haut potentiel le long des rivières. La quantité d'eau tirée de ces sources est environ 29.894 m³/j pour une année typique et 14.056 m³/j pour l'année de sécheresse décennale.

Au cours du développement de sources d'eaux souterraines il faudra prendre soins de vérifier la production actuelle en faisant des forages d'essais et des recherches géophysiques. Une marge doit donc être incluse dans la planification et conception des travaux. Les estimations de la production de ces sites à haut potentiel sont présentées dans la section 4.2.2.

(2) Etablissement d'un Réseau d'Alimentation pour les Eaux Souterraines

Le programme de mise en oeuvre suivant est proposé:

- i) La régularité de la production en eaux souterraines est confirmée conformément aux résultats de forages de puits d'essais, et de test de pompage. 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 gravitaire ou système pression. La réalisation du système gravitaire est la première priorité suivit du système pression.
- 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 parallele avec le développement des trois zones modèles
- v) Les sites avec un potentiel moyen ou bas seront développés ensuite conformément aux resultats de la réalisation des dix sites a haut potentiel et dépendant du progrès du développement des eaux de surface.
- vi) Les régions qui on un potentiel très bas de ressources eneaux, telles que les régions au nord-ouest de Had kourt, 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 Systeme d'Alimentation en Eau de Surface

(1) Potentiel des Eaux de Surface

Il y aura trois système d'alimentation en eau de surface dans le futur soit la rivière Sebou, la rivière Inaouen et la rivière Ouerha.

Pour la rivière Sebou, le débit d'étiage est si grand que l'on peut facilement envisager l'agrandissement des usines de traitements Karia Ba Mohamed et Mekansa. D'après l'analyse hydrologique, le débit décennaire inferieue, avec probability db 95% est $7,5 \text{ m}^3/\text{sec}$ pour Karia Ba Mohamed et $10,9 \text{ m}^3/\text{sec}$ pour Mekansa ce qui est l'équivalent d'environ $684.000 \text{ m}^3/\text{j}$ et $942.000 \text{ m}^3/\text{j}$.

Conformément avec ce potentiel, l'ONEP est en cours de réaliser le programme d'extension présenté dans le Tableau 2.5.10. La capacité envisagée à Karia Ba Mohamed sous ce programme sera 30 l/s ce qui est équivalent a $2.600 \text{ m}^3/\text{j}$ (la capacité actuelle n'est que $1.300 \text{ m}^3/\text{j}$).

Le débit estimé a l'usine de traitement Ain Gdah est $0,34 \text{ m}^3/\text{s}$ soit environ $29.000 \text{ m}^3/\text{j}$. Cette quantité est critique durant les périodes de sécheresse (1995) lorsqu'on a dû arrêté la prise d'eau pendant six jours à cause du débit trop bas de l'oued Inaouen.

La ville de Taza avance son plan de développement pour l'utilisation des eaux de surfaces de l'affluent de la rivière Inaouen. Le potentiel de cet affluent n'est pas bien grand et l'eau en

provenance du barrage Touahar sera nécessaire durant les périodes où les débits de la rivière ne peuvent pas répondre à la demande.

L'oued Ouerrha, a aussi une capacité abondante. Un des ouvrages exceptionnels au Maroc, le barrage Al Wahda est en cours de réalisation à quelque 60 km au Nord Est de la ville de Fès. Le barrage est conçu pour régulariser les apports du Ouerrha, ce qui permettra d'irriguer, de produire de l'énergie et de protéger la plaine du Gharb contre les inondations dévastatrices. Le réservoir a une retenue de 3,8 Milliards de m³ et pourra ainsi satisfaire la demande en eau potable de la ville de Casablanca.

Plusieurs schémas de barrages ont déjà été réalisés et quelques un sont en cours de réalisation dans le nord de Taounate. Ces réservoirs pourraient servir de source d'eau potable cependant la construction d'usines de traitements et de réseaux de distributions est trop coûteuse en comparaison aux coûts du développement des ressources en eaux souterraines dans la région de Taounate.

(2) Etablissement d'un Réseau d'Alimentation en Eau de Surface

Le programme de mise en oeuvre suivant est proposé:

- i) A cause du 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 que l'ONEP est en cours de réaliser. Basé sur l'agrandissement de la capacité des usines de traitement, le réseau de distribution pourrait être étendu pour desservir plusieurs communes le long de l'oued Sebou.
- ii) En ce qui concerne les sources d'eau futures, les réservoirs des barrages Al Whada, Sahala, Bouhouda, Asfalou et Sidi Abbou 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 futures, 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 par l'eau du réservoir Touahar.

