

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE  
LE GOUVERNEMENT DU ROYAUME DU MAROC

L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ POUR  
LE DÉVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU PAR  
LES BARRAGES MOYENS DANS LE MILIEU RURALE  
AU ROYAUME MAROC

## **RAPPORT FINAL**

**VOLUME V**

**RAPPORT DE SOUTIEN (2.B)  
SUR ÉTUDE DE FAISABILITÉ**

AOUT, 2001

CO-ENTREPRISE DE  
NIPPON KOEI CO., LTD. ET  
NIPPON GIKEN INC.

## ***LISTE DES RAPPORTS FINAL***

***Volume I: Résumé Exécutif***

***Volume II: Rapport Principal***

***Volume III: Rapport de Soutien (1) sur Étude de Base***

<i>Rapport de Soutien I:</i>	<i>Géologie</i>
<i>Rapport de Soutien II:</i>	<i>Hydrologie et Écrêtement des Crues</i>
<i>Rapport de Soutien III:</i>	<i>Socio-économie</i>
<i>Rapport de Soutien IV:</i>	<i>Évaluation Environnementale</i>
<i>Rapport de Soutien V:</i>	<i>Sol, Agriculture et Irrigation</i>
<i>Rapport de Soutien VI:</i>	<i>Plans de Développement des Ressources d'Eau Existantes</i>
<i>Rapport de Soutien VII:</i>	<i>Échelle de Développement des Projets</i>
<i>Rapport de Soutien VIII:</i>	<i>Évaluation des Projets et Identification des Priorité</i>

***Volume IV Rapport de Soutien (2.A) sur Étude de Faisabilité***

<i>Rapport de Soutien IX:</i>	<i>Photographies Aériennes et Levé de Terrain</i>
<i>Rapport de Soutien X:</i>	<i>Géologie et Matériaux de Construction</i>
<i>Rapport de Soutien XI:</i>	<i>Hydrométéorologie et Hydrogéologie</i>
<i>Rapport de Soutien XII:</i>	<i>Socio-économie</i>
<i>Rapport de Soutien XIII:</i>	<i>Sol, Agriculture et Irrigation</i>

***Volume V: Rapport de Soutien (2.B) sur Étude de Faisabilité***

<i>Rapport de Soutien XIV:</i>	<i>Alimentation en Eau et Électrification</i>
<i>Rapport de Soutien XV:</i>	<i>Détermination de l'Échelle des Projets et Réalimentation des Nappes Souterraines</i>
<i>Rapport de Soutien XVI:</i>	<i>Environnement Naturel et Social et Plan de Réinstallation</i>
<i>Rapport de Soutien XVII:</i>	<i>Conception Préliminaire et Estimation du Coût</i>
<i>Rapport de Soutien XVIII:</i>	<i>Évaluation Économique et Financière</i>
<i>Rapport de Soutien XIX:</i>	<i>Programme de Réalisation</i>

***Volume VI: Plans pour L'Étude de Faisabilité***

***Volume VII: Livre de Données***

<i>Livre de Données AR:</i>	<i>Photographies Aériennes et Levé de Terrain</i>
<i>Livre de Données GC:</i>	<i>Géologie et Matériaux de Construction</i>
<i>Livre de Données HY:</i>	<i>Hydrologie</i>
<i>Livre de Données SO:</i>	<i>Études des Sols</i>
<i>Livre de Données NE:</i>	<i>Environnement Naturel</i>
<i>Livre de Données SE:</i>	<i>Environnement Social</i>
<i>Livre de Données EA:</i>	<i>Évaluation Économie</i>

L'estimation du coût est basée sur le niveau de prix et le taux de change du mois d'avril 2000. Le taux de change est :  
1,0US\$= 10,68 Dirhams Marocains (DH) et  
100,0 Yens Japonais = 9,90 Dirhams Marocains (DH)

## ABBREVIATIONS

<b>Abbreviations</b>	<b>ENGLISH</b>	<b>FRENCH</b>
AEP	Potable Water Supply	Approvisionnement en Eau Potable
APD	Detailed Study	Avant Projet Détaillé
AUEA	Association of Agricultural Water Users	Association des Usagers de l' Eau Agricole
BAD	African Bank for Development	Banque Africaine de Développement
BM	World Bank	Banque Mondiale
CAM	Agricultural Cooperative of Morocco	Coopérative Agricole du Maroc
CDA	Agricultural Development Center	Centres de Développement Agricole
CERED	Center for demographic Research and Studies	Centre des études et de Recherche Démographiques
CLCA	Local Fund for Agricultural Credit	Caisse Locale de Crédit Agricole
CMV	Development Center	Centre de Mise en Valeur
CNCA	National Fund for Agricultural Credit	Caisse Nationale de Crédit Agricole
CNE	National Council of Environment	Le Conseil National de l' Environnement
CSEC	Superior Council for Water and Climate	Conseil Supérieur de l' Eau et du Climat
DAR	Directorate of Rural Affairs	Direction des Affaires Rurales
DCL	Directorate of Local Collectivities	Direction des Collectivités Locales
DCRF	Directorate of Forest Resources Conservation	Direction de la Conservation des Ressources Forestières
DDF	Directorate of Forest Development	Direction de Développement Forestière
DE	Directorate of Operation	Direction des Economiques
DELM	Directorate of Epidemiology and Abatement of Disease	Direction d' Epidémiologie et de Lutte Contre les Maladies
DEP	Directorate of Design and Planning	Direction de Planification et des Plans
DEPR	Division of Potable Rural Water Supply	Division d' Alimentation en Eau Potable en Milieu Rural
DERD	Decentralized Regional Directorate	Direction de l' Enseignement, de la Recherche et de Développement Rural
DF	Directorate of Finance	Direction des Finances
DGCL	General Directorate of Local Communities	Direction Générale des Collectivités Locales
DGH	Directorate General of Hydraulics	Direction Générale de l' Hydraulique
DH	Dirham	Dirham
DIEC	Division of Information, Education and Communication	Division d' Information, Education et Communication
DP	Provincial Directorate	Direction Provinciale

<b>Abbreviations</b>	<b>ENGLISH</b>	<b>FRENCH</b>
DPA	Provincial Directorate of Agriculture	<b>Direction Provinciale d' Agriculture</b>
DPA	Provincial Directorate of Animal	<b>Direction Provinciales de l' Animale</b>
DPTP	Provincial Directorate of Public Works	<b>Direction Provinciale des Travaux Publiques</b>
DPV	Directorate of Vegetable Production	<b>Direction de la Production Végétale</b>
DRD	<b>Decentralized Regional Directorate</b>	<b>Direction Régionale Décentralisée</b>
DT	Division of Works	<b>Division du Travail</b>
EIRR	<b>Economic Internal Rate of Return</b>	
EMP	<b>Environmental Management Plan</b>	Plan de Gestion Environnementale
FERTIMA	Moroccan Company of Fertilizers	<b>Société Marocaine de Fertilisation</b>
FV	Training Visit	<b>Formation Visite</b>
GH	Large Hydraulic	<b>Grande Hydraulique</b>
GPD	<b>Gross Domestic Product</b>	Produit National Brut
HCWC	<b>High Council of Water and Climate</b>	Conseil Supérieur de l' eau et du Climat
IBRD	<b>International Bank for Reconstruction and Development</b>	Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement
INH	National Institute of Hygiene	<b>Institut Nationale de l' Hygiène</b>
JBIC	<b>Japan Bank for International Cooperation</b>	Banque Japon de Coopération Internationale
JICA	<b>Japan International Cooperation Agency</b>	Agence Japonaise pour la Coopération Internationale
MADRPM	Ministry of Agriculture, Rural Development and Maritime Fishing	<b>Ministère de l' Agriculture du Développement Rural et des Pêches Maritimes</b>
MCEF	Ministry In Charge of Water and Forests	<b>Ministère Chargé des Eaux et Forêts</b>
MI	<b>Ministry of Interior</b>	<b>Ministère de l' Intérieur</b>
MOA	<b>Ministry of Agriculture, Rural Development and Fishery</b>	Ministère de l' Agriculture du développement Rural et des Pêches maritimes
MOE	<b>Ministry of Equipment</b>	Ministère de l' Equipement
MOI	<b>Ministry of Interior</b>	Ministère de l' Intérieur
MPW	<b>Ministry of Public Works</b>	Ministère des travaux Publics
MSL	<b>Mean Sea Level</b>	Niveau Moyen de La mer
MSP	Ministry of Public Health	<b>Ministère de la Santé Publique</b>
NG	<b>Natural Ground</b>	Sol Naturel
NPV	<b>Net Present Value</b>	Valeur Nette Actuelle
OECE	<b>Overseas Economic Cooperation Fund (now JBIC)</b>	Fond de Coopération Economique Etrangère
OMM	<b>Operation, Maintenance and Management</b>	Opérations de gestion et de maintenance
ONE	National Office of Electricity	<b>Office National de l' Electricité</b>
ONEP	National Office of Potable Water	<b>Office National de l' Eau Potable</b>

<b>Abbreviations</b>	<b>ENGLISH</b>	<b>FRENCH</b>
ONICL	Inter professional National Office of Cereals and Leguminous	Office National Inter professionnel des Céréales et Légumineuses
ORMVA	Regional Office for Agricultural Development	Office Régional de la Mise en Valeur Agricole
PAGER	Program of Grouped Supply of Rural Water	Programme d' Approvisionnement Groupé des Eaux Rurales
PAGI	Program of Large Irrigation Improvement	Programme d' Amélioration de la Grande Irrigation
PMH	Small and Medium-Scale Hydraulic	Petit et Moyenne Hydraulique
PNI	National Program of Irrigation	Programme National de l' Irrigation
PRV	Extension and Research Project	Projet de Recherche et de Vulgarisation
PSDA	Agricultural Development and Support Project	Projet de Support et de Développement Agricole
SE	Water Service at the Provincial Directorate of Public Works	Service Eau à la Direction provinciale de l' Equipement
SH	Section of Hydology	Service d'Hydraulogie
SIBE	Site of Biological and Ecological Interest	Site d' Intérêt Biologique et Ecologique
SMN	Service of National Meteorology	Service de la Météorologie Nationale
SONACOS	National Company of Seed Trade	Société Nationale de Commercialisation de Semences
UNCAM	National Union of Cooperatives of Morocco	Union Nationale de Coopératives du Maroc
UNDP	United Nations Development Program	Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)

## Conversion Factors

	<b>Metric to Imperial</b>		<b>Imperial to Metric</b>			
Length	1 cm	=	0.394 inch	1 inch	=	2.54 cm
	1 m	=	3.28 feet	1 feet	=	30.48 cm
	1 km	=	0.621 mile	1 mile	=	1.609 km
Area	1 m <sup>2</sup>	=	10.76 sq.ft	1 sq.ft	=	0.0929 m <sup>2</sup>
	1 ha	=	2.471 acre	1 acre	=	0.4047 ha
	1 km <sup>2</sup>	=	0.386 sq.mile	1 sq.mile	=	2.59km <sup>2</sup>
Volume	1 lit	=	0.22 gal (imp)	1 gal(imp)	=	4.55 lit
	1 m <sup>3</sup>	=	35.3 cu.ft	1 cu.ft	=	28.33 lit
	1 MCM	=	811 acre-ft	1 acre-ft	=	1,233.5 m <sup>3</sup>
Weight	1 kg	=	2.20 lb	1 lb	=	0.4536 kg
	1 ton	=	0.984 long ton	1 long ton	=	1.016 ton
Derived	1 m <sup>3</sup> /s	=	35.3 cusec	1 cusec	=	0.0283 m <sup>3</sup> /s
Measures	1 ton/ha	=	891 lb/acre	1 lb/acre	=	1.12 kg/ha
	1 m <sup>3</sup> /s	=	19.0 mgd	1 mgd	=	0.0529 m <sup>3</sup> /s
Temperature		=	(°F-32)x5/9	°F	=	1.8x +32
Local Measures	1 lit	=	0.22 gantang	1 gantang	=	4.55 lit
	1 kg	=	1.65 kati	1 kati	=	0.606 kg
	1 ton	=	16.5 pikul	1 pikul	=	60.6 kg

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V Rapport de Soutien (2.B)  
Étude de Faisabilité*

***Rapport de Soutien XIV:      Alimentation en  
Eau et  
Électrification***

**L'ETUDE DE FAISABILITE  
POUR  
LE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU  
PAR  
LES BARRAGES MOYENS DANS LE MILIEU RURALE  
AU ROYAUME MAROC**

**RAPPORT FINAL**

**VOLUME V  
RAPPORT DE SOUTIEN (2.B)  
ÉTUDE DE FAISABILITE**

**RAPPORT XIV  
ALIMENTATION EN EAU ET ÉLECTRIFICATION**

**Table des matières**

	<u>Page</u>
XIV1 Alimentation en Eau .....	XIV-1
XIV1.1 Alimentation en Eau au Maroc .....	XIV-1
XIV1.1.1 Etablissements Concernés .....	XIV-1
XIV1.1.2 Production et Consommation .....	XIV-2
XIV1.1.3 Equipements d'Alimentation en Eau .....	XIV-2
XIV1.1.4 Prévision de Demande d'Eau .....	XIV-2
XIV1.1.5 Alimentation en Eau Rurale .....	XIV-3
XIV1.2 Condition du Périmètre d'Etude .....	XIV-3
XIV1.2.1 Equipements Existants d'Alimentation en Eau et Programme Futur .....	XIV-3
XIV1.2.2 Les Conditions Existantes d'Utilisation d'Eau .....	XIV-7
XIV1.3 Plan de Développement .....	XIV-7
XIV1.3.1 Concept Général.....	XIV-7
XIV1.3.2 Plan et Devis .....	XIV-9
XIV2 Electrification .....	XIV-9
XIV2.1 Electrification au Maroc .....	XIV-9
XIV2.1.1 Organisme Concerné .....	XIV-9
XIV2.1.2 Production et Consommation .....	XIV-10
XIV2.1.3 Equipements d'Alimentation d'Energie .....	XIV-10
XIV2.1.4 Prévision de Demande d'Energie .....	XIV-10
XIV2.1.5 Electrification Rurale au Maroc .....	XIV-11
XIV2.2 Condition du Secteur d'Etude .....	XIV-11



XIV2.2.1 Système Existant d'Alimentation en Energie et Programme futur .....	XIV-11
XIV2.3 Plan de Développement .....	XIV-12
XIV2.3.1 Concept Général .....	XIV-12
XIV2.3.2 Plan et Devis .....	XIV-12

### **Liste des Tables**

Tableau XIV1.1.1 Usines de Traitement d'eau Existantes au Maroc .....	XIVT-1
Tableau XIV1.2.1 Conditions Existantes d'Alimentation en Eau dans la Zone Rurale (1/5) .....	XIVT-2
Tableau XIV1.2.1 Conditions Existantes d'Alimentation en Eau dans la Zone Rurale (2/5) .....	XIVT-3
Tableau XIV1.2.1 Conditions Existantes d'Alimentation en Eau dans la Zone Rurale (3/5) .....	XIVT-4
Tableau XIV1.2.1 Conditions Existantes d'Alimentation en Eau dans la Zone Rurale (4/5) .....	XIVT-5
Tableau XIV1.2.1 Conditions Existantes d'Alimentation en Eau dans la Zone Rurale (5/5) .....	XIVT-6
Tableau XIV1.2.2 Conditions Existantes d'Alimentation en Eau dans la Zone Rurale (1/2) .....	XIVT-7
Tableau XIV1.2.2 Conditions Existantes d'Alimentation en Eau dans la Zone Rurale (2/2) .....	XIVT-8
Tableau XIV1.3.1 Caractéristiques de Projet Préliminaires du Système d'Alimentation en Eau à Petite Echelle .....	XIVT-9
Tableau XIV2.1.1 Stations Hydroélectriques Existantes au Maroc .....	XIVT-10
Tableau XIV2.1.2 Longueur de Lignes de Transmission et de Distribution au Maroc .....	XIVT-11
Tableau XIV2.2.1 Programme d'Electrification pour Villages Autour du Projet .....	XIVT-12
Tableau XIV2.3.1 Caractéristiques de Projet Préliminaire de Mini-Centrales Hydroélectriques .....	XIVT-13

## Liste de Figures

Figure XIV1.3.1 Transport d'Eau, Assainissement et Méthodes de Distribution Pour les Systèmes d'Alimentation en Eau A Petite Echelle .....	XIVF-1
Figure XIV1.3.2 Emplacement du Système d'Alimentation en Eau A Petite Echelle pour N'Fifikh .....	XIVF-2
Figure XIV1.3.3 Emplacement du Système d'Alimentation en Eau A Petite Echelle pour Taskourt .....	XIVF-3
Figure XIV2.3.1 Optimisation de la Taille des Centrales Electriques .....	XIVF-4

## **RAPPORT XIV**

### **ALIMENTATION EN EAU ET ELECTRIFICATION**

#### **XIV1 Alimentation en Eau**

##### **XIV1.1 Alimentation en Eau au Maroc**

###### **XIV1.1.1 Etablissements Concernés**

Au Maroc, plusieurs établissements publics participent dans les travaux d'alimentation en eau.

Les Communes sont des corps locaux autonomes subordonnées aux Provinces ou Préfectures et supérieures aux villages. Dans les domaines d'alimentation en eau rurale, les Communes sont essentiellement engagées dans la planification, la construction et l'opération et la maintenance des équipements d'alimentation en eau avec leurs propres ressources financières et techniques. Parfois les associations des villageois prennent la responsabilité de l'entretien et maintenance.

Les Communes sont sous contrôle du Ministère de l'intérieur (MI). La direction Générale de Collectivité Locale (DGCL) de ce ministère a beaucoup d'expérience dans le domaine d'alimentation en eau.

La direction Générale d'Hydraulique (DGH) du Ministère d'Equipement (ME) est responsable de la planification, de la construction et la gestion pour le développement de ressources en eau. Cet établissement participe aussi à l'exécution de Programme d'approvisionnement Groupé en eau rurale(PAGER).

Le Ministère de l'Agriculture (MA) a aussi une influence sur l'alimentation en eau rurale par ses services ruraux agricoles. Le ministère avait été directement chargé de l'alimentation en eau rurale avant 1972 où le système d'administration actuel sur l'alimentation en eau a été établi. Pour cela, le MA fournis conventionnellement l'eau potable aux villageois en partie dans les secteurs d'irrigation. Même après 1972, le MA a été aussi concerné dans le schéma d'alimentation en eau rural lié au développement agricole.

Le Ministère de la santé publique (MSP) mène les désinfections d'équipements d'alimentation en eau dans les secteurs ruraux régulièrement ou irrégulièrement.

Le Office National de l'Eau Potable (ONEP), qui est soumis au contrôle du ME, a lancé son opération en 1972. Depuis lors, l'ONEP a accumulé une longue et large expérience dans domaine d'alimentation en eau urbaine. L'ONEP participe aussi dans l'exécution du (PAGER) par branchement à partir des ses conduites principales de transport d'eau.

Il existe 15 régies d'état et 2 sociétés privées (Lydec à Casablanca et Redal à Rabat) qui opèrent principalement dans la distribution d'eau potable de grandes villes.

#### XIV1.1.2 Production et Consommation

Le gouvernement marocain a fait réaliser d'une manière intensive les projets d'approvisionnement en eau potable, particulièrement dans les zones urbaines. Par conséquent, les citoyens sont alimentés en eau potable de bonne qualité.

La production totale de l'eau potable dans les zones urbaines était de 780 millions m<sup>3</sup> annuellement pour 13,7% millions d'habitants en 1997. Ce volume de production a été assuré par l'ONEP (80%), des sociétés du secteur public (12%), une compagnie du secteur privé (Elyo, 5%) et les communes urbaines (3%). Parallèlement, la distribution a été assurée par les sociétés du secteur public (pour les grandes villes, 40% en termes de chiffre d'abonnés), deux compagnies privées (Lydec pour Casablanca et Redal pour Rabat, 31%), l'ONEP (pour les petites et moyennes villes, 26%) et les communes. Le taux de la population urbaine branchée à domicile au réseau de l'eau potable était de 83% en 1997, et on projette d'atteindre à 96% en 2010.

#### XIV1.1.3 Equipements d'Alimentation en Eau

En 1998, il existait 30 usines de traitement d'eau appartenant à l'ONEP au Maroc, comme illustré dans le Tableau XIV1.1.1. Sa production totale en 1998 s'est élevée à 410 Mm<sup>3</sup>.

#### XIV1.1.4 Prévision de Demande d'Eau

Selon le plan directeur intégré pour chaque bassin fluvial, l'allocation de ressources en eau pour couvrir la demande en eau potable au Maroc jusqu'à 2020 est comme ce qui suit.

##### **Allocation des ressources en eau pour la demande en eau potable (Mm<sup>3</sup>/an)**

No	Bassin	1990	2020
1	Nord du maroc	110	305
2	Moulouya	75	160
3	Sebou	230	663
4	Bouregreg	386	1,270
5	Oum Er Rbia	300	425
6	Tensift	150	355
7	Souss-Massa	50	155
8	Guir, Ziz, Rheriss and Draa	23	55
Total		1,324	3,388

Source: Synthèse des Plans Directeurs d'Aménagement Intégrés des Eaux des Différents Basins du Royaume

#### XIV1.1.5 Alimentation en Eau Rurale

Le Gouvernement du Maroc a lancé le Programme d'Approvisionnement Groupé en Eau Potable Rurale (PAGER) en 1995 visant à augmenter le taux d'accès au système d'alimentation en eau dans le secteur rural de 14 % jusqu'à 80 % en créant 31,000 sources adéquates d'eau pour 11 millions de populations rurales.

Le (PAGER) consiste en deux composants principaux :

- (1) La réalisation par l'ONEP de réseaux de canalisations branchées sur les conduites principales, à partir desquelles les villages riverains seraient desservis.
- (2) L'aménagement par la Direction Générale de l'Hydraulique (DGH) de points d'eau alimentés à partir de diverses sources telles que les sources d'eau et les puits, etc., dans les zones où l'ONEP n'a pas étendu son réseau et donc l'installation d'équipements de pompage s'avère nécessaire.

Du fait de l'exécution intensive du PAGER, le taux d'accès de la population rurale au réseau d'approvisionnement en eau a augmenté de 14% à 38%. La production et la distribution sont massivement assurées par les communes (96%), tandis que l'ONEP intervient à concurrence de 4%.

#### XIV1.2 Condition du Secteur d'Etude

##### XIV1.2.1 Equipements Existants d'Alimentation en Eau et Programme Futur

Les systèmes d'alimentation en eau existants à la portée aval des barrages sont contrôlés et gérés par l'ONEP, les communes, les associations du villageois ou des individus.

- (1) No 5 N'Fifikh

Le secteur d'irrigation bénéficiaire du barrage N'fifikh s'étend en amont dans les communes de Ziaida, Mellila, Ghaba El-Moualine, Oulad Yahya Louta etc. dans la province de Ben Slimane.

La population locale dans et autour du secteur d'irrigation est et dépend principalement des puits ou des sources pour la provision en eau potable. Il n'y a aucun plan d'intervention de l'ONEP dans ce secteur à ce moment.

Les sources principales sont situées dans le village Lakdamra dans la commune de Ziaida (Sidi Amar) et village Ouled Tarfaya dans la commune de Ghaba Moualine El-(Ain Marsid). Des puits publics sont situés dans le village Ouled Jialili dans la commune de Ziaida et le village Ouled Chaoui dans la commune de Mellila.

Des puits privés sont construits non seulement à côté de la rivière, mais aussi sur le côté de collines sur les deux rives. Cependant, Pour ce dernier, la haute salinité et-ou la pénurie en quantité d'eau pendant les saisons de sécheresse sont observées dans quelques sites.

La profondeur des puits est environ 10 m au côté immédiat du cours fluvial et il varie entre 30 à 60 m aux endroits plus éloignés.

Dans le centre de Mellila, qui est situés vers l'Ouest du site de barrage à environ 9km dans de distance linéaire, la commune gère un réseau d'alimentation en eau qui sert environ 200 ménages. L'eau provient d'une source (Ain Oum Laknabech) dont le débit est 2 l/s. il existe trois réservoirs de stockage (120m<sup>3</sup>, 30m<sup>3</sup> et 27m<sup>3</sup>). La haute salinité de l'eau est observée. L'ONEP envisage d'intervenir dans ce centre en prolongeant la conduite de distribution du centre de Fedalate auquel l'eau est fournie du barrage Sidi Mohamed Ben Abdallah (SMBA).

Ben Slimane, la municipalité qui est située vers le nord du barrage, est servi par le barrage SMBA. La capacité d'alimentation en eau existante est 190 l/s au total (170 l/s du barrage SMBA, 7l/s d'un printemps et 13l/s de deux puits) ce qui suffisant pour couvrir la demande maximale en 2020.

## (2) No 9 Taskourt

Le secteur d'irrigation bénéficiaire du barrage Taskourt s'étend dans les communes de Assif El Mal -, Majjat et M'zouda dans la province de Chichaoua.

La population locale dépend de puits, des sources ou "Mattfias" (le réservoir de stockage) pour l'eau potable. En règle générale, les sources sont les principales origines d'eau pour les villages dans le secteur montagneux comme Taskourt, Anebdour, Zilawt, Sidi Bou Otmane, etc. dans la commune de Assif El Mal -. La qualité d'eau prise de telles sources est comparativement meilleure et acceptée par la population locale.

Les puits n'existent pas dans Taskourt ou Anebdour. Dans Zilawt, il y a un public bien équipé de pompe à moteur et réservoir de stockage (10m<sup>3</sup>), mais qui sert seulement le bureau de la commune. A Dar N'Mes dans la commune de Assif El-Mal, existe aussi un public bien équipé de pompe, réservoir de stockage et des colonnes d'alimentation. On crée aussi des puits privés dans quelques villages. Cependant, la ressource en eau souterraine qui peut être exploitée des puits dans le secteur d'irrigation bénéficiaire, près du pied de montagnes, est plutôt rare comparée au secteur aval du centre de Majjat.

Les "Mattfias" sont largement employées dans beaucoup de villages dans le secteur plat, comme Dar Akimakh, Dar Al-Jorf etc. dans la commune de Assif El- Mal et Tiguemi Oumrhar, Tamatoust, etc. dans la commune de M'zouda, pour stocker

l'eau superficielle de la rivière prise par les "Seguia". La qualité d'eau des "Mattfias" est considérée comme l'une des causes de maladie transportée par voie d'eau.

La quantité d'eau dans ces villages devient insuffisante notablement pendant les saisons sèches. Il n'y a aucun plan d'intervention de l'ONEP dans ce secteur à ce moment.

Dans le centre de Majjat (Souq Had Majjat), qui est aussi situé dans le secteur d'irrigation, la commune gère un réseau d'alimentation en eau qui sert environ 200 ménages et 10 colonnes d'alimentation. Il existe là bas deux puits équipés de deux réservoirs de stockage (100m<sup>3</sup> et 25m<sup>3</sup>) et leur production quotidienne est environ 120 m<sup>3</sup>/j. Il est possible que l'ONEP intervienne dans ce système dans l'avenir.

Dans le centre de M'zouda (Souq Sebt M'zouda), il existe aussi un équipement d'alimentation en eau gérée par la commune. L'équipement consiste en deux puits équipés de pompe à moteur, des réservoirs de stockage et des colonnes d'alimentation.

Imin Tanout, la municipalité qui est située vers l'ouest du barrage d'environ 35km en distance linéaire, est servie par le système d'alimentation en eau de l'ONEP. La capacité d'alimentation en eau actuelle est 20 l/s au total et actuellement un autre puits dont la capacité de provision est 15 l/s est construit pour satisfaire la demande maximale à partir de 2020.

L'ONEP possède aussi ses propres systèmes d'alimentation en eau dans Chichaoua, Sidi El-Moktar dans la province de Chichaoua et Amezmiz dans la province Al-Haouz.

### (3) No 10 Timkit

Le secteur d'irrigation bénéficiaire du Projet s'étend dans les communes d'Aghbalou-N'kerdous, Ferkla El-Oulia et Es Soufla dans la province d'Errachidia.

À l'immédiat en aval du barrage (le village Ifegh), existe un système d'alimentation en eau qui sert environ 400 ménages sous la gestion de l'association des villageois. Il existe un puits (profond de 168m, la surface d'eau à quelque 40m de profondeur) équipé d'une pompe (21m<sup>3</sup>/h) et un réservoir de stockage (72m<sup>3</sup>). La production mensuelle est environ de 2,500 à 3,000 m<sup>3</sup>.

Tinejdad, la municipalité qui est située à l'aval du barrage, est servie par le système d'alimentation en eau de l'ONEP (Goulmima-Tinejdad) dont la source principale est trois puits forés. La capacité d'alimentation en eau existante est 96l/s.

Plusieurs villages autour de Tinejdad comme Ait Labzem, Ait Assem, Ait Hamou, etc. dans la commune de Ferkla El-Oulia sont déjà connectés au système Goulmima-Tinejdad. Les villages restants dans Ferkla El-Oulia et Ferkla Es Soufla des communes dépendent actuellement de "Khattara" (le système d'alimentation traditionnel en eau) ou de puits privés.

Cependant, les programmes d'extension des conduites du système Goulmima Tinejdad pour couvrir tels villages sont déjà attribués à l'ONEP.

L'ONEP tient aussi son propre système d'alimentation en eau d'Errachidia-Rissani dans la province Errachidia. Sa source d'eau est Dakhil le barrage Hassan et la capacité existante d'alimentation en eau est 320 l/s.

(4) No 17 Azghar

Le secteur d'irrigation bénéficiaire du barrage Azghar s'étend dans les communes d'Ighazrane et Oulad Mkoudou dans la province Sefrou.

Ribat Al khair, la plus proche municipalité du barrage, est servie par le système d'alimentation en eau de l'ONEP à partir de deux puits (Ain Ajri et Ifrah). La capacité existante d'alimentation en eau est 25l/s.

Plusieurs villages autour de Ribat El- Kheir comme Ikharouane, Tsaout Ou Araar, Taghza Lamrouj, etc. dans la commune d'Ighazrane sont déjà connectés au système Ribat El-Kheir. Les villages restants dans le secteur d'irrigation dépendent actuellement des sources et des puits.

Le secteur d'irrigation le plus à l'aval (le village Mghila dans la commune Ouled Mkoudou), il y existe un système d'alimentation en eau qui est géré par la commune. La condition de ce système est sévèrement mauvaise due à la pénurie de quantité d'eau à sa source (la source Ain Jorf).

Dans le centre Ouled M'koudou (Bouderham), qui est situé près du Mghila, l'ONEP gère un réseau d'alimentation en eau qui sert environ 150 ménages. Sa source d'eau est un puits (Igli) et la capacité existante d'alimentation en eau est 5.5 l/s.

L'extension des conduits d'Ouled M'koudou à Mghila est en cours.

En outre, les programmes d'extension de conduits de Ribat El-Kheir pour couvrir les villages dans et autour des secteurs d'irrigation, comme Tichout Tamalalet, Nass said Jbel, Ekarbousse, etc. dans la commune d'Ighazrane, sont aussi déjà attribués à l'ONEP.

Les conditions y existantes d'alimentation en eau aux emplacements représentatifs dans les zones rurales et urbaines aux environs des Projets sont décrites dans les Tableaux XIV1.2.1 et 1.2.2.



## XIV1.2.2 Les Conditions Existantes d'Utilisation d'Eau

Les conditions existantes d'utilisation d'eau aux sites N'Fifikh et Taskourt sont comme ci-dessous.

### (1) No 5 N'Fifikh

La durée de temps pour le transport d'eau varie de 15 minutes à 2 heures. Le transport de main d'œuvre est généralement entrepris dans le cas où la source d'eau serait située tout près. En même temps, dans le cas où la distance à la source d'eau serait plus de 2 km, les mules, les ânes, les chevaux ou les chariots sont souvent employés.

La consommation quotidienne d'eau pour l'utilisation domestique (eau potable, la cuisine, le lavage, et la baignade etc.) par personne est 8 à 12 litres / jour (9.4 dans la moyenne). De même, la capacité à payer par les habitants locaux pour le service d'alimentation en eau varie entre 20 et 70 DH par mois et par ménage.

### (2) No 9 Taskourt

La durée de temps pour le transport d'eau varie de 15 minutes à 1 heure. La main d'œuvre et les animaux comme des mules sont employés pour le transport d'eau presque en moitié. La consommation quotidienne d'eau pour l'utilisation domestique par personne est 14.8 à 16.2 litres / jour (15.7 dans la moyenne). De même, la capacité à payer par les habitants locaux pour le service d'alimentation en eau varie entre 10 et 30 DH par mois et par ménage. La dépense mensuelle pour le transport d'eau est de 5 à 50 DH (21 dans la moyenne) par mois et par ménage.

## XIV1.3 Plan de Développement

### XIV1.3.1 Concept Général

Un système d'alimentation en eau de petite taille est projetée en utilisant l'eau transportée par le canal d'irrigation ou par la rivière de sa source. Le résultat de l'essai de qualité de l'eau est montré en NE2 de Livre de Données du volume VII. Pour garantir sa qualité en tant qu'eau potable, l'épuration de l'eau par filtre de sable, avec un bassin de sédimentation et une filtration primaire (la filtration grossière) sera adoptée selon le concept montré dans la figure XIV1.3.1.

Le choix de villages est conduit en se basant sur les conditions suivantes :

- un problème grave de qualité de l'eau ou de quantité est reconnue.
- Le village est situé dans ou au voisinage du secteur d'irrigation.
- Il n'y a aucun système d'alimentation en eau existant ou programme lancé par l'ONEP ou par les communes.

(1) No 5 N'Fifikh

Il est projeté d'appliquer le système au village Tlet Ziaida, comme montre son emplacement sur la Figure XIV1.3.2, pour les raisons de : 1) sa distance relativement petite de la rivière (canal d'irrigation), et 2) existence d'équipements publics comme le marché, école, mosquée et hôpital.

(2) No 9 Taskourt

Il est projeté d'appliquer le système a certains villages dans le secteur d'irrigation qui utilise "Mattfia", comme les villages de Dar Akimakh, Tamatoust, Tiguemi Oumrhar etc., comme leurs emplacements sont montres sur la Figure XIV1.3.3, pour les raisons suivantes : 1) haute dépendance des "Mattfia" et 2) plus grande population.

(3) No 10 Timkit

Aucune recommandation n'est faite pour fournir le système d'alimentation en eau à petite taille, parce que les villages dans et autour du secteur d'irrigation sont déjà équipés par des équipements d'alimentation en eau adéquats ou prévus pour être couvert par l'extension du réseau de l'ONEP.

(4) No 17 Azghar

Aucune recommandation n'est faite pour fournir le système d'alimentation en eau à petite taille, parce que les villages dans et autour du secteur d'irrigation sont prévus pour être couvert par l'extension du réseau de l'ONEP.

En même temps, suite a l'examen de la situation actuelle d'alimentation en eau dans les centres urbains autour des zones des Projets, dont l'ONEP est responsable, il pourrait être annoncé que la demande immédiate d'eau serait couverte par les ressources d'eau existantes autres que celles des Projets. Donc, cette étude ne prend pas en considération la disposition d'équipements par l'ONEP comme la station de traitement d'eau et le système de transport d'eau.