4.3.3 L'Etendu du Système d'Alimentation

L'étendu du système d'alimentation est présentée dans la Figure 4.3.1. 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 desservies par des ressources en eaux souterraines. A l'extreme ouest de l'Aire d'Etude, près de Ouazanne, l'eau potable est transmise de la Plaine de Bouaguba située á l'extérieur de l'Aire de l'Etude et qui alimente la ville de Ouazzane et qui est située a l'exterieure de l'Aire d'Etude.

4.4 Etablissement de Directives

4.4.1 Directives pour le Fonctionnement et l'Entretien de 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-mêmes. 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 Systemes d'AEP

A l'exception du service d'exploitation des équipements électro-mécaniques, il n'est pas nécessaire que 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 travaux 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

Les services compétents au Maroc n'ont pas encore développés leurs propres directives pour les études de l'Examen Initial de l'Environnement (EIE) nor pour l'Evaluation de l'Impact sur l'Environnement (EIE) concernant les projets de développement des eaux souterraines et les projets d'AEP rurale. Par conséquent, les directives de la JICA et celles de la Banque Mondiale relatives à la méthodologie, la santé et les maladies hydriques associées aux projets d'AEP sont utilisées. L'examen initial de l'environnement présenté dans la section 2.6 récapitule la

méthodologie adoptée par la Banque Mondiale. Les directives de la Jica relatives à l'EIE sont présentées ci-après:

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 Rôle des Femmes dans le Développement (RFD)

La stratégie pour le RFD sera différente pour chaque Douar dépendant de l'infrastructure qu'on l'y retrouve. La présence d'un système d'alimentation en eau potable est une des plus importantes conditions nécessaires pour assurer le développement des femmes.

La question de RFD a besoin de plusieurs programmes différents pour assurer une intégration positive des femmes dans le développement sociale et économique. Les programmes doivent être conçus pour des objectifs spécifiques. Le RFD est l'une des priorités essentielles au développement socio-économique du Maroc. Les divers programmes de RFD discutés dans la section 3.10 nécessiteront une intégration coopérative entre les différentes agences gouvernementales qui sont responsables.

(1) Organisation

Les agences gouvernementales impliquées dans l'implémentation 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'Éducation
- vi) Ministère de l'Industrie
- vii) Ministère des Finances
- viii) Autorités Locales

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

- i) établir les stratégies RFD
- ii) préparer les programmes RFD
- iii) définir le rôle de chaque agence
- iv) estimer le budget nécessaire pour l'implémentation des programmes
- v) surveiller et évaluer la mise en œuvre 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'expérience dans ce domaine.

(2) Stratégies

Le pays du Maroc est caractérisé par la diversité socio-culturelle ainsi que ses plusieurs coutumes traditionnelles. Si possible des experts locaux devraient faire la recherche et le développement de stratégies pour la formation des programmes. La stratégie RFD sera différente pour chaque commune et pour chaque groupe économique. Les conditions suivantes devront faire partie de l'évaluation:

- i) conditions actuelles de l'infrastructure de base
- ii) la position sociale des femmes dans le cadre des coutumes traditionnelles

- iii) le classement des ménages par revenu
- iv) les activités économiques de la commune

L'Aire d'Etude en général est caractérisée par un manque d'infrastructure de base ce qui affecte gravement la capacité d'apporter des changements au rôle des femmes.

(3) La Préparation de Programmes RFD

La formation des programmes devrait être basée sur la procédure suivante:

- i) l'analyse des conditions actuelles des activités des femmes
- ii) l'évaluation des bénéfices potentiels
- iii) l'identification de contraintes sociales et économiques
- iv) formation du programme

Les bénéfices potentiels seraient les effets RFD que l'on prévoit suite à l'analyse des activités des femmes. Les bénéfices potentiels ne sont pas sujet des contraintes retrouvées dans l'Aire d'Etude. Typiquement les contraintes sont la position des femmes, les taux élevés d'analphabétisme, les contraintes budgétaires du gouvernement local et les conditions économiques du ménage.

(4) Programme de Surveillance

Un programme de surveillance sera nécessaire pour évaluer l'efficacité des programmes RFD. Avant d'évaluer les effets socio-économiques il faudra d'abord savoir quels sont les bénéfices potentiels. Les critères à surveiller devraient être les mêmes que ceux proposés dans la section 3.10.