Cependant, au Maroc, en générale une conduite de réserve est prévue en cas d'une utilisation possible dans le future pour l'alimentation en eau potable. Pour les projets, l'ONEP suggère de prévoir des prises d'eau dont la capacité est mentionnée ci dessous.

**Exigence de l'ONEP sur les prises d'eau**

No	Situation	Capacité de prise (l/s)
1	No.5 N'Fifikh	100
2	No.9 Taskourt)	70
3	No.10 Timkit)	240
4	No.17 Azghar)	100

Selon la suggestion, il est projeté de fournir une conduite et une vanne indépendamment de la conduite d'irrigation prévue pour le barrage. L'entrée de ces conduites et vanne sera également prévue afin de permettre une prise d'eau indépendante.

#### XIV1.3.2 Plan et Devis

Les caractéristiques de projet des systèmes d'alimentation en eau proposés sont décrites dans la Table XIV1.3.1. La demande en l'année cible de 2020 est obtenue en multipliant la demande d'eau unitaire de 20 liter/man/j par la population projetée avec la supposition du taux d'augmentation annuel de 0.7 %.

La capacité de réservoir est la consommation de 1 jour. Une conduite colonne est prévue pour l'approvisionnement de 300 habitants. Une conduite en PVC de 40mm doit être mise entre des conduites colonnes et le réservoir.

Le bénéfice annuel économique des systèmes d'alimentation en eau à petite échelle dans les projets N'Fifikh et Taskourt est estimé à 0.16 et 0.28 millions DH, basé sur la capacité moyenne de paiement de 16.7 DH/m<sup>3</sup>.

En même temps, le coût financier de construction des systèmes est estimé à 1.8 et 3.0 millions DH (la partie en monnaie locale seulement), respectivement, selon les anciens enregistrements du (PAGER) (investissement unitaire de 1,000 DH/personne). L'obtention est assumée par offre locale.

L'analyse économique est montrée dans Rapport de Soutien XVIII.

## **XIV2 Electrification**

### **XIV2.1 Electrification au Maroc**

#### XIV2.1.1 Etablissements Concernés

Au Maroc, le Ministère de l'énergie et des mines (MEM) dirige le service d'électricité. Le Office National d'Electricité (ONE), qui a lancé son service en 1963, est aussi soumis à la tutelle du ministère.

Pour le service de production de l'énergie, l'ONE a long été le seul organisme de mise en œuvre jusqu'à 1996. Cependant, depuis 1997 "la production par Concession" dans lequel les investisseurs produisent l'électricité et la vendent à l'ONE commençait à avoir lieu, avec le démarrage de la société d'énergie Jorf Lasfer (JLEC).

Il y a aussi plusieurs sociétés privées comme Maroc-chimie, Maroc Phosphore, etc. qui produisent de l'électricité, mais pour leur propre utilisation.

En même temps, l'ONE effectue le service de transport de l'énergie exclusivement. Le Maroc possède aussi des lignes de transport réciproques qui sont connectés avec l'Espagne et l'Algérie. Ces lignes permettent l'importation / l'exportation d'électricité de/à ces deux pays.

Le service de distribution de l'énergie est exécuté par l'ONE et contrôlées les régies. Il y a 11 régies contrôlées et elles se chargent de la distribution de l'énergie dans des grandes villes au biais de l'électricité achetée auprès de l'ONE.

#### XIV2.1.2 Production et Consommation

En 1998, la provision d'électricité totale au Maroc était 12,453GWh.

La production de l'ONE était de 6,757GWh, qui a consisté en 1,759GWh par des centrales hydroélectriques et 4,998GWh par des centrales électriques thermales. La production par concession de la JLEC a atteint 4,938GWh, au moment où le total d'importation de l'Espagne et de l'Algérie et la production de sociétés privées s'est élevé à 758GWh.

La consommation totale d'électricité en 1998 était de 10,921GWh.

#### XIV2.1.3 Equipements d'Alimentation en Energie

À partir de 1998, il existe 24 stations hydroélectriques au Maroc, comme illustrées dans le Tableau XIV2.1.1. la capacité totale installée s'élève à 1,175MW. Les centrales électriques sont principalement situées dans les bassins d'Oum Er Rbia, Sebou, Moulouya et Loukkos. Il est noté que la variation de production d'énergie durant chaque année est très élevée dans toutes les stations hydroélectriques en raison de l'effet de sécheresse.

Il existe également 19 centrales électriques thermales, incluant le Jorf Lasfar par la JLEC. La capacité totale a installé s'élève à 2,508MW. De plus, il existe aussi 14 usines privées de 23MW au total.

Les lignes de haute tension (400, 225, 150 et 60kV) sont étendues à 15,087km au total. 225kV est principalement employé pour lier les grandes villes comme Casablanca ou Mohammedia le long du secteur côtier, et 60kV est aussi principalement employé dans les secteurs ruraux. Les lignes de distribution de tension moyennes (30, 22 et 20kV) sont étendues à 23,667km au total. Sa norme est maintenant unifiée par l'ONE en 22kV. L'avancement d'installation des lignes de transmission et de distribution au Maroc est comme indiqué sur le Tableau XIV2.1.2.

#### XIV2.1.4 Prévision de la Demande d'Energie

Le taux d'augmentation annuelle de la provision d'électricité en 1998 était 5.8 %.

Le MEM prévoit que le taux d'augmentation annuel jusqu'à 2010 serait 6.0 %.

#### XIV2.1.5 Electrification Rurale au Maroc

Le Gouvernement du Maroc a institué le Programme d'Electrification Rural Global (PERG) en 1996 pour atteindre le taux d'électrification rural de 90 % (150 millions de maisons) en 2010. L'électrification rurale est essentiellement étendue par l'extension du réseau existant aux villages avoisinants. Cependant, comme il sera très cher d'étendre le réseau à certains villages éloignés et dispersés. Un fond spécial dans le cadre de PERG est aussi créé pour l'électrification par photovoltaïque.

#### XIV2.2 Condition du Secteur d'Etude

##### XIV2.2.1 Système Existant d'Alimentation en Energie et Programme Futur

Parmi les Projets, les barrages Taskourt et Azghar sont choisis pour l'étude de la production d'énergie, vu les ressources suffisantes en eau concernant l'apport annuel et le volume de stockage, comparés aux deux autres barrages, c'est à dire le N'fikh et Timkit.

Suite à l'enquête, on a remarqué qu'il existe des programmes concrets pour l'électrification rurale par l'Office National d'Electricité (ONE) pour étendre ses lignes de distribution de 22 kV autour des sites des barrages Taskourt et Azghar dans le cadre du PERG, comme indiqué dans le Tableau XIV2.2.1.

##### (1) No 9 Taskourt

les Villages en aval du barrage comme Imin Ouassif, Zilawt, Sidi Bou Otmane et Akimakh dans la commune de Assif El Mal, et en amont du retenue comme Addasil, Mejdid, Quiadat dans la commune d'Adassil sont déjà connectés au réseau.

L'ONE est en train de mettre en œuvre le PERG2 (2000-2002) pour électrifier les villages principaux dans les secteurs d'irrigation comme Taloutint, Tigourar, Dar N'mes etc., dans la commune de Assif El- Mal. Les villages à l'aval immédiat du barrage comme Taskourt, Anebdour dans la commune de Assif El- Mal et dans le secteur de retenue comme Zawayat Hemti, Talat Nemti, Imin Eikha, Kerni, Talborjt, Tiliwa, Assais, etc., dans la commune d'Adassil doivent aussi être électrifiés dans le PERG3 (2002-2004).

##### (2) No 17 Azghar

Les Villages situés autour de Ribat Al- Khayr comme Ifrah et Sidi Bonaza sont déjà électrifiés. L'ONE met en œuvre le PERG2 (2000-2002) pour électrifier des villages dans le secteur d'irrigation comme Tsaout Ou Araar, Tichout Tamalalet, Nass Said Jbel, Taghza Lamrouj, Ekarbousse. Les villages en amont de la retenue ou à l'extérieur du secteur d'irrigation sont aussi programmés pour être électrifiés dans le PERG4 et 5.

## XIV2.3 Plan de Développement

### XIV2.3.1 Concept Général

La production d'énergie en utilisant l'eau d'irrigation est projetée sur la base de l'utilisation prétendue propre à cette fin par le biais de la charge inutilisée sans causer aucun préjudice à l'irrigation.

L'eau d'irrigation est prise du barrage et directement versée dans la rivière dans le cas du barrage Taskourt ou dans le canal d'irrigation dans le cas du barrage Azghar. Dans les deux cas, la production d'énergie est obtenue en connectant une centrale électrique à la conduite de sortie qui est équipée en aval du barrage. Les alentours des deux sites de Taskourt et Azghar doivent être électrifiés par l'extension de la ligne 22 kV du réseau par l'ONE dans le futur immédiat. Par la suite, l'opération parallèle consistant à connecter les centrales électriques à la ligne voisine de distribution de 22 kV est adaptée. En conséquence, la production d'énergie hybride combinée avec le photovoltaïque, qui est d'habitude appliquée en cas d'opération indépendante, n'est pas considérée dans cette étude. La centrale électrique est projetée pour fournir le maximum possible d'énergie, et non pas satisfaire la demande maximale.

### XIV2.3.2 Plan et Devis

#### (1) Calcul d'énergie

Le calcul d'énergie pour plusieurs alternatives de débit turbiné est effectué avec les conditions suivantes :

- L'énergie Annuelle est estimée comme la somme d'énergie mensuelle qui est calculée avec l'utilisation mensuelle d'eau et le niveau d'eau mensuel de retenue obtenu de l'étude du bilan d'eau.
- Sur la base du débit turbiné et la charge d'eau, la turbine est choisie.
- L'Élévation de centre de turbine est à 950m et 847.5m pour les barrages Taskourt et Azghar, respectivement, afin d'empêcher le curseur de s'immerger pendant le fonctionnement.
- Le maximum de l'efficacité combinée est assumé à 75 %. l'efficacité combinée relative est prise selon le coefficient de débit. La variation de débit variable est assumée à 15 % de débit évalué. L'intervalle de variation de la charge est assumé à 70 % de la charge maximale.

- La Perte de charge est assumée à 8 % de la charge maximale.
- Le débit pour l'irrigation pendant 12 heures par jour est supposé être pris par génération d'énergie. le déversement du barrage n'est pas compté.

L'énergie calculée pour chaque alternative de débit d'usine est comme suit :

#### Énergie produite (Taskourt NWL 1020m)

No	débit (m <sup>3</sup> /s)	Charge Maximum (m)	Output (kW)	Energie (GWh)
1	0.50	64.40	237	0.793
2	1.00	64.40	473	1.510
3	1.50	64.40	710	2.057
4	2.00	64.40	947	2.486
5	2.50	64.40	1,183	2.805
6	3.00	64.40	1,420	2.990

#### Énergie produite (Taskourt NWL 995m)

No	débit (m <sup>3</sup> /s)	Charge Maximum (m)	Output (kW)	Energie (GWh)
1	0.50	41.40	152	0.526
2	1.00	41.40	304	0.937
3	1.50	41.40	456	1.223
4	2.00	41.40	609	1.397
5	2.50	41.40	761	1.487
6	3.00	41.40	913	1.494

#### Énergie produite (Azghar NWL 854m)

No	débit (m <sup>3</sup> /s)	Charge Maximum (m)	Output (kW)	Energie (GWh)
1	0.50	6.00	22	0.052
2	1.00	6.00	44	0.088
3	1.50	6.00	66	0.104
4	2.00	6.00	88	0.113
5	2.50	6.00	110	0.122

(2) Coût de construction

Le coût de construction direct de la centrale électrique y compris l'éventualité physique pour chaque alternative de débit d'usine est assumé comme ce qui suit, en se basant sur des enregistrements dans le passé.

**Coût de Construction (Taskourt NWL 1020)**

No	Génie civil	Electro-mécanique	Ligne de Transmission	Total (mil. DH)
1	0.8	4.0	0.1	4.9
2	1.4	6.2	0.1	7.7
3	1.9	8.0	0.1	10.0
4	2.4	9.7	0.1	12.2
5	2.9	11.2	0.1	14.2
6	3.4	12.6	0.1	16.1

**Coût de Construction (Taskourt NWL 995)**

No	Génie civil	Electro-mécanique	Ligne de Transmission	Total (mil. DH)
1	0.5	3.0	0.1	3.6
2	0.9	4.6	0.1	5.6
3	1.3	6.1	0.1	7.5
4	1.7	7.2	0.1	9.0
5	2.0	8.4	0.1	10.5
6	2.3	9.5	0.1	11.9

**Coût de Construction (Azghar NWL 854)**

No	Génie civil	Electro-mécanique	Ligne de Transmission	Total (mil. DH)
1	0.1	0.8	0.3	1.2
2	0.2	1.2	0.3	1.7
3	0.2	1.5	0.3	2.0
4	0.3	1.9	0.3	2.5
5	0.4	2.2	0.3	2.9

(3) Détermination de la taille des équipements

La taille de la centrale électrique est déterminée afin de réduire au minimum le coût de construction direct par kWh. En conséquence, les débits d'usine de 1.5m<sup>3</sup>/s et 1.0m<sup>3</sup>/s sont adoptés pour les centrales électriques Taskourt et Azghar, respectivement comme indiqué dans la Figure XIV2.3.1. Les productions appropriées sont 460kW pour Taskourt (NWL 995m) et 50kW pour Azghar.



L'énergie annuelle moyenne produite par les centrales électriques Taskourt (NWL 995m) et Azghar est calculée à 1.22 GWh et 0.09 GWh, respectivement. En supposant une valeur de kWh de 0.6 DH/kWh, l'avantage annuel économique est estimé à 0.73 et 0.05 millions.

De même le coût financier de construction des centrales électriques est estimé à 10.3 et 2.5 millions DH (50 % dans la partie de monnaie locale et 50 % dans la partie de devises étrangères) selon les rapports anciens de l'ONE. L'attribution est faite par offre internationale.

Les caractéristiques du projet de taille optimale sont décrites dans le Tableau XIV2.3.1. Le coût unitaire de construction par kWh est calculé à 6.2 DH/kWh pour Taskourt (NWL 995m) et 19.3 DH/kWh pour Azghar, respectivement. Ces valeurs suggèrent que la génération hydroélectrique utilisant l'eau d'irrigation des barrages de Taskourt et Azghar serait plutôt économiquement moins faisable; ces plans sont donc exclus.

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V      Rapport de Soutien (2.B)  
                  Étude de Faisabilité  
                  Rapport de Soutien XIV  
                  Alimentation en Eau et  
                  Électrification*

***Tables***

**Table XIV1.1.1: Usines de Traitement d'eau Existantes au Maroc**

Location	Source of Water	Comission	Production (1000 m <sup>3</sup> )			
			1995	1996	1997	1998
Souss-Massa-Draa						
Agadir	Barrage Dkhila - Oued Issen	1985	8 267	10 085	11 982	13 565
Tiznit	Barrage Youssef B. Tachfine	1985	1 840	2 135	2 125	2 385
Ouarzazate	Barrage El Mansour Eddahbi	1972	-	-	688	1 917
Marrakech-Tensift-Al Haouz						
Marrakech	Canal Rocade	1983	29 472	32 370	31 504	33 231
Imin Tanoute	Drain	1972	111	99	155	202
El Kelaa des Sraghna	Seguia Yacoubia	1974	784	1 395	1 393	1 338
Doukkala-Abda						
Safi	Retenue de Safi	1974	8 183	6 057	6 857	7 774
El Jadida	Retenue de Daourat	1983	76 562	74 247	73 113	77 878
Azemmour	Sidi Daoui	1984	3 779	3 781	3 485	3 191
Tadla-Azilal						
Beni Mellal	Ain Asserdoun	1977	5 906	7 301	7 995	7 775
Afourer	Barrage Bine El Ouidane	1993	475	426	405	341
Rabat-Sale-Zemmour-Zaer						
Bou Regreg	Barrage Med. B. Abdellah	1968	146 098	144 254	155 826	155 634
Khemisset	Barrage El Kansera	1974	4 820	4 348	4 743	5 277
Tanger-Tetouan						
Tanger	Barrage Ibn Batouta	1968	8 089	22 261	22 409	21 589
Tanger	Barrage 9 Avril 1947	1995	2 826	19 371	18 989	16 920
Dar Chaoui	Barrage 9 Avril 1947	1995	-	25	50	54
M'Diq	Barrage Smir	1992	15 348	12 461	11 139	14 968
Tetouan	Toreta		2 341	11 202	12 762	10 066
Fes-Boulemane						
Fes	Oued Sebou	1987	16 017	14 653	14 482	15 321
Taza-Al Hoceima-Taounate						
Al Hoceima	Barrage A. El Khattabi	1985	3 874	3 468	3 443	3 513
Targuist	Barrage Joumoua	1993	322	349	370	374
Karia Ba Mohammed	Oued Sebou	1985	320	296	295	287
Ain Ajdah	Oued Inaouen	1987	336	265	282	328
M'Kansa	Oued Sebou	1987	157	135	162	186
Taounate	Barrage Sahla	1994	-	-	8	552
Oriental						
Berkane	Canal Trifa (M. Hammadi)	1979	4 135	4 346	4 831	4 609
Nador	Canal Bouareg (M. Hammadi)	1984	7 624	6 897	6 360	7 731
Zaio nouveau	Canal Bouareg (M. Hammadi)	1984	978	824	835	923
Meknes-Tafilalet						
Khenifra	Oued Oum Rbia	1987	2 801	2 289	1 621	1 535
M'irt	Oued Oum Rbia	1991	382	342	391	472
Total			351 847	385 682	398 700	409 936

Source : ONEP

**Table XIV1.2.1: Conditions Existantes d'Alimentation en eau dans la zone Rurale (1/5)****N'fifikh Dam**

Village: Tlet Ziaida Commune: Ziaida Population: 347 (Lamsaada, 1994), 477 (Ouled Draïdi, 1994)	Water source: Public well in Ouled Jialili village or private well: - The village is located on right bank of downstream reach of the dam (around 12km distance). For administration, it belongs to Lamsaada and Ouled Draïdi villages. - Drinking water is taken from public well in Ouled Jialili (about 5km distance), meanwhile domestic water for public facilities such as market, schools etc., is taken from surface water in tributary on the opposite bank of the river.
Village: Ouled Wahab Commune: Ziaida Population: 629 (1994)	Water source: Private wells -The village is located on right bank of downstream reach of the dam (around 8km distance). - About 50% of the population in this village own their wells beside the river, meanwhile the remaining own on side of hills. The latter has salinity problem in general.
Village: Lakdamra Commune: Ziaida Population: 1,529 (1994)	Water source: Spring in Sidi Amar or private wells - The village is located on right bank of downstream reach of the dam (around 4km distance). - There exists public spring in Sidi Amar equipped with standpipes. The population within about 1km from the spring takes water from here, meanwhile the others depend on private wells. The latter has salinity problem, and frequently becomes dry in drought
Village: Haydat Commune: Mellila Population: 526 (1994)	Water source: Public well in Ouled Chaoui village or private well: - The village is located on left bank of downstream reach of the dam (around 4km distance). - About 30% of the population in this village takes water from private wells located beside the river or on side of hills. The latter has salinity problem in general. The remaining 70% of population takes water from well in Ouled Chaoui (around 2km distant)
Village: Moudnienne Commune: Mellila Population: 980 (1994)	Water source: Private wells - The village is located on left bank of downstream reach of the dam (around 8km distance). in general.
Village: Ouled Tarfaya Commune: Moualine El Ghaba Population: 1,109 (1994)	Water source: Spring (Ain Marsid) or private wells -The village is located on right bank of downstream reach of the dam (about 18km distance). - One public spring which is equipped with storage tank and standpipe is maintained by the commune. All population depended on this spring, because private wells have salinity problems and become dry in drought. The population in neighbouring villages such as As Swalem or Labiyed also depend on this spring.

**Table XIV1.2.1: Conditions Existantes d'Alimentation en eau dans la zone Rurale (2/5)**

<b>Taskourt Dam</b>	
Village: Taskourt	Water source: Spring
Commune: Assif El Mal	- The village is located in downstream reach of the dam (about 1km distance).
Population: 424 (1994)	no wells.
Village: Anebdour	Water source: Spring
Commune: Assif El Mal	- The village is located in downstream reach of the dam (about 3km in straight distance).
Population: 880 (1994)	- Springs is the major source. There exist some surface water storage tanks, but no wells.
Village: Zilawt	Water source: Spring in river bed or public well
Commune: Assif El Mal	- The village is located on right side of downstream reach of the dam (about 5.5km in str. distance).
Population: 230 (1994)	- One spring exists at river bed. One public well (20m depth) equipped with pump and storage tank (10m <sup>3</sup> ) serves water supply of the communes office.
Village: Sidi Bou Otmane	Water source: Spring
Commune: Assif El Mal	- The village is located on right side of downstream reach of the dam (about 5.5km in str. distance).
Population: 210 (1994)	-The population depend on natural springs in mountain.
Village: Imin Ouassif	Water source: Public wells
Commune: Assif El Mal	- The village is located in left bank of downstream reach of the dam (about 6km in str. distance).
Population: 575 (1994)	- There exists three numbers of public wells and another one is under construction. All are of about 20m depth and not equipped. There exists some surface water storage tank.
Village: Taloutint	Water source: Spring
Commune: Assif El Mal	- The village is located on right bank of downstream reach of the dam (about 8km in str. distance).
Population: 204 (1994)	- The population depend on springs. A public well is under construction.
Village: Tigourar	Water source: Spring in Taloutint village
Commune: Assif El Mal	- The village is located on right bank of downstream reach of the dam (about 8.5km in str. distance).
Population: 255 (1994)	storage tanks.
Village: N'Mes	Water source: Public well
Commune: Assif El Mal	-The village is located on left bank of downstream reach of the dam (about 8.5km in str. distance).
Population: 691(1994)	- There exists one public well (40m depth, 0.2 l/s) equipped with pump, storage tank and standpipes.
Village: Ajmani	Water source: Private wells
Commune: Assif El Mal	- The village is located on right bank of downstream reach of the dam (about 9km in str. distance).
Population: 110 (1994)	- The population in this village depend on private wells located beside the river. Construction of a public well (not equipped) is programmed.
Village: Tafroukht	Water source: Private wells
Commune: Assif El Mal	- The village is located on right bank of downstream reach of the dam (about 10km in str. distance).
Population: 505 (1994)	- The population depend on private wells located beside the river.
Village: Dar Akimakh	Water source: Surface water storage tanks or well
Commune: Assif El Mal	- The village is located on right side of downstream reach of the dam (about 13km in str. distance).
Population: 575 (1994)	- There exist some 80 surface water storage tanks of which water source is Segia Tadraouit.
Village: Dar Al Jorf	Water source: Surface water storage tank
Commune: Assif El Mal	- The village is located on right side of downstream reach of the dam (about 14km in str. distance).
Population: 247 (1994)	- There exist surface water storage tanks.
Village: Ait Idbibene	Water source: Surface water storage tanks and public well
Commune: Assif El Mal	- The village is located on right bank of downstream reach of the dam (about 15km in str. distance).
Population:	- There exist private surface water storage tanks and a non-equipped public well.
Village: Ifrane	Water source: Surface water storage tank
Commune: Assif El Mal	- The village is located on right bank of downstream reach of the dam (about 17km in str. distance).
Population:	- There exist surface water storage tanks.
Village: Souq As Sebt Mzouda	Water source: Public wells
Commune: Mzouda	There exists two public wells equipped with storage tanks (27m <sup>3</sup> and 30m <sup>3</sup> ) and standpipes (3 numbers) managed by the Commune. Free of charge.
Village: Tiguemi Oumrha	Water source: Surface water storage tanks
Commune: Mzouda	- The village is located on left side of downstream reach of the dam (about 14km in str. distance).
Population: 539 (1994)	- There exists only surface water storage tanks. No wells or springs exist.
Village: Tamatoust	Water source: Surface water storage tanks
Commune: Mzouda	- The village is located on left side of downstream reach of the dam (about 13km in str. distance).
Population: 549 (1994)	- There exists only surface water storage tanks. No wells or springs exist.
Village: Dahra	Water source: Surface water storage tank
Commune: Mzouda	- The village is located on left side of downstream reach of the dam (about 12km in str. distance).
Population: 161 (1994)	- There exists only surface water storage tanks. No wells or springs exist.
Village: Souq Al Had Majjat	Water source: Public wells
Commune: Majjat	The commune manages a water supply network which serves 236 recipient households and 10 standpipes. There exists two wells equipped with storage tanks (100m <sup>3</sup> and 25m <sup>3</sup> ). Daily production is 120 m <sup>3</sup> /day. Water rate per 1 m <sup>3</sup> is ranked, according to consumption in 3 months, into three ranks, that is, 2.19 Dh (less than 24 m <sup>3</sup> ), 5.26 Dh (24 to 36 m <sup>3</sup> ), and 7.5 Dh (more than 36 m <sup>3</sup> ). Maintenance is carried out in good condition.

**Table XIV1.2.1: Conditions Existantes d'Alimentation en eau dans la zone Rurale (3/5)**

**Timkit Dam**

Village: Ifegh Commune: Aghbalou N'kerdous Population: 618 (Izzokal, 1994), 180 (Irbiben, 1994), 475 (Taghia, 1994), 729 (Timkit, 1994)	Water source: Public wells - The village is located just downstream of the dam, within the Ifegh irrigation area. For administration, it consists of Izzokal, Irbiben, Taghia and Timkit. - A villager's association manages a water supply network which serves 448 recipient households. There exists one drilled well (168m depth, water surface at 38m deep) equipped with a pump (21m <sup>3</sup> /h) and a storage tank (72m <sup>3</sup> ). Water rate per 1m <sup>3</sup> is ranked, according to consumption in 3 months, into three ranks, that is 1.5-1.6 Dh (less than 20 m <sup>3</sup> ) and 10 Dh (more than 20 m <sup>3</sup> ). Monthly production is 2500-3000 m <sup>3</sup> . Monthly income of the association due to water tariff is 9,000 Dh, meanwhile expenditure for operation and maintenance is 7,500 Dh in average. - Some inhabitants, who are reluctant to pay tariff of water, use subsurface water of the river for drinking purpose.
Village: Azag Nouchne Commune: Ferkla El Oulia Population: 953 (1994)	Water source: Khettara - The village is located beside Tanguerfa river, around 15km straight distance from the dam. - The population depend on khettara located near Tanguerfa river. There is no program by ONEP to intervene this village.
Village: El Bour Commune: Ferkla El Oulia Population: 1,246 (1994)	Water source: Private wells - The village is located beside (west of) Ait Labzem irrigation area. - The population depend on private wells. There is no program by ONEP to intervene this village.
Village: El Khorbate Commune: Ferkla El Oulia Population:	Water source: Private wells - The village is located at west part of Ait Labzem irrigation area, and near Ferkla river. - The population depend on private wells. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Amellal Commune: Ferkla El Oulia Population:	Water source: Private wells - The village is located at west part of Ait Labzem irrigation area, and near Ferkla river. - The population depend on private wells. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Tamarolout Commune: Ferkla El Oulia Population:	Water source: Private wells - The village is located at west part of Ait Labzem irrigation area, and near Ferkla river. - The population depend on private wells. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Ait Farah Commune: Ferkla El Oulia Population: 402 (1994)	Water source: ONEP system for Tinejddad-Goulmima - The village is located within Ait Labzem irrigation area, between Tanguerfa and Ferkla rivers. - ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is covering this village.
Village: Ait Bouta Khssain Commune: Ferkla El Oulia Population:	Water source: ONEP system for Tinejddad-Goulmima - The village is located within Ait Labzem irrigation area, between Tanguerfa and Ferkla rivers. - ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is covering this village.
Village: Ait Bouhadou Commune: Ferkla El Oulia Population: 214 (1994)	Water source: ONEP system for Tinejddad-Goulmima - The village is located within Ait Labzem irrigation area, between Tanguerfa and Ferkla rivers. - ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is covering this village.
Village: Ait Hamou Commune: Ferkla El Oulia Population: 717 (1994)	Water source: ONEP system for Tinejddad-Goulmima - The village is located within Ait Labzem irrigation area, between Tanguerfa and Ferkla rivers. - ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is covering this village.
Village: Ait Aissa Commune: Ferkla El Oulia Population: 52 (1994)	Water source: ONEP system for Tinejddad-Goulmima - The village is located within Ait Labzem irrigation area, between Tanguerfa and Ferkla rivers. - ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is covering this village.
Village: Ait Labzem Commune: Ferkla El Oulia Population: 1,100 (1994)	Water source: ONEP system for Tinejddad-Goulmima - The village is located within Ait Labzem irrigation area, between Tanguerfa and Ferkla rivers. - ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is covering this village.
Village: Ait Assem Commune: Ferkla El Oulia Population: 6,930 in total (1994)	Water source: ONEP system for Tinejddad-Goulmima other villages. - ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is covering this village.
Village: Taghoucht Commune: Ferkla El Oulia Population: 1,267 in total (1994)	Water source: Khettara - The village is located near Taghia river. It also includes Taghia, Ihandar and Ait M'hammed. - The population depend on Khettara. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.

**Table XIV1.2.1: Conditions Existantes d'Alimentation en eau dans la zone Rurale (4/5)****Timkit Dam**

Village: Ktaa El Oued Commune: Ferkla Essoufla Population: 2,052 (1994)	Water source: Khettara - The village is located at east part of Ait Labzem irrigation area. - The population depend on Khettara. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Ait Maamer Laklim Commune: Ferkla Essoufla Population: 600 (1994)	Water source: Private wells - The village is located at east part of Ait Labzem irrigation area. - The population depend on private wells. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Zaouia Commune: Ferkla Essoufla Population: 459 (1994)	Water source: Private wells - The village is located at east part of Ait Labzem irrigation area. - The population depend on private wells. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Tighfart Commune: Ferkla Essoufla Population: 1,986 (1994)	Water source: Khettara - The village is located at east part of Ait Labzem irrigation area. - The population depend on Khettara. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Talalt Commune: Ferkla Essoufla Population: 456 (1994)	Water source: Private wells or Khettara in Tighfar - The village is located at east part of Ait Labzem irrigation area. - Private wells are frequently dried up, therefore the population also take water from Khettara in Tighfart. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Tayarza Commune: Ferkla Essoufla Population: 301 (1994)	Water source: Private wells or Khettara in Tighfar - The village is located at east part of Ait Labzem irrigation area. - Private wells are frequently dried up, therefore the population also take water from Khettara in Tighfart. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Tizougachine Commune: Ferkla Essoufla Population: 2,588 (1994)	Water source: Khettara - The village is located beside (north of ) Chitam irrigation area, and around middle between Tinejddad and Goulmima. - The population depend on Khettara. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Ait Ba Maati Commune: Ferkla Essoufla Population: 446 (1994)	Water source: Khettara - The village is located beside (north of ) Chitam irrigation area, and around middle between Tinejddad and Goulmima. - The population depend on Khettara. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Ait Moulay Elmamoune Commune: Ferkla Essoufla Population: 506 (1994)	Water source: Khettara - The village is located beside (north of ) Chitam irrigation area, and around middle between Tinejddad and Goulmima. - The population depend on Khettara. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Dar Oumira Commune: Ferkla Essoufla Population: 521 (1994)	Water source: Khettara - The village is located beside (north of) Ait Labzem irrigation area. - The population depend on Khettara. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Laksibat Commune: Ferkla Essoufla Population: 935 (1994)	Water source: Khettara or private wells - The village is located beside (north of) Ait Labzem irrigation area. - Khettara is frequently dried up, therefore the population depend on private wells also. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Ait Ben Omar Commune: Ferkla Essoufla Population: 610 (1994)	Water source: Khettara - The village is located beside (north of) Ait Labzem irrigation area. - The population depend on Khettara. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.
Village: Izilf Commune: Ferkla Essoufla Population: 1,193 (1994)	Water source: Khettara - The village is located beside (south of ) Chitam irrigation area. - The population depend on Khettara. Extension of ONEP's water supply system for Tinejddad-Goulmima is undergoing.

**Table XIV1.2.1: Conditions Existantes d'Alimentation en eau dans la zone Rurale (5/5)**

**Azghar Dam**

Village: Ikharouane Commune: Ighazrane Population:	Water source: ONEP system for Ribat Al Khayr - The village is located at border of the irrigation area, around 3km from Ribat Al Khayr. - ONEP's water supply system for Ribat Al Khayr is covering this village. Standpipes and house-connection are provided.
Village: Tsaout Ou Araar Commune: Ighazrane Population:	Water source: ONEP system for Ribat Al Khayr - The village is located within the irrigation area. - ONEP's water supply system for Ribat Al Khayr is covering this village. Standpipes are provided.
Village: Taghza Lamrouj Commune: Ighazrane Population: 183 (1994)	Water source: ONEP system for Ribat Al Khayr - The village is located within the irrigation area. provided.
Village: Nass Daoud Commune: Ighazrane Population: 840 (1994)	Water source: ONEP system for Ribat Al Khayr - The village is located outside (north) of the irrigation area, around 2 to 3 km from Ribat Al Khayr. - ONEP's water supply system for Ribat Al Khayr is covering this village. Standpipes and house-connection are provided.
Village: Zaouia Tijania Commune: Ighazrane Population:	Water source: ONEP system for Ribat Al Khayr - The village is located outside (north) of the irrigation area, around 2 to 3 km from Ribat Al Khayr. - ONEP's water supply system for Ribat Al Khayr is covering this village. Standpipes and house-connection are provided.
Village: Sidi Bouazza Commune: Ighazrane Population: 151 (1994)	Water source: ONEP system for Ribat Al Khayr - The village is located around 3km north of Ribat Al Khayr. - ONEP's water supply system for Ribat Al Khayr is covering this village. House-connection is
Village: Tissi Ifrah Commune: Ighazrane Population: 857 (1994)	Water source: ONEP system for Ribat Al Khayr - The village is located around 3km north of Ribat Al Khayr. - ONEP's water supply system for Ribat Al Khayr covers this village. House-connection is provided.
Village: Tahayyant Commune: Ighazrane Population: 156 (1994)	Water source: ONEP system for Ribat Al Khayr - The village is located around 3km north of Ribat Al Khayr. - ONEP's water supply system for Ribat Al Khayr covers this village. Standpipes and house-connection are provided.
Village: Tichout Tamalalet Commune: Ighazrane Population:	Water source: Spring at river bed or private wells - The village is located within the irrigation area. - Extension of ONEP's water supply system for Ribat Al Khayr is programmed.
Village: Nass Said Jbel Commune: Ighazrane Population: 441(1994)	Water source: Spring at river bed or private wells - The village is located within the irrigation area. - Extension of ONEP's water supply system for Ribat Al Khayr is programmed.
Village: Ekarbousse Commune: Ighazrane Population: 317 (1994)	Water source: Spring at river bed or private wells - The village is located within the irrigation area. - Extension of ONEP's water supply system for Ribat Al Khayr is programmed.
Village: Ansem Commune: Ighazrane Population:	Water source: Public well - The village is located within the irrigation area. - There exists non-equipped public well in this village.
Village: Mghila Commune: Ouled Mkoudou Population: 1,383 (1994)	Water source: Spring (Ain Jorf) - The village is located at the downstream end of the irrigation area. - The commune manages a water supply network which was constructed in 1963. Decrepitness of the facilities is severe and water yield from the spring is decreasing. Only 2 standpipes (out of 6 standpipes installed) and about 20 household (out of 110 house-connected) are currently served. - Extension of ONEP's water supply system for Ouled Mkoudou is undergoing.