- i) l'utilisation des ressources d'entraînement et du système de crédit
- ii) l'allocation des déboursments budgétaires envers les familles pauvres
- iii) la participation des femmes dans les projets ruraux d'alimentation en eau potable
- iv) l'effet sur les femmes de la propagation du programme d'hygiène publique
- v) l'effet sur les parents des consultations sur l'éducation des enfants

Le comité de travail serait responsable pour la mise en place d'un système de surveillance efficace pour assurer, au long terme, le meilleur rendement possible des programmes RFD.

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) Objectifs

- i) Amener la population de s'approvisionner des points d'eau désinfectés.
- ii) Faire participer la population à la désinfection des points d'eau privés.

2) Population Cible

- i) Chef des foyers (mères, pères)
- ii) Représentant des autorités
- iii) Elus
- iv) Instituteurs
- v) Fkihs

3) Approche

Communication Interpersonnelle

- i) Entretien
- ii) Discussion
- iii) Table ronde

Communication de Masse

- i) Affiches
- ii) Mégaphones
- iii) Véhicules sonorisants

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

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

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
 - 1) Mise en oeuvre du système gravitaire
 - 2) Mise en oeuvre du système sous pression
- (2) Exploitation des ressources souterraines
 - 1) Structures prometteuses (10 structures identifiées)
 - 2) Structures à potentiel passable
- (3) Aménagement des poits d'eau existants
 - 1) Les trois Zones Modèles
 - 2) Autres zones de l'Aire de l'Etude
- (4) Développement des systèmes d'AEP à partir des eaux de surface
 - 1) Extension et réhabilitation des installations existantes de l'ONEP
 - 2) 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 4.6.1.

- (1) Programme à Court Terme (1996 - 1998)
 - 1) Construction des Systèmes d'AEP Gravitaires dans les Zones Modèles.

(Ain Defali)

- Site des forages

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| Modèle | BS - MF |
| Diamètre | 80 mm |
| Nombre d'étage | 5 |
| Fréquence | 50 Hz |
| Puissance | 11 kW |
| Débit | 0,69 m ³ /min |
| Groupe électro-pompe immergée | 3 unités |
| HMT | 48 m |

- Installation des conduites d'eau

| | |
|----------|-------------|
| D=200 mm | L= 600 m |
| D=150 mm | L= 1.500 m |
| D=125 mm | L= 4.700 m |
| D=100 mm | L= 13.600 m |
| D= 89 mm | L= 11.750 m |
| D= 75 mm | L= 12.530 m |
| Total | L= 44.880 m |

- Réservoir d'eau en béton armé

| |
|---------------------------|
| V= 600 m ³ x 1 |
| V= 400 m ³ x 1 |
| V= 100 m ³ x 6 |

- Bornes fontaines
- Accessoires

25 unités
forfait

(Teroual)

- Site des forages

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| Model | BS - MF Type |
| Diamètre | 65 mm |
| Nombre d'étage | 10 |
| Fréquence | 50 Hz |
| Puissance | 5,5 kW |
| Débit | 0,33 m ³ /min |
| Groupe électro-pompe immergée | 2 unités |
| HMT | 46 m |

- Installation des conduites d'eau

| | |
|----------|-------------|
| D=125 mm | L= 500 m |
| D=100 mm | L= 250 m |
| D= 89 mm | L= 11.300 m |
| Total | L= 12.050 m |

- Réservoir d'eau en béton armé

| |
|---------------------------|
| V= 280 m ³ x 1 |
| V= 140 m ³ x 2 |

- Bornes fontaines
- Accessoires

9 unités
forfait

(El Bibane)

- Site des forages

| | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Modèle | BS - MF |
| Diameter | 50 mm |
| Nombre d'étage | 10 |
| Fréquence | 50 Hz |
| Puissance | 5,5 kW |
| Débit | 0,18 m ³ /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 ³ x 1 |
| V= 30 m ³ x 1 |
| V= 10 m ³ x 1 |

- Bornes fontaines

4 unités

- Accessoires

forfait

2) Aménagement des Points d'Eau Existants

Puits existants

- i) réparation des bords
- ii) construction d'abri
- iii) installation de couverture
- iv) installation de pompe à main
- v) Construction de gradins
- vi) installation de drains

Sources existantes

- i) construction de réservoir
- ii) installation de conduite entre la source et le réservoir
- iii) construction d'abri
- iv) construction de gradins
- v) installation de drains

(Ain Defali)

Puits

= 7 unités

Sources

= 19 unités

(Teroual)