**Table XIV1.2.2: Conditions Existantes d'Alimentation  
en eau dans la zone Rurale (1/2)**

<b>N'fifikh Dam</b>	
Centre: Ben Slimane Municipalit Province: Ben Slimane  Population: 36,977 (1994)	Water Supply by: ONEP - The centre is located northward of the dam site, around 25km in straight dist - Major water source for Ben Slimane is Sidi Mohamed Ben Abdallah (SMBA) dam. The d constructed for purpose of drinking and industrial water supply in 1974. It is a fill dam of 99m height and 245Mm <sup>3</sup> supply capacity per year. - Existing water supply capacity is 190l/s in total (170l/s from SMBA, 7l/s from Daidia spring, ar from two wells). - Peak demand is estimated at 123l/s in 2000, 150l/s in 2010 and 176l/s in 20
Centre: El Gara Municipalit Province: Setta Population: 15,822 (1994)	Water Supply by: ONEP - The centre is located southwestward of the dam site, around 21km in straight dist - Existing water supply capacity is 57l/s in total (five w
Centre: Mellila Centre of rural commur  Province: Ben Slimane Population: 2000	Water Supply by: Commune - The centre is located westward of the dam site, around 9km in straight dist - The commune manages a water supply network which serves 176 recipient households. There e spring of 2l/s (Oum Ain) as water source, galvanized pipes of 820m long and 2.5 inch dia. and three storage tanks (120, 30, 27m <sup>3</sup> ). - High salinity is recognizi - ONEP is planning to extend distribution pipe from Fedal
<b>Taskourt Dam</b>	
Centre: Imin Tanout Municipalit  Province: Chichaoua Population: 12,592 (1994)	Water Supply by: ONEP - The centre is located westward of the dam site, around 35km in straight dist - Existing water supply capacity is 20l/s (15l/s from well and 5l/s from spring). Currently a drilled which capacity is 10-15l/s is under construction. Two water storage tank of 1000 and 300m <sup>3</sup> are equipped. - Peak demand is estimated at 20l/s in 2000, 22l/s in 2003 and 26l/s in 20
Centre: Chichaoua Municipalit  Province: Chichaoua Population: 9,738 (1994)	Water Supply by: ONEP - The centre is located northwestward of the dam site, around 45km in straight dist - Existing water supply capacity is 23l/s from drilled well. Two water storage tank of 300 and 500m <sup>3</sup> are equipped. - Peak demand is estimated at 17l/s in 2000, 18l/s in 2003 and 22l/s in 20
Centre: Sidi Moktar Centre of rural commur Province: Chichaoua Population: 9,495 (1994)	Water Supply by: ONEP - The centre is located westward of Chichaoua, around 25km in straight dist - Existing water supply capacity is 25l/s from drilled well. One water storage tank of 300m <sup>3</sup> equipped. - Peak demand is estimated at 7.6l/s in 2000, 11l/s in 2003 and 12l/s in 20
Centre: Amezmit Centre of rural commur Province: Al Haou Population: 8,985 (1994)	Water Supply by: ONEP - The centre is located eastward of the dam site, around 23km in straight dist - Existing water supply capacity is 35l/s. One water storage tank of 1000m <sup>3</sup> is equip - Peak demand is estimated at 18l/s in 2000, 20l/s in 2003 and 21l/s in 20

**Table XIV1.2.2: Conditions Existantes d'Alimentation  
en eau dans la zone Rurale (2/2)**

**Timkit Dam**

Centre: Tinejdad- Goulmima Municipalit Province: Errachidia  Population: 5,755 (Tinejdad, 1944), 14,026 (Goulmima, 1944)	Water Supply by: ONEP - Tinejdad is located southeastward of the dam site, around 32km in straight dist - Goulmima is located eastward of the dam site, around 35km in straight distance. Distance be Tinejdad and Goulmima is about 22km,  - Existing water supply capacity is 96l/s in total (drilled wells of 50, 30 and 10l/s, and four wells of 6l/s). - Peak demand is estimated at 65l/s in 2000, 91l/s in 2010 and 112l/s in 2020 - One drilled well of 50l/s is located in Dar Oumira village of Ferkla Essoufla commune, meanwhile other two are located near water tank of ONEP about 4km far from Goulmima. From here, the water is conveyed through 250mm dia pipes to Thinejdad and Goulmima. - One water storage tank of 1000m <sup>3</sup> exists in Tinejdad, meanwhile another one of 1000m <sup>3</sup> is also under construction. In Goulmima, there exists two water tanks of 1000 and 300m <sup>3</sup> . There is also another water tank of 120m <sup>3</sup> is under construction between Goulmima and Tinejdad. - One drilled well of 10l/s and 4 wells are currently not used for problem of water quality. Moreover another drilled well of 30l/s sometimes faces trouble of entrainment of sands. For these reasons, ONEP is executing trial digging of drilled wells to seek another source nearby.
---	---

Centre: Errachidia-Rissani Municipalit  Province: Errachidia  Population: 62,542 (Errachidia, 1944), 12,946 (Aoufous, 1944), 18,563 (Erfoud, 1994), 4,673 (Rissani, 1994)	Water Supply by: ONEP - Errachidia is located eastward of the dam site, around 90km in straight dist - The supply system stretches over some 100km, includes the centers of Errachidia, Aoufous, E Rissani and villages located along the Ziz valley and in the Tafialet plain. - Existing water supply capacity is 320l/s in total (four drilled wells located at immediate downstream of the Hassan Ad Dakhil dam), which corresponds to water demand in 2008. Deficit to meet with demand in long term future might be covered by another exploitation of ground water. - One water storage tank of 5000m <sup>3</sup> exists at immediate downstream of the Hassan Ad Dakhil dam, meanwhile another one of 5000 m <sup>3</sup> exists in Erfoud.
--	--

Centre: Tinghir Municipalit Province: Ouarzazat Population: 30,471 (1944)	Water Supply by: ONEP - The centre is located westward of the dam site, around 25km in straight dist - Existing water supply capacity is 70l/s in total (two wells of 30 and 10l/s, and one drilled well of 30l/s) - Peak demand is estimated at 70l/s in 2010 and 90l/s in 2020. Deficit of 20l/s to meet with demand in 2020, might be covered by another exploitation of ground water.
--	--

**Azghar Dam**

Centre: Ribat Al Khayr Municipalit Province: Sefro Population: 8,373 (1944)	Water Supply by: ONEP - The centre is located westward of the dam site, around 7km in straight dist - Existing water supply capacity is 25l/s in total (two wells of Ain Ajri and Ain Sidi) - Peak demand is estimated at 23l/s in 2000, 24l/s in 2010 and 28l/s in 2020 - Ain Ajri is located westward of Ribat Al Khayr, about 5km distance. The well has 2m diameter, depth and capacity of 15l/s. From the well, pipes of 200mm diameter are extended to the centre. - Ifrah is located northwestward of Ribat Al Khayr, about 4km distance. The well has 1.6m dia and 33.5m depth and capacity of 10l/s. 150mm diameter pipes are extended to the centre. - There exists two water storage tanks of 500m <sup>3</sup> and 200m <sup>3</sup> - Water rate per 1m <sup>3</sup> is ranked, according to consumption in 3 months, into three ranks, that is 2.42 Dh (less than 24m <sup>3</sup> ), 6.42 Dh (24 to 60m <sup>3</sup> ) and 9.54 Dh (more than 60m <sup>3</sup> )
--	--

Centre: El Menzel Municipalit Province: Sefro Population: 10,785 (1944)	Water Supply by: Commune - The centre is located westward of Ribat Al Khayr, around 13km in straight dist - Existing water supply capacity is 32 l/s (from spring Ain Lal) - Peak demand, including centre of Ouled M'koudou is estimated at 42.4 l/s in 2020 - ONEP is studying to intervene with sources of both new drilled well (40l/s) and Iqli well
--	---

Centre: Ouled M'koudou Centre of rural commur Province: Sefro Population: 1000	Water Supply by: Commune - The centre is located westward of Ribat Al Khayr, around 13km in straight dist - Existing water supply capacity is 5l/s (from well Iqli) - There exists one water storage tank of 70m <sup>3</sup>
---	--

Centre: El Aderj Centre of rural commur Province: Sefro Population: 1000	Water Supply by: ONEP - The centre is located southward of the dam site, around 23km in straight dist - Existing water supply capacity is 3l/s (from spring Ain Sidi) - Peak demand is estimated at 4.8l/s in 2000, 4.8l/s in 2005 and 6.8l/s in 2020 - There exists one water storage tank of 75m <sup>3</sup> - ONEP is committing developing another drilled well of 10l/s
---	--

**Table XIV1.3.1: Caractéristiques de Projet Préliminaires du  
Système d'Alimentation en eau à petite échelle**

<b>Item</b>	<b>Unit</b>	<b>N'fifikh</b>		<b>Taskourt</b>	
Village		Tlet Ziaida	Dar Akimakh	Tamatoust	Tiguemi Oumrhar
Commune		Ziaida	Assif El Mal	Mzouda	Mzouda
Population	person				
1994		824	575	549	539
2000		1120	760	(292)	552
2020		1300	900	700	700
Consumption					
Daily	m3/d	26	18	14	14
Annual	m3/y	9 490	6 570	5 110	5 110
Water Source		Oued N'fifikh	Seguia Tadraouit	Seguia Tamatoust	Seguia Taourdast
Reservoir Volume	m3	26	18	14	14
Number of Stand Pipes	nos	4	3	3	3
Project Cost	mil DH	1.8	1.2	0.9	0.9

**Table XIV2.1.1: Stations Hydroélectriques Existantes au Maroc**

Power Station	Province	River	Start of Operation	Installed Capacity (MW)	Energy (GWh)				
					1994	1995	1996	1997	1998
Al Wahda	Sidi Kacem	Ouergha	1997	247.5	-	-	-	132.8	486.7
Allal El Fassi	Sefrou	Mamata	1994	240	16.3	66.3	302.5	196.3	102.7
Oued El Makhazine	Larache	Loukkos	1979	36	12.7	9.5	90.0	93.9	70.9
Idriss 1er	Taounate	Inaouene	1978	40.6	11.5	-0.2	71.3	136.6	48.2
El Kansera	Sidi Slimane	Beht	1935	14.4	10.3	5.1	39.2	33.7	28.3
Fes, Meknes, Taza, Sefrou		Boukhrareb	1934	4.92	2.3	0.3	4.2	4.0	2.2
Lau, Taurart	Chefchaouen	Lau Talambot	1934	16.1	36.6	11.6	58.3	17.8	21.6
Hassan 1er	Azilal	Lakhdar	1991	67	71.0	52.3	158.7	126.7	98.2
Lala Takerkoust	Marrakech	N'fis	1984	12	19.2	9.1	43.8	30.3	20.6
Al Massira	Settat	Oum Erbia	1980	128	54.7	-0.5	138.6	244.8	142.4
Moulay Youssef	Sraghna	Tassaout	1974	24	47.5	21.8	61.4	49.9	40.4
Afourer	Azilal	Abid	1955	93.6	315.3	261.7	446.0	455.6	382.4
Bine El Ouidane	Azilal	Al Abed	1953	135	116.0	81.0	256.9	204.7	162.8
Daourat	Settat	Oum Erbia	1950	17	4.0	2.8	25.5	60.5	17.3
Imfout	Settat	Oum Erbia	1947	31.2	13.1	10.3	46.6	102.6	35.3
Kasba Zidania		Oum Erbia	1935	7.1	6.2	1.4	15.7	13.5	7.8
Maachou	El Jadida	Oum Erbia	1929	20.8	-0.3	-0.4	17.8	43.5	9.7
Mansour Eddahbi	Ouarzazate	Draa	1987	10	23.9	31.3	46.7	27.9	29.7
Bou Areg	Nador	Moulouya	1969	6.4	14.2	7.1	19.5	15.6	9.0
Mohammed El Khamis	Oujda	Moulouya	1967	23.2	65.0	34.5	94.9	71.2	42.9
Total				1 175	840	605	1 938	2 062	1 759

Source: ONE

**Table XIV2.1.2: Longueur de Lignes de Transmission  
et de Distribution au Maroc**

(Unit : km)

	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
High Voltage	12 942	13 609	13 775	15 046	15 087
400 kV	-	-	-	500	500
225 kV	4 106	4 629	4 652	5 028	5 028
150 kV	762	763	763	763	763
60 kV	8 074	8 217	8 360	8 755	8 796
Medium Voltage	16 867	17 085	19 826	20 058	23 667
30 kV	3	3	3	3	3
22 kV	16 782	17 000	19 741	19 973	23 582
20 kV	82	82	82	82	82
Low Voltage					
380/220 V				30 355	36 426

Source : ONE

**Table XIV2.2.1: Programme d'Electrification pour Villages Autour du Projet**

<b>Taskourt Dam</b>				<b>Azghar Dam</b>						
<b>Status</b>	<b>Year</b>	<b>Commune : Assif El Mal</b>		<b>Status</b>	<b>Year</b>	<b>Commune : Ighazrane</b>				
		<b>Village</b>	<b>Location</b>			<b>Village</b>	<b>Location</b>			
Electrified		Imin Ouassif	between dam and	Electrified		Ifrah	north of Ribat El			
		Sidi Bou Otmane	irrigation area			Sidi Bonaza	Kheir			
PERG2	2000 - 2002	Dar Akimah	witin irrigation area	PERG2	2000 - 2002	Tsaout Ou Araar	within irrigation area			
		Ait Abaid	within irrigation area			Tichout Tamalalet				
		Ifrane				Nass Said Jbel				
		Jorf				Taghza Lamrouj				
		Taloutint				Ekarbousse	near irrigation area north of Ribat E.K.			
		Ajmani				Ouled Nacer				
Tigourar	Tahiyante									
		Dar N'mes		PERG3	2002 - 2004	(none)				
PERG3	2002 - 2004	Taskourt	between dam and	PERG4	2004 - 2006	Batha	upstream of reservoir			
		Anebdour	irrigation area			Beni Souhane				
		Bonou	within irrigation area			Od Mimoune	near irrigation area			
		Tafroukht	area			Sidi Yahia				
PERG4	2004 - 2006	Imin Ighzer	between dam and irrigation area			Tirbitinr	(other location)			
PERG5	2006 - 2008	Taddart	near irrigation area			Taounte Ouaarar				
						Ansem	within irrigation area			
						Ihanoune	upstream of reservoir			
						El Mesreh				
						Beni Abbad				
						Matine	(other location)			
						Ahmmar				
						Faj Azrar				
						Ain Mediouna 1				
						Ain Mediouna 2				
						Nasdaoud				
						Ait Mhamed				
						Igli				
<b>Status</b>	<b>Year</b>	<b>Commune : Adassil</b>								
		<b>Vilage</b>	<b>Location</b>							
Electrified		Adassil Centre	upstream of reservoir	PERG5	2006 - 2008					
		Majdid	upstream of reservoir							
Quaidat										
PERG2	2000 - 2002	Tignarine				upstream of reservoir				
PERG3	2002 - 2004	Azmou				within reservoir				
		Tiderguine								
		Assais								
		Kerni								
		Tiliwa								
		Talborjt								
		Imin Eikha								
		Talat Nemti								
		Zawyat Hemti								
		Ighermane								
		Tikht								
		Tighoula								
		Tagadirt	near reservoir							
Agaolir										
Aoammer										
Zwalil										
Iberdatene										
PERG4	2004 - 2006	Tawtirt	reservoir							
		Ighzer	within reservoir							

**Table XIV2.3.1: Caractéristiques de Projet Préliminaire  
de Mini-Centrales hydroélectriques**

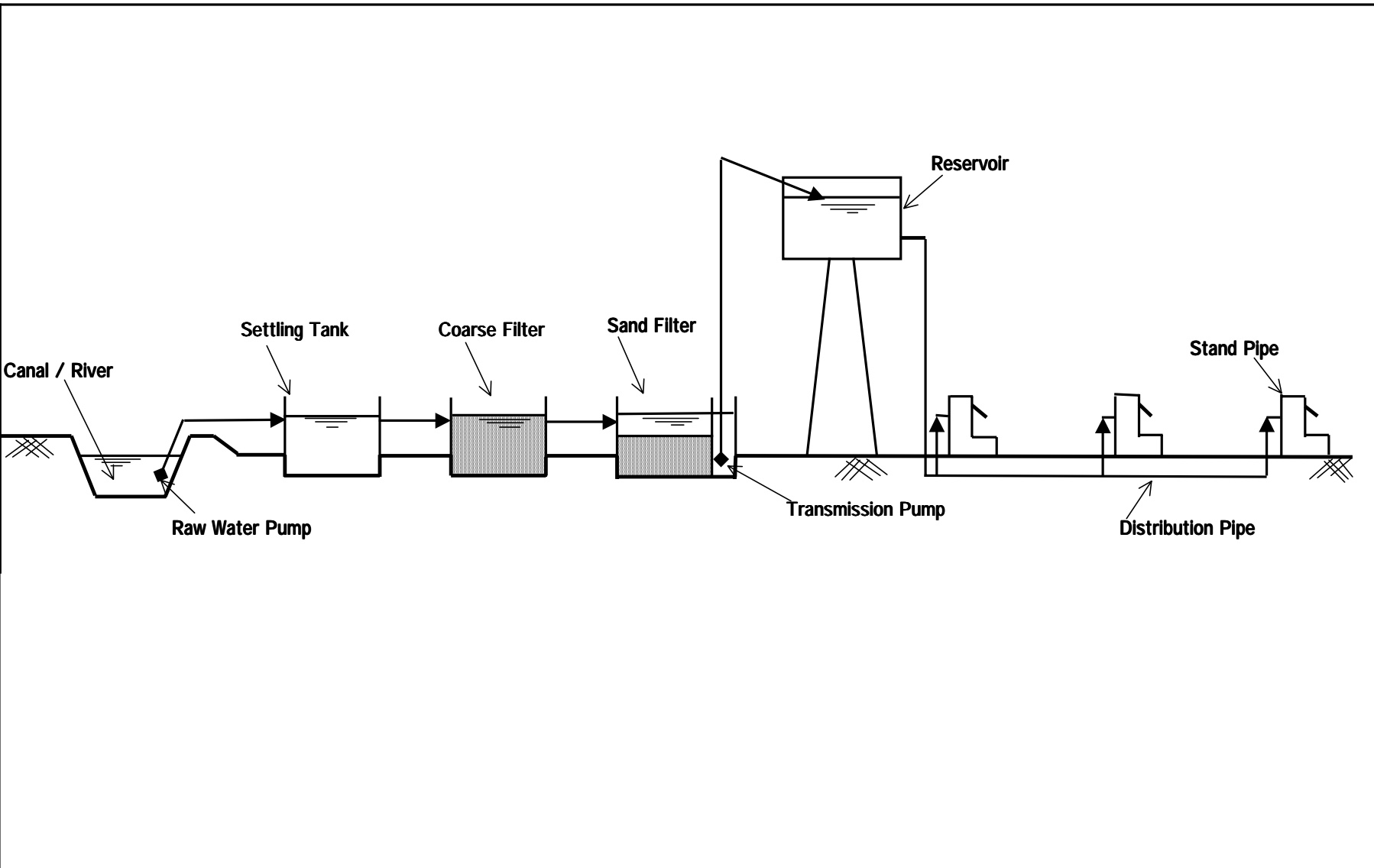
Item	Unit	Taskourt		Azghar
		NWL 1020m	NWL 995m	
<b>Specifications</b>				
Installed capacity	kW	710	460	50
Maximum discharge	m <sup>3</sup> /s	1.5	1.5	1.0
Reservoir water level	m	1020	995	854
Turbine center level	m	950	950	847.5
Gross head	m	70.0	45.0	6.5
Maximum effective head	m	64.4	41.4	6.0
Generated energy	GWh	2.06	1.22	0.09
<b>Powerhouse building</b>				
Type		Open	Open	Open
<b>Turbine</b>				
Type		Cross-flow	Cross-flow	Cross-flow
<b>Transmission line</b>				
Line voltage	V	22 000	22 000	22 000
Wire length	km	1.0	1.0	2.5
<b>Project Cost</b>				
Powerhouse building	mil. DH	2.6	1.9	0.3
Generating equipment	mil. DH	11.0	8.3	1.8
Transmission line	mil. DH	0.1	0.1	0.4
Total	mil. DH	13.7	10.3	2.5
<b>Unit Construction Cost</b>				
per kWh	DH/kWh	4.9	6.2	19.3

Note Unit construction cost per kWh is calculated by cost that covers actual work, overhead and profit of the contractor, and physical contingency only.

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V      Rapport de Soutien (2.B)  
                  Étude de Faisabilité  
                  Rapport de Soutien XIV  
                  Alimentation en Eau et  
                  Électrification*

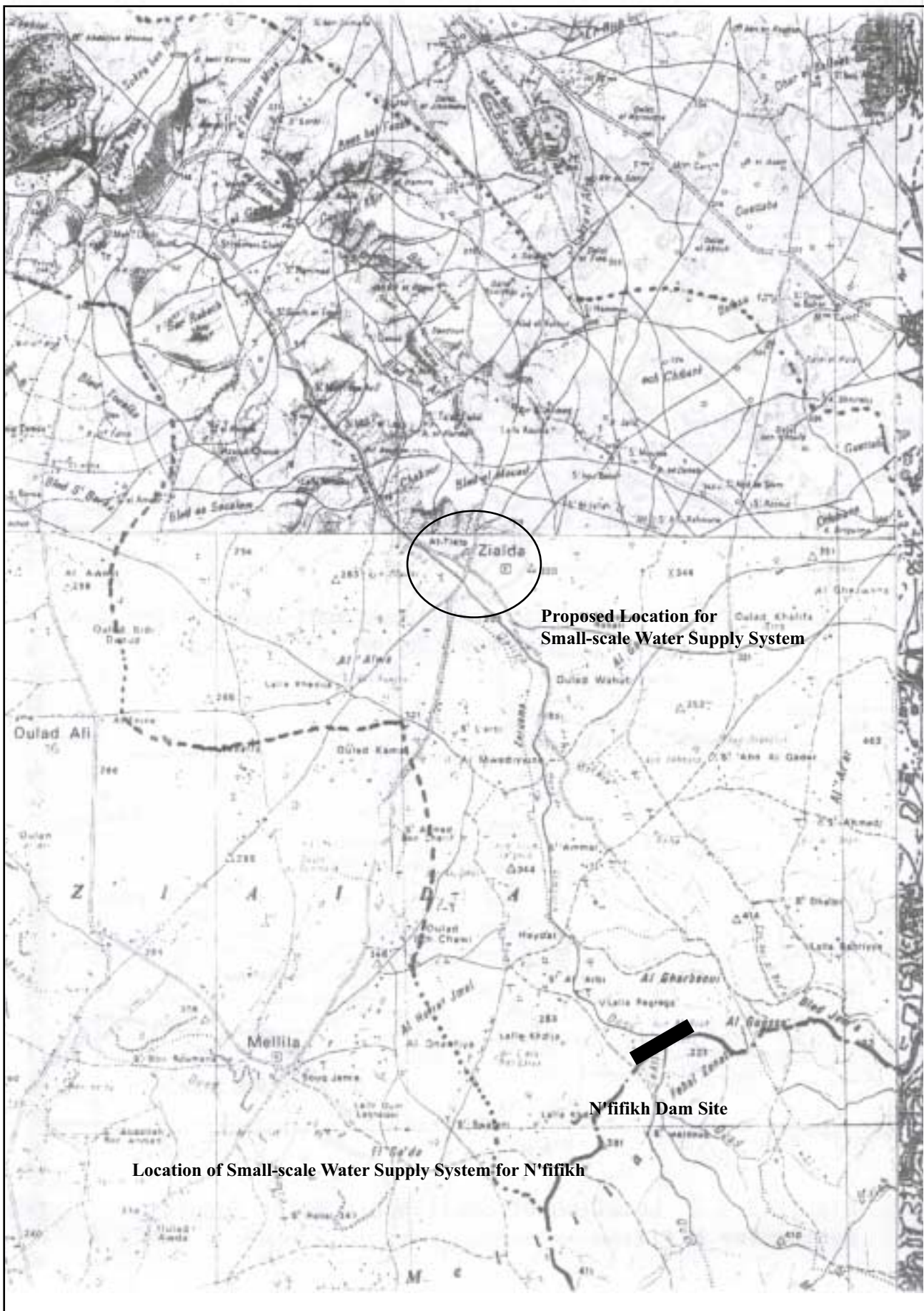
***Figures***





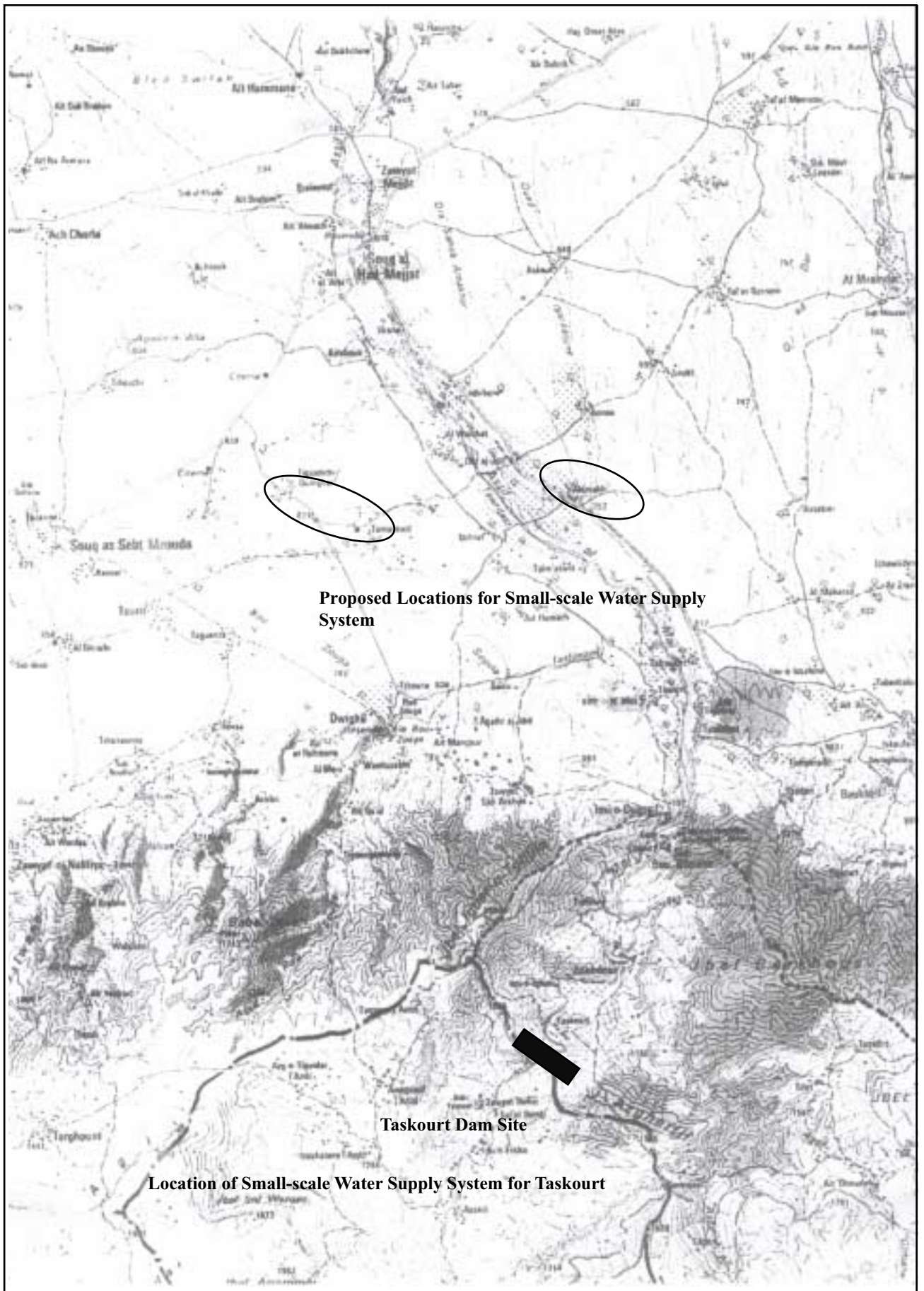
FEASIBILITY STUDY ON  
 WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
 IN RURAL AREA  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Figure XIV/1.3.1  
 Transport d'Eau,  
 Assainissement et Méthodes de  
 Distribution Pour les Systèmes  
 d'Alimentation en Eau A Petite



FEASIBILITY STUDY ON  
 WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
 IN RURAL AREA  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XIV.1.3.2**  
**Emplacement du Systeme d'Alimentation en eau**  
**A petite echelle pour N'fifikh**



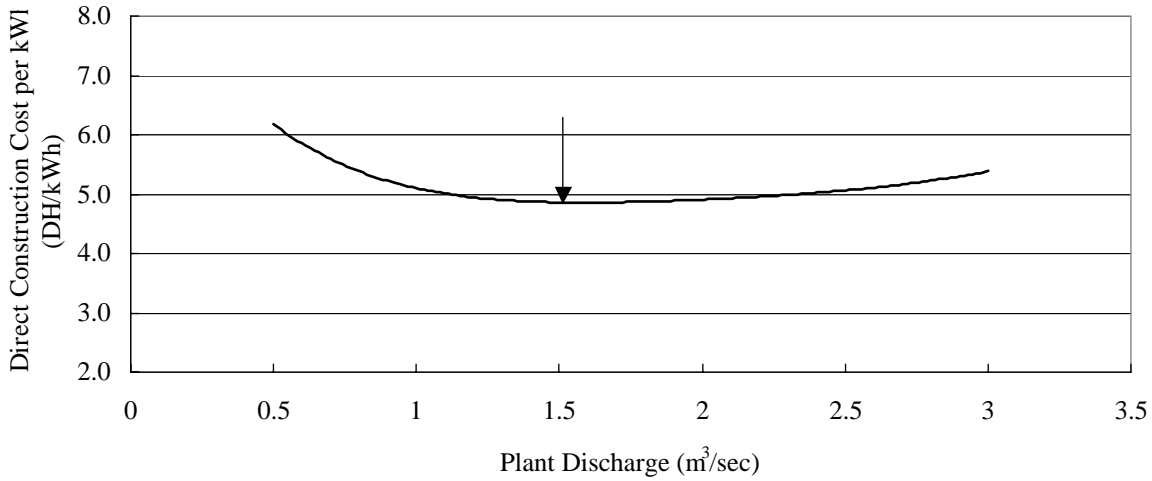
FEASIBILITY STUDY ON  
 WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
 IN RURAL AREA

---

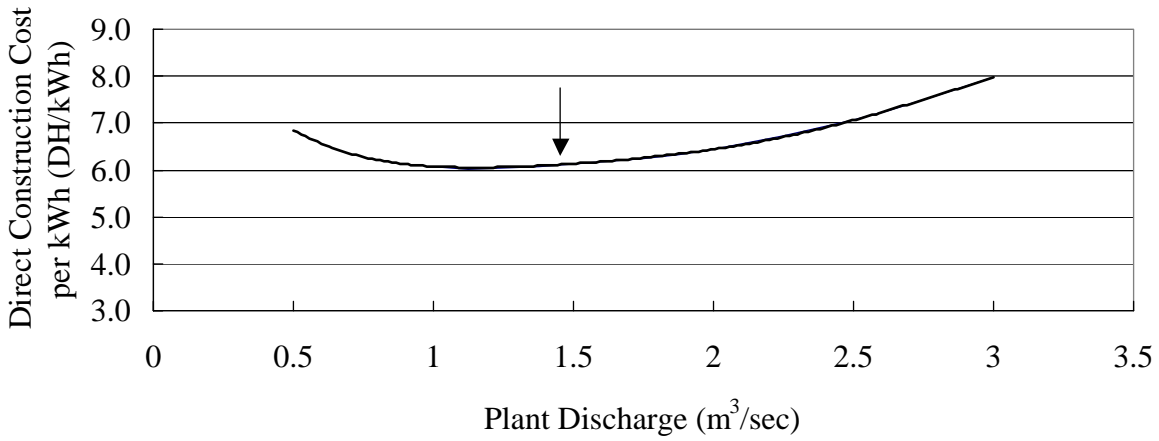
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XIV1.3**  
**Emplacement du Systeme d'Alimentation en eau**  
**A petite echelle pour Taskourt**

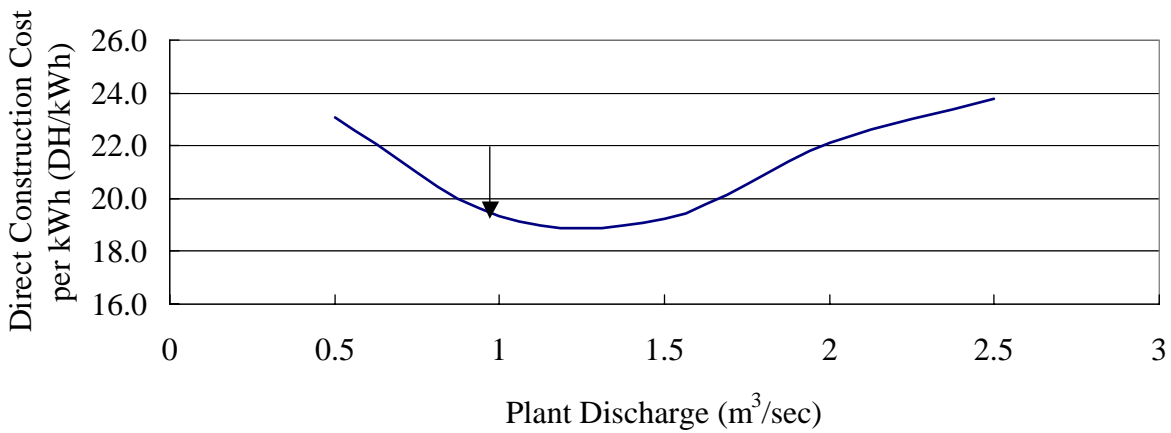
Taskourt (NWL 1020m)



Taskourt (NWL 995m)



Azghar



*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V Rapport de Soutien (2.B)  
Étude de Faisabilité*

***Rapport de Soutien XV: Détermination  
de L'Échelle du Projet et  
Recharge de L'Eau Souterraine***



**L'ETUDE DE FAISABILITE  
POUR  
LE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU  
PAR  
LES BARRAGES MOYENS DANS LE MILIEU RURALE  
AU ROYAUME MAROC**