Puits

= 1 unité

| | | |
|-------------|--------|-------------|
| (El Bibane) | Source | = 23 unités |
| | Puits | = --- |
| | Source | = 7 unités |

3) Exploitation des Structures Prometteuses Additionnelles

(Zone Montagneuse)

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

(Zone Vallonnée)

| | | Nbre. de forage | Prof. (m) |
|-------|-------------|-----------------|-----------|
| v) | Ourtzagh | 2 | 300 |
| vi) | Ain 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) | Jofl El Melha | 3 (chacun) | 30 |
| | | 1 | 125 |
| x) | Had Kourt | 3 (chacun) | 30 |
| | | 1 | 125 |

4) Extension et Aménagement des Installations de l'ONEP

(La liste des travaux est présentée dans le Tableau 5.5 du Rapport Annexe.)

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

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

(Aïn Defali)

- Installation des conduites d'eau
D=125 mm L= 800 m
D=100 mm L= 7.800 m
D= 89 mm L= 6.300 m
Total L= 14.900 m
- Stations de Reprise
18,5 kW HMT=100 m Nombre=4 unités
1,5 kW HMT= 13 m Nombre=2 unités
- Réservoir d'eau en béton armé
V= 100 m³ x 2
- Bornes fontaines 5 unités
- Accessoires forfait

(Teroual)

- Installation des conduites d'eau D= 89 mm L= 8.700 m
- Stations de Reprise
30 kW HMT =130 m HMT =4 unités
7.5 kW HMT = 70 m HMT =2 unités
7.5 kW HMT = 60 m HMT =2 unités
- Réservoir d'eau en béton armé
V= 140 m³ x 2
- Bornes fontaines 6 unités
- Accessoires 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

Les travaux comprennent la réhabilitation de tous les points d'eau, autres que ceux des Zones Modèles, existants dans l'Aire de l'Etude.

3) Exploitation des Structures Potentielles

Poursuite des travaux d'exploitation des 10 structures prometteuses identifiées.

4) Extension et Aménagement des Installations de l'ONEP

Poursuite des travaux d'extension et d'aménagement du programme à court terme.

5) Développement des Systèmes d'AEP à partir des Eaux de Surface et du Barrage Al Wahada

La planification, les études et l'exécution des projets appartenant à cette catégorie seront réalisées en fonction de l'avancement des programmes de mise en oeuvre des projets d'AEP souterraine et doivent inclure les ouvrages suivants:

- prise d'eau
- station de traitement d'eau
- conduites d'adduction
- réseau de distribution
- réservoirs d'eau

(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

Pour le plan de la mise en oeuvre des projets d'alimentation dans l'Aire d'Etude (Figure 4.5.1), l'AH devrait jouer le rôle d'agence executrice pour la preparation des arrangement financier suivant:

- i) Réalisation des systèmes d'aep pour les zones modèles
- ii) Exploitation des ressources en eau souterraine
 - Structures prometteuses (10)
 - Structure à potential passable
- iii) Aménagement des points d'eau existants
- iv) Developpement des système AEP à partir des eaux de sueface

1) Zones Modeles

Il est conseillé au gouvernement d'entamer la démarche nécessaire pour se procurer des fonds pour le financement des projets proposés. Les taux de rentabilité financière interne (TRFi) sont calculés pour les différents systèmes d'AEP pour les trois zones modèles.

Tableau 4.5.1 TRFi des Systèmes d'AEP

Unite: %

| Système d'AEP | Ain Defali | Teroual | El Bibane |
|--------------------------------------|------------|---------|-----------|
| 1. Système Gravitaire | | | |
| 1-1 Coût Direct | 5,1 | - | - |
| 1-2 Coût du Projet | 0,7 | - | - |
| 2. Système Gravitaire et de pression | | | |
| 2-1 Coût Direct | 5,2 | - | - |
| 2-2 Coût du Projet | 0,9 | - | - |

La requête de prêt pour les trois communes est financièrement possible pour les deux types de systèmes proposés (gravitaire et gravitaire plus pression). Toutefois, la commune de Ain Defale serait éligible pour un prêt du coût direct seulement vu que le recouvrement du prêt à partir des recettes perçues de l'eau n'occasionnera pas de problème financier. Les résultats de l'analyse financière indiquent qu'en cas de mise en œuvre des projets d'AEP présentés dans la Figure 4.5.1, le gouvernement est censé financer ou supporter les coûts suivants:

| Système | Ain Defale | Teroual | EL Bibane |
|--------------------------|---|----------------------|----------------------|
| Gravitaire | Services d'ingénierie Dépenses administratives | Coût total du projet | Coût total du projet |
| Gravitaire Plus pression | Services d'ingénierie Dépenses administratives | Coût total du projet | Coût total du projet |

Les Sources des fonds pour le financement de ces projets peuvent inclure:

- i) les revenus de l'état provenant des impôts et des titres de rente
- ii) les fonds domestiques
- iii) les fonds internationaux.