**RAPPORT FINAL**

**VOLUME V  
RAPPORT DE SOUTIEN (2.B)  
ÉTUDE DE FAISABILITE**

**RAPPORT XV  
DETERMINATION DE L'ÉCHELLE DU PROJET  
ET  
RECHARGE DE L'EAU SOUTERRAINE**

**Table des matières**

	<u>Page</u>
XV1 Étude du bilan d'eau .....	XV-1
XV1.1 Méthode de calcul.....	XV-1
XV1.2 Données de base .....	XV-1
XV1.2.1 Afflux.....	XV-1
XV1.2.2 Sédimentation.....	XV-2
XV1.2.3 Précipitation.....	XV-2
XV1.2.4 Evaporation .....	XV-2
XV1.2.5 Demande en eau .....	XV-3
XV1.2.6 Courbe H-Q/A.....	XV-3
XV1.2.7 Flux d'entretien.....	XV-3
XV1.3 Critère de calcul.....	XV-3
XV1.4 résultat .....	XV-4
XV2 Recharge de l'eau souterraine au Barrage Timkit .....	XV-5
XV2.1 Prélèvement de l'eau dans les barrages à l'aval du Barrage TIMKIT .....	XV-5
XV2.2 Simulation de recharge et pompage d'eau souterraine.....	XV-6

	XV2.2.1 Données de base et critères de Calcul .....	XV-6
	XV2.2.2 Plan recommandé .....	XV-7
XV3	Détermination de l'échelle du Projet .....	XV-7
	XV3.1 Critère appliqué .....	XV-7
	XV3.2 Détermination de l'échelle du Projet.....	XV-8

### **Liste des Tableaux**

Tableau XV1.1	Afflux mensuel vers le réservoir N'FIFIKH (amont).....	XVT-1
Tableau XV1.2	Afflux mensuel vers le réservoir N'FIFIKH (aval) .....	XVT-2
Tableau XV1.3	Afflux mensuel vers le réservoir TASKOURT .....	XVT-3
Tableau XV1.4	Afflux mensuel vers le réservoir TIMKIT .....	XVT-4
Tableau XV1.5	Afflux mensuel vers le réservoir AZGHAR.....	XVT-5
Tableau XV1.6	Précipitation mensuelle sur le reservoir .....	XVT-6
Tableau XV1.7	Évaporation mensuelle du reservoir.....	XVT-6
Tableau XV1.8	La demande mensuelle en eau.....	XVT-6
Tableau XV1.9	Elévation-étendue du réservoir & Stockage du barrage N'FIFIKH (amont).....	XVT-7
Tableau XV1.10	Elévation-étendue du réservoir & Stockage du barrage N'FIFIKH (aval) .....	XVT-8
Tableau XV1.11	Elévation-étendue du réservoir & Stockage du barrage TASKOURT .....	XVT-9
Tableau XV1.12	Elévation-étendue du réservoir & Stockage du barrage TIMKIT.....	XVT-10
Tableau XV1.13	Elévation-étendue du réservoir & Stockage du barrage AZGHAR .....	XVT-11
Tableau XV1.14	Résultat de l'étude de la rotation de l'eau .....	XVT-12
Tableau XV1.15	Rotation de l'eau pour la période du plan alternatif de sédimentation pour le Barrage Timkit.....	XVT-13
Tableau XV2.1	Volume de l'eau mensuel pris au barrage d'Ait Labzem ....	XVT-14
Tableau XV2.2	Volume de l'eau mensuel pris au barrage de Bour .....	XVT-15
Tableau XV2.3	Volume de l'eau mensuel pris au barrage de Chitam.....	XVT-16
Tableau XV2.4	Simulation de recharge/pompage pour le bassin de Timkit .....	XVT-17
Tableau XV2.5	Simulation de recharge/pompage pour le bassin de Todrah .....	XVT-18

Tableau XV3.1	Périmètre d'irrigation moyen annuel pour l'alternative NU1 .....	XVT-19
Tableau XV3.2	Périmètre d'irrigation moyen annuel pour l'alternative ND1 .....	XVT-20
Tableau XV3.3	Coefficient pour l'ajustement du volume régulé du barrage de TASKOURT .....	XVT-21
Tableau XV3.4	Périmètre d'irrigation moyen annuel pour l'alternative TA1 .....	XVT-22
Tableau XV3.5	Volume annuel moyen libéré par le barrage de TIMKIT ....	XVT-23

### **Liste des Figures**

Figure XV1.1	Courbes des régions d'altitude / volume (1/2) .....	XVF-1
Figure XV1.1	Courbes des régions d'altitude / volume (2/2) .....	XVF-2
Figure XV1.2	Courbes des volumes moyens annuels NWL (1/2) .....	XVF-3
Figure XV1.2	Courbes des volumes moyens annuels NWL(2/2) .....	XVF-4
Figure XV1.3	Courbes des périodes de plans alternatifs de la sédimentation pour le barrage de TIMKIT .....	XVF-5
Figure XV2.1	Simulation de recharge et pompage .....	XVF-6
Figure XV3.1	Optimisation de l'échelle du Barrage pour N'FIFIKH (amont) .....	XVF-7
Figure XV3.2	Optimisation de l'échelle du barrage pour N'FIFIKH (aval) .....	XVF-8
Figure XV3.3	Optimisation de l'échelle du barrage pour Taskourt .....	XVF-9
Figure XV3.4	Optimisation de l'échelle du barrage pour Timkit .....	XVF-10
Figure XV3.5	Optimisation de l'échelle du barrage pour Azghar .....	XVF-11



**RAPPORT XV**  
**DÉTERMINATION DE L'ÉCHELLE DU PROJET ET**  
**RECHARGE DE L'EAU SOUTERRAINE**

**XV1 Étude du Bilan d'Eau**

**XV1.1 Méthode de Calcul**

Le calcul mensuel du fonctionnement du réservoir par un modèle de simulation par ordinateur est effectué afin d'estimer le volume régulé annuel de chaque barrage, basé sur l'équation suivante, :

$$\Delta V = VE - VS - EN \times S$$

où,

$\Delta V$ : Augmentation du volume d'eau entreposé dans le réservoir

VE: Volume de l'afflux au réservoir

VS: Volume d'écoulement du réservoir (usage de l'eau et débordement)

EN: Évaporation nette (évaporation - chutes de pluie) par zone du réservoir

S: Région du réservoir

**XV1.2 Données de Base**

**XV1.2.1 Afflux**

Afflux annuel vers le réservoir est estimé comme suit.

**Afflux vers le réservoir**

No	Barrage	Période des données	Afflux annuel (Mm <sup>3</sup> /yr)
1	N'Fifikh (Amont)	1939/40-1996/97	13.32
2	N'Fifikh (Aval)	1939/40-1996/97	11.40
3	Taskourt	1935/36-1996/97	44.65
4	Timkit	1961/62-1996/97	11.71
5	Azghar	1955/56-1998/99	53.21

L'estimation précitée d'afflux est principalement obtenue par les enregistrements aux stations de mesure de référence ajustés par la proportion de la région de saisie. Pour le barrage de N'Fifikh (aval), la région de saisie résiduelle qui exclut celle du barrage de N'Fifikh (amont) est celle considérée ; l'afflux ainsi obtenu est réduit à 70% pour prendre une marge contre la surestimation.

L'afflux mensuel au réservoir est représenté dans le tableau XV1.1 à XV1.5.

### XV1.2.2 Sédimentation

La sédimentation annuelle du réservoir est estimée comme suit.

#### Sédimentation

No	Barrage	Sédimentation Annuelle (Mm <sup>3</sup> /yr)
1	N'Fifikh (upstream)	0.03
2	N'Fifikh (downstream)	0.04
3	Taskourt	0.12
4	Timkit	0.20
5	Azghar	0.13

### XV1.2.3 Précipitations

Les précipitations annuelles sur la surface du réservoir est estimée comme suit :

#### Précipitations

No	Barrage	Précipitation Annuelle (mm/yr)
1	N'Fifikh (upstream)	323.4
2	N'Fifikh (downstream)	323.4
3	Taskourt	366.0
4	Timkit	186.4
5	Azghar	446.8

La distribution mensuelle des précipitations sont représentées dans le tableau XV1.6.

### XV1.2.4 Évaporation

L'évaporation annuelle de la surface du réservoir est estimée comme suit.

#### Evaporation

No	Barrage	Evaporation Annuelle (mm/yr)
1	N'Fifikh (upstream)	1,545
2	N'Fifikh (downstream)	1,545
3	Taskourt	1,412
4	Timkit	2,115
5	Azghar	1,484

L'estimation précitée de l'évaporation est obtenue en utilisant les enregistrements de données communes rassemblées aux barrages les plus proches et se trouvant dans une situation similaire puis en les ajustant par un coefficient de 0.8.

La distribution mensuelle de l'évaporation est présentée dans le tableau XV1.7.

#### XV1.2.5 Demande en Eau

La demande en eau est considérée par rapport aux besoins en irrigation seulement. Une contrainte basée sur une probabilité de cinq ans de sécheresse est adoptée. La demande en eau annuelle appliquée par unité de surface d'irrigation est comme suit :

##### **Demande en eau**

No	Dam	Annual Water Demand (m <sup>3</sup> /ha/yr)
1	N°Fifikh (upstream)	8,247
2	N°Fifikh (downstream)	5,712
3	Taskourt	9,641
4	Timkit	11,212
5	Azghar	7,304

La demande en eau pour les systèmes d'approvisionnement en eau de petite échelle est négligeable, elle est par conséquent estimée comme étant incluse dans la demande en eau d'irrigation. La demande en eau pour la génération d'électricité par des micro centrales n'est pas considérée parce qu'on en admet l'utilisation subordonnée à des fins d'irrigation.

La distribution mensuelle de la demande en eau par unité de surface d'irrigation est présentée dans le schéma XV1.8.

#### XV1.2.6 Courbe H-Q/A

Basée sur des cartes topographiques d'échelle 1:5,000, la corrélation entre la taille du réservoir /le volume et l'altitude est obtenue comme montré dans la figure XV1.1 et dans les tableaux XV1.9 à XV1.13.

#### XV1.2.7 Flux d'Entretien

Aucun flux d'entretien à l'extrémité en aval du barrage n'est considéré dans ce calcul de fonctionnement du réservoir.

### **XV1.3 Critères de Calcul**

La durée de calcul simultané est choisie aussi longue que possible, dans la mesure où les données mensuelles de l'afflux sont disponibles.

Un volume de 50 ans de sédimentation est pris comme volume de stockage mort pour les barrages de N'Fifikh, Taskourt et Azghar.

Alors qu'un volume de 20 ans de sédimentation est appliqué pour le barrage de Timkit pour éviter des pertes d'eau dues à l'évaporation excessive de la surface du réservoir.

Les critères de garantie d'offre pour irrigation sont déterminés comme suit, suivant les pratiques courantes au Maroc :

- Une année de déficit est définie comme une année où le déficit annuel est supérieur à 15%.
- La fréquence admissible pour l'incidence d'une année de déficit est de 20%.
- Le déficit annuel maximum admis est de 50%.

Pour le fonctionnement du réservoir, les hypothèses suivantes sont faites:

- 100% d'exigence en eau est pris dans le cas où le niveau de l'eau du réservoir se situe entre le niveau normal de l'eau et le niveau d'eau minimum pour le fonctionnement -1.
- 68% d'exigence de l'eau est pris dans le cas où le niveau de l'eau du réservoir se situe entre les niveaux minimums d'opération de l'eau -1 et -2.
- 50% d'exigence en eau est pris dans cas où le niveau de l'eau du réservoir se situe entre le niveau minimum de fonctionnement de l'eau -2 et le niveau minimum de l'eau (identique au niveau de l'eau de stockage mort).
- Aucune eau n'est prélevée dans le cas où le niveau de l'eau du réservoir est en dessous du niveau minimum de l'eau.

Le niveau minimum de fonctionnement de l'eau -2 est fixé comme celui qui correspond à 50% du volume effectif du niveau minimum de fonctionnement de l'eau-1.

Le niveau minimum de fonctionnement de l'eau -1 est fixé par essai afin de réaliser le maximum de satisfaction du critère susmentionné de garantie d'approvisionnement en eau.

Le niveau initial de l'eau du réservoir est fixé comme celui qui correspond à 70% du volume efficace du réservoir.

#### **XV1.4 Résultats**

Comme résultat du calcul, les volumes régulés correspondent aux échelles respectives de barrages sont obtenus comme montré dans le tableau XV1.14. La

courbe de corrélation entre le volume régulé et le niveau d'eau normal est montré dans les figures XV3.1 à XV3.5.

Les courbes de corrélation entre le niveau d'eau normal et les volumes moyens annuels pour l'usage de l'eau pour l'irrigation, l'évaporation et les débordements sont aussi obtenus et montrés dans la figure XV1.2.

La figure XV1.3 indique l'évaporation et les volumes régulés dans le cas où des volumes de sédimentation de 50 à 20 ans sont considérés comme le volume de stockage mort dans le réservoir Timkit. On constate que le volume d'évaporation devient substantiellement trop grand dans le cas autres que celui des 20 ans.

## **XV2 Recharge de l'Eau Souterraine au Barrage Timkit**

### **XV2.1 Prélèvement de l'Eau dans les Barrages à l'Aval du Barrage Timkit**

Pour le barrage de Timkit, il y a trois barrages: Ait Labzem (consommation maximale de 16 m<sup>3</sup>/s), Bour (13.5 m<sup>3</sup>/s) et Chitam (11 m<sup>3</sup>/s) qui sont destinés à diriger l'eau des inondations vers les rivières de Tanguerfa et Todrah. Les volumes de prélèvement et de débordement d'eau, à l'exception de ceux dus à la décharge du barrage de Timkit, sont estimés à chaque barrage par la méthode suivante:

- (1) Basés sur les données de décharges maximales, mensuelles et journalières à la station de mesure de Merroutcha, un hydrographe sans dimension est établi mensuellement.
- (2) Les afflux vers chaque barrage sont estimés mensuellement sur base de la station de mesure de Tadighoust par proportion de région de mesure. La région de mesure admise pour chaque barrage est comme suit :

#### **Région de mesure pour Barrage**

<b>No</b>	<b>Barrage</b>	<b>Région de mesure (km<sup>2</sup>)</b>
1	Ait Labzem	382
2	Bour	1,254
3	Chitam	191

- (3) Basé sur l'hydrographe sans dimension établie, le volume de l'eau qui dépasse la capacité maximum de prélèvement (débordement) est calculé à chaque barrage. Le volume du prélèvement mensuel est obtenu par différence entre le volume mensuel de l'afflux et le volume mensuel de débordement.

Premièrement, le calcul précité est fait à l'emplacement du barrage de Chitam avec une capacité totale de prélèvement des trois barrages afin d'estimer le volume total du prélèvement. Par la suite, les volumes de prélèvement aux barrages d'Ait Labzem et de Bour sont calculés respectivement. Le volume de

prélèvement au barrage Chitam est obtenu par différence entre le volume de prélèvement total, et les volumes de prélèvement aux barrages d'Ait Labzem et de Bour.

Par conséquent, les volumes mensuels de prélèvement aux barrages d'Ait Labzem, de Bour et de Chitam sont calculés comme montré dans les tableaux XV2.1 à XV2.3. Les volumes moyens annuels de prélèvement sont résumés comme suit :

**Volume moyen annuel de prélèvement d'eau Moyen au barrage**

No	Barrage	Volume de prélèvement (Mm <sup>3</sup> /yr)
1	Ait Labzem	3.75
2	Bour	7.87
3	Chitam	3.75

En conséquence, le volume moyen annuel de 15.37Mm<sup>3</sup> au total est adopté comme afflux vers la région de commande du projet. Ce montant n'inclut pas le volume libéré par le barrage Timkit.

**XV2.2 Simulation de la Recharge et du Pompage de l'Eau Souterraine**

**XV2.2.1 Données de Base et Critères de Calcul**

Basé sur les paramètres hydrogéologiques obtenus et sur les résultats des calibrages, la méthode de recharge et de pompage est simulée par la méthode qui consiste à contenir les inondations, les transporter à travers des canaux vers les régions de commande, et les faire s'infiltrer vers les souterrains et les d'irrigation.

La simulation est faite avec les conditions suivantes:

- (1) La recharge d'eau souterraine par eau d'inondation dans les rivières de Tanguerfa et de Todrha est considérée, mais l'eau libérée par le barrage de Timkit n'est pas comptée.
- (2) Les 37.5% du prélèvement d'eau du barrage d'Ait Labzem sont supposés être déchargés dans le bassin de Timkit, alors que le reste du prélèvement des barrages de Ait Labzem, Bour et Chitam sont supposés être déchargés dans le bassin Todrah.
- (3) Le niveau d'eau souterraine en dehors de la région d'irrigation est fixé à 8.5 m dans le bassin de Timkit et 17.6 m dans le bassin de Todrah l'année d'achèvement du projet basé sur la moyenne historique réelle.
- (4) Les 3 scénarios de fluctuation du niveau d'eau souterraine en dehors de la région d'irrigation sont analysés avec les conditions; A) du niveau de l'eau souterraine basé sur les registres de 1973-2000, B) de 50% de réduction de l'exploitation de l'eau souterraine à partir de l'année 2000, et C) de 100%

de baisse d'exploitation de l'eau souterraine. Pour chaque scénario ci-dessus, plusieurs plans de pompage dans la région d'irrigation sont étudiés afin de prévenir une baisse excessive du niveau d'eau souterraine dans la région d'irrigation.

Le résultat de la simulation pour chaque scénario/cas est montré dans le schéma XV2.1 et les tableaux XV2.4 à XV2.5.