A l'exception des revenus de l'état, le gouvernement est censé rembourser les dits prêts. Le DGH du Ministère des Travaux publics en coordination avec le Ministère des finances devrait être capable de déterminer la source la plus convenable pour le financement de ces projets.

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.

Tableau 4.5.2 Coûts des Forages de Reconnaissance

| Emplacement | Forage (no.) | Profondeur (m) | Coût (DH) |
|--|-----------------|-------------------|-------------------------|
| Zone Montagneuse | | | |
| 01) J. Tainaste | 3 | 75-125 | 1.440.000 |
| 02) J. Khamise | 2 | 125-150 | 1.320.000 |
| 03) J. Lakhdar | 3 | 100-150 | 1.920.000 |
| 04) Dhar-Souk | 5 | 30-150 | 1.872.000 |
| Sous-total | 13 | | 6.552.000 |
| Zone Vallonnée | | | |
| 05) Ourtzarh | 2 | 300 | 2.580.000 |
| 06) Ain Saddine | 5 | 30-150 | 1.462.000 |
| 07) Taunate | 4 | 30-250 | 1.462.000 |
| 08) Tissa | 5 | 30-100 | 1.139.500 |
| Sous-total | 16 | | 6.643.500 |
| Zone de la Plaine | | | |
| 09) Jorf El Malha | 4 | 30-125 | 838.500 |
| 10) Had Kourt | 4 | 30-125 | 838.500 |
| Sous-total | 8 | | 1.677.000 |
| Total | 37 | | 14.872.500 |
| (US\$ equivalent, US\$ 1.0=DH8.6) | | | (US\$ 1.729.360) |

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 améliorerait la rentabilité économique du projet.
- vi) Il est recommandé que l'ah prépare le budget pour la mise en oeuvre de pre-F/S ou F/S pour les projets de développement des ressources d'eaux souterraines dans l'Aire d'Etude.

(2) Plan Financier

Les résultats de l'évaluation financière indiquent que pour les zones modèles, seul le projet d'AEP de Ain Defali semble avoir un taux de rentabilité économique interne (TREI) très léger. 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 TREI est quasiment égal pour le schéma de distribution gravitaire et pour le schéma par refoulement. Le schéma le moins coûteux (gravitaire) a un TREI plus élevé mais les résultats ne donnent pas de taux de rentabilité positifs pour Teroval et El Bibane. La réalisation soit du système gravitaire ou gravitaire plus pression ne dépend pas de leur rentabilité financière mais plutôt du coût du projet que le gouvernement est capable de supporter.

Les projets de Teroual et de El Bibane auront donc besoin de subventions sous forme de dons pour financer tout les coûts de réalisation. Dans le cas de Ain Defali, un schéma de prêts subventionnés pour financer les coûts directs de la construction est possible car le remboursement de la dette par la commune de Ain Defali serait soutenable.

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 recourt à l'emprunt de l'ODA, il s'engagera ainsi à rembourser le prêt à la place des communes.

i) Qualification

Les communes rurales dont les projets d'AEP résultent en une viabilité (TRFI) négative.

ii) Coût de Projet à Couvrir par le Don

Les coûts de construction ainsi que les frais d'ingénierie seront, en principe, couverts par le don financier.

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.

i) Qualification

Les communes rurales possédant la possibilité financière de rembourser le prêt subventionné

ii) Coût à Couvrir par le Prêt Subventionné

Le financement d'un projet par un prêt subventionné dépend des résultats du TRFI. L'analyse du taux de rentabilité financière interne a révélé que le projet d'AEP de la zone modèle de Aïn Defali est sensiblement viable ce qui pourrait impliquer une difficulté chez la commune de rembourser le prêt subventionné sous les conditions actuelles du prêt. Ainsi, le prêt subventionné couvrira seulement les coûts de construction du projet de Aïn Defali.

iii) Origine des Fonds

Le financement s'effectuera à partir des prêts extérieurs actuels provenant de l'institut financier et prêt domestique du FEC géré par le Ministère de l'Intérieur du Japon.

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 instituts financiers 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 fond 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.