#### XV2.2.2 Plan Recommandé

Pour le bassin de Timkit, il est recommandé que 1.12 Mm<sup>3</sup> (80% d'afflux moyen annuel au bassin) soit exploité dans la région de l'irrigation par 7 puits de capacité 30 l/s avec 4 heures de fonctionnement par jour en moyenne. Il est permis de maintenir l'exploitation de l'eau au niveau actuel à l'extérieur de la région d'irrigation. Alors que pour le bassin de Todrah, il est recommandé de restreindre l'exploitation de l'eau souterraine à l'extérieur du périmètre d'irrigation à 50% du niveau de l'année 2000. Dans la région de l'irrigation, 11.17 Mm<sup>3</sup> (80% d'afflux moyen annuel au bassin) sera exploité annuellement par 30 puits d'une capacité de 30 l/s avec un fonctionnement de 9 heures par jour en moyenne. Cependant, dans le cas d'une probabilité de 5 ans de sécheresse, le prélèvement de l'eau dans les puits des régions d'irrigation sera réduit à 5.58 Mm<sup>3</sup> (50% de 11.17 Mm<sup>3</sup>).

### **XV3 Détermination de l'Échelle du Projet**

#### XV3.1 Critères Appliqués

Pour décider de l'échelle de développement des barrages et périmètres d'irrigation, les critères suivants sont appliqués sans considération des autres composants du projet tels que la approvisionnement en eau des régions rurales et la génération de l'électricité mini-hydrolique:

- (1) Pour chaque alternative d'échelle de barrage, le volume régulé et le coût de construction direct du barrage et des installations d'irrigation sont calculés. Pour estimer le coût des installations d'irrigation, l'échelle des installations d'irrigation est supposée être de 126% (100% pour Timkit) du volume régulé divisé par la demande en eau par hectare basé sur une probabilité de 5 ans de sécheresse. Ainsi le coût total direct de construction du barrage et des installations d'irrigation est divisé par le volume régulé. L'échelle optimum pour le barrage est obtenue en prenant l'échelle du barrage qui apporte le coût de construction direct minimum par unité de volume régulé. L'échelle correspondante du barrage est déterminée comme l'échelle finale de développement du barrage.

- (2) L'échelle de développement final de la région équipée pour l'irrigation (périmètre d'irrigation net) est déterminée comme suit:
- Pour les barrages de N'fifikh et de Taskourt, l'échelle définitive de la région équipée pour l'irrigation est fixée à 126% du périmètre d'irrigation qui correspond au volume régulé de l'échelle finale de développement du barrage.
  - Pour le barrage de Timkit, le MOA (ORMVA) s'est déjà engagé à développer la région de l'irrigation nette de 3,060 ha (3,825 ha de la région brute). Par conséquent, toute cette région est considérée comme l'échelle de développement.
  - Pour le barrage d'Azghar, l'échelle de développement de la région équipée pour l'irrigation est fixée en considérant que la région irrigable est limitée à 2,000 ha de la région nette (2,350 ha de la région brute) au maximum, à cause de sa condition topographique.
- (3) Pour calcul des bénéfices, la région irrigable moyenne annuelle est calculée comme suit:
- Pour les barrages de N'fifikh et Taskourt, la demande réelle en eau d'irrigation pour chaque année est estimée en utilisant l'eau de pluie annuelle. Ainsi, la région d'irrigation réelle possible pour chaque année est estimée comme étant le volume régulé annuel par barrage sachant que l'échelle finale de développement est divisée par la demande réelle en eau d'irrigation pour chaque année. La moyenne annuelle d'une telle région d'irrigation actuellement possible est utilisée pour calcul du projet bénéfice.
  - Pour le barrage de Timkit, la région irrigable pour calcul de bénéfice est obtenue par demande en eau basée sur une probabilité de 5 ans de sécheresse, parce que la différence entre les précipitations en temps de sécheresse et celles en temps de pluie abondante est négligeable.
  - Pour le barrage d'Azghar, la région irrigable utilisée dans le calcul du bénéfice est fixée en considérant que la région irrigable est limitée à 2,000 ha au maximum.

### **XV3.2 Détermination de l'Echelle du Projet**

Basée sur le critère précité, l'échelle de développement pour les barrages et les périmètres d'irrigation est déterminée pour chaque projet comme ci-dessous:

- (1) No.5 N'fifikh (amont)

Pour le N'fifikh (amont), les corrélations entre le niveau normal de l'eau dans le réservoir et le coût de construction direct du barrage et des installations d'irrigation, et le volume régulé sont montrées dans le tableau XV3.1. Le coût



direct de construction par unité de volume régulé atteint son minimum dans le cas où le niveau de l'eau normal est autour d'EL. 240 à 245m. Par conséquent, le niveau normal de l'eau à EL. 245m pour l'échelle finale de développement du barrage. Le volume régulé annuel qui correspond à cette échelle de barrage est de 6.4 Mm<sup>3</sup>.

La région d'irrigation nette qui correspond à la demande en eau (alternative NU1) basée une probabilité de 5 ans de sécheresse est de 780 ha.

En conséquence, l'échelle de développement de la région équipée pour l'irrigation est fixée à 1,000 ha. La région moyenne annuelle d'irrigation est calculée à 853 ha, comme montré dans le tableau XV3.1.

Avec la même échelle de barrage, quatre autres classifications alternatives sur le modèle de culture ou la méthode d'irrigation sont étudiées comme suit:

- Le modèle de culture est retenu comme étant identique à la condition existante (alternative NU2).
- Le modèle de récolte qui rehausse la culture des légumes est appliqué (alternative NU3).
- L'irrigation mécanique est introduite avec le même modèle de culture pour NU1 (alternative NU4).
- La région de l'irrigation est située sur les hautes collines de la rive gauche (alternative NU5).

L'échelle de développement des régions équipées pour l'irrigation et des régions irrigables moyennes annuelles est comme suit:

**Classifications alternatives pour N'Fifikh (amont)**

<b>Alternative</b>	<b>Région d'irrigation nette avec 80% de probabilité (ha)</b>	<b>Région d'irrigation moyenne annuelle (ha)</b>	<b>Région nette équipée pour l'irrigation (ha)</b>
NU1	780	853	1,000
NU2	810	886	1,030
NU3	590	645	1,000
NU4	900	984	1,170
NU5	780	853	1,000

D'après l'évaluation économique, l'alternative NU3 apporte le plus haut taux interne économique de rendement, elle est en conséquence suggérée comme plan définitif. Avec le modèle de récolte qui rehausse la culture de légumes, la région nette d'irrigation est calculée à 590 ha, et la région irrigable moyenne annuelle

est de 645 ha. L'échelle de développement de l'équipement pour l'irrigation est fixée comme dans l'alternative NU1.

(2) No.5 N'Fifikh (aval)

Pour N'Fifikh (aval), deux options alternatives sont concevables: 1) avec barrage de prélèvement qui n'a aucune capacité régulatrice (alternative ND1), et 2) avec un petit barrage qui fournit le volume régulé (alternative ND2).

La première option exploite le flux de base de décharge en cas de sécheresse avec une probabilité de 5 ans et l'eau souterraine.

Pour le dernier, les corrélations entre le niveau normal de l'eau dans le réservoir et le coût direct de construction du barrage et des installations d'irrigation, et le volume régulé est montré dans la figure XV3.2. Le niveau normal de l'eau dans le réservoir est fixé à EL. 15 m comme l'option la plus économique. Le volume régulé annuel qui correspond à cette échelle de barrage est de 2.7 Mm<sup>3</sup>.

L'échelle de développement de la région équipée pour l'irrigation et de la région irrigable moyenne annuelle pour les options précitées est comme suit:

**Classifications alternatives pour N'Fifikh (aval)**

<b>Alternative</b>	<b>Région nette d'irrigation avec 80% de probabilité (ha)</b>	<b>Région d'irrigation moyenne annuelle (ha)</b>	<b>Région nette équipée pour l'irrigation (ha)</b>
ND1	210	228	260
ND2	470	510	590

Le calcul de la région annuelle moyenne d'irrigation pour l'alternative ND1 est montré dans le tableau XV3.2.

D'après une évaluation économique, l'alternative ND1 apporte le plus haut taux interne économique de rendement. Néanmoins, comme il y a toujours une incertitude quant à l'eau disponible sur le site, aucune des deux alternatives n'est suggérée comme plan définitif.

(3) No.9 Taskourt

Les corrélations entre le niveau d'eau normal dans le réservoir et le coût direct de construction du barrage et des installations d'irrigation, et le volume régulé sont montrées dans la figure XV3.3.

La région de l'irrigation du barrage de Taskourt consiste en une région d'irrigation par inondation, perpétuelle et saisonnière. L'augmentation des bénéfices dus au projet est considérablement plus importante dans les régions

d'irrigation par inondation et saisonnières que dans les régions d'irrigation permanentes , ainsi les bénéfices dus à une unité de volume régulé deviennent plus grands dans le cas où ce dernier augmente. Par conséquent, le volume régulé est ajusté afin que la valeur d'une unité de volume devienne équivalente.

Le coefficient d'ajustement du volume régulé est calculé comme montré dans le tableau XV3.3.

Le coût direct de construction du barrage et des installations d'irrigation par unité de volume régulé ajustée atteint son minimum dans le cas où le niveau d'eau normal est autour d'EL. 995 à 1020 m. Par conséquent, le niveau d'eau normal est fixé à EL. 1020 m comme échelle finale du développement du barrage. Le volume régulé annuel qui correspond à cette échelle du barrage est de 34 Mm<sup>3</sup>.

Le périmètre net d'irrigation qui correspond à la demande en eau (alternative TA1) basée sur une probabilité de 5 ans de sécheresse est de 3,530 ha. En conséquence, l'échelle de développement de la région équipée pour l'irrigation est fixée à 4,500 ha. La région irrigable annuelle moyenne est calculée à 3,831 ha comme montré dans le tableau XV3.4.

Comme échelle alternative du barrage, le niveau d'eau normal dans le réservoir à EL. 995 m est considéré (alternative TA3). Le volume régulé annuel qui correspond à cette échelle de barrage est de 24 Mm<sup>3</sup>.

De plus, d'autre alternatives sont considérées dans le cas d'introduction de l'irrigation mécanique respectivement pour les deux échelles de barrages précitées (alternatives TA2 et TA4).

L'échelle de développement pour les régions équipées pour l'irrigation et les régions irrigables annuelles moyennes est, pour chaque alternative:

#### **Classifications alternatives pour Taskourt**

<b>Alternative</b>	<b>Région nette d'irrigation avec 80% de probabilité (ha)</b>	<b>Région annuelle moyenne d'irrigation (ha)</b>	<b>Région nette équipée pour l'irrigation (ha)</b>
TA1	3,530	3,831	4,500
TA2	4,060	4,406	5,100
TA3	2,500	2,713	4,500
TA4	2,880	3,126	4,500

Suivant l'évaluation économique, les deux Alternatives TA1 et TA3 apportent le plus grand coefficient EIRRbring (economic internal rate of return). DGH considère la construction du barrage Taskourt comme un barrage moyen , et avantage l'impact négatif due aux inondations, Alternative TA3 est suggérée comme plan définitif .

#### (4) No.10 Timkit

A cause des caractéristiques d'afflux et du haut taux d'évaporation, le barrage de Timkit n'est pas économiquement réalisable si l'on considère uniquement les avantages dus au volume régulé du barrage.

Pour minimiser les pertes d'eau dues à l'évaporation, la région du réservoir du barrage est minimisée dans la mesure où la demande en eau à Ifegh est satisfaite.

En conséquence, le niveau de l'eau normal est déterminé à EL. 1,245m. Le volume régulé annuel qui correspond à cette échelle de barrage est de 2.7 Mm<sup>3</sup>.

La région nette d'irrigation qui correspond à une demande en eau basée sur une probabilité de 5 ans de sécheresse à Ifegh est de 240 ha. Dans un but d'irrigation dans les régions de Ait Labzem et de Chitam, l'eau due à l'inondation est supposée être temporairement entreposée dans le réservoir au dessus de EL. 1,245m, et cette eau doit être libérée dans des conditions régulées de manière à être prélevée aux barrages de Ait Labzem et de Chitam.

La corrélation entre la capacité de stockage en dessous du niveau de surcharge de l'eau et le volume moyen annuel libéré du barrage dans des conditions régulées est calculé dans le tableau XV3.5 en supposant que la fréquence d'inondations majeures est de deux fois par année, c'est à dire une entre octobre et décembre, et l'autre entre janvier et septembre.

La corrélation entre le niveau de surcharge de l'eau et le coût direct de construction par volume moyen annuel libéré du barrage dans des conditions régulées est montré dans la figure XV3.4. Parce que c'est l'échelle la plus économique, le niveau de surcharge de l'eau de 1,255.8 m (correspondant au volume de stockage de 20 Mm<sup>3</sup> NWL au dessus de 1,245 m) est sélectionné. L'échelle de barrage correspondante apporte un volume d'eau libérée pour Ait Labzem et Chitam de 6.14Mm<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

En supposant une perte d'eau de 20%, l'eau déchargée du barrage de 4.91Mm<sup>3</sup> en moyenne annuelle est supposée avoir été prise dans les barrages de Ait Labzem et de Chitam. De plus, un volume d'eau moyen annuel de 15.37 Mm<sup>3</sup>, qui provient d'inondations dans les deux rivières de Tanguerfa et de Todrah, est supposé entrer dans la région de l'irrigation.

Pour les méthodes d'irrigation de Timkit, il y a les deux options concevables suivantes:

- L'eau des inondations des rivières de Tanguerfa et de Todrah est supposée s'infiltrer dans les sous-sols des champs d'irrigation. Parallèlement, l'eau du barrage de Timkit est supposée être libérée selon la demande en eau d'irrigation à l'heure et est utilisée comme eau de surface (alternative TII).

- Pas seulement l'eau des inondations des rivières de Todrah et de Tanguerfa, mais également l'eau libérée par le barrage de Timkit s'infiltrant dans les sous-sols pour les recharger en eau souterraine (alternative TI2).

Les échelles de développement des régions équipées pour l'irrigation et des surfaces annuelles moyennes irrigables, y compris Ifegh, pour chaque alternative sont les suivantes:

**Classifications alternatives pour Timkit**

<b>Alternative</b>	<b>Région nette d'irrigation nette avec 80% de probabilité (ha)</b>	<b>Région d'irrigation annuelles moyenne (ha)</b>	<b>Région nette équipée pour l'irrigation (ha)</b>
T11	1,350	1,690	3,060
TI2	1,700	1,570	3,060

D'après une évaluation économique, l'alternative T11 apporte le plus haut taux interne économique de rendement, par conséquent elle est suggérée comme plan définitif.

(5) No.17 Azghar

Les corrélations entre le niveau d'eau normal dans le réservoir et le coût direct de construction du barrage et des installations pour l'irrigation, et le volume régulé est montré dans la figure XV3.5.

L'échelle de développement de la région équipée pour l'irrigation est déterminée à 2,000 ha, c'est la limite maximale des conditions topographiques. La région nette d'irrigation qui correspond à ce volume régulé à 14.6 Mm<sup>3</sup> avec une demande en eau basée sur une probabilité de 5 ans de sécheresse. Le niveau normal d'eau dans le reservoir est fixé a EL.854 m pour l'apport de ce volume regulé.

D'après une évaluation économique, cette échelle de projet apporte une haute viabilité économique même si l'impact négatif sur les barrages existants à l'aval est aussi considéré. Par conséquent, cette échelle est suggérée comme plan définitif.

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V      Rapport de Soutien (2.B) Étude de Faisabilité  
Rapport de Soutien XV  
Détermination de L'Échelle du Projet  
et  
Recharge de L'Eau Souterraine*

***Tables***

**Table XV1.1: Afflux mensuel vers le réservoir N'FIFIKH (amont)**

Year	Unit : Mm <sup>3</sup>												
	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Total
39	0.36	0.36	1.55	1.55	6.33	6.33	3.21	3.21	1.11	1.11	0.36	0.36	25.83
40	0.38	0.38	1.62	1.62	6.60	6.60	3.34	3.34	1.15	1.16	0.38	0.38	26.93
41	0.26	0.27	0.69	1.35	1.84	2.71	2.08	1.74	0.90	0.47	0.27	0.27	12.83
42	0.43	0.43	1.11	2.17	2.95	4.35	3.33	2.79	1.47	0.76	0.43	0.43	20.66
43	0.17	0.17	0.17	0.17	0.48	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.02	0.02	1.92
44	0.33	0.33	0.33	0.33	0.51	0.29	0.32	0.31	0.32	0.91	0.24	0.24	4.46
45	0.25	0.25	0.66	1.28	1.75	2.58	1.97	1.65	0.86	0.45	0.25	0.25	12.18
46	0.89	0.91	0.89	0.91	2.52	0.74	0.74	0.73	0.74	0.73	0.10	0.10	10.01
47	0.27	0.27	0.70	1.38	1.88	2.76	2.11	1.77	0.93	0.48	0.27	0.27	13.10
48	0.26	0.25	0.67	1.30	1.77	2.62	2.00	1.68	0.87	0.46	0.25	0.25	12.38
49	0.42	0.43	0.42	0.43	0.79	0.37	0.40	0.39	0.40	0.39	0.26	0.26	4.96
50	0.32	0.32	0.84	1.63	2.23	3.28	2.52	2.11	1.11	0.57	0.32	0.32	15.59
51	0.91	0.92	0.91	0.92	2.55	0.75	0.75	0.74	0.75	0.74	0.10	0.10	10.14
52	0.98	0.98	0.98	0.98	2.74	0.80	0.80	0.81	0.80	0.81	0.10	0.10	10.88
53	0.41	0.40	1.04	2.03	2.76	4.06	3.12	2.61	1.37	0.72	0.40	0.40	19.33
54	0.37	0.38	0.97	1.89	2.56	3.78	2.89	2.42	1.27	0.66	0.38	0.38	17.93
55	0.55	0.11	2.36	2.36	9.64	9.64	4.88	4.88	1.69	1.69	0.55	0.55	38.87
56	0.46	0.47	0.46	0.47	0.88	0.40	0.42	0.42	0.42	0.42	0.26	0.26	5.34
57	0.27	0.27	0.72	1.40	1.92	2.83	2.16	1.82	0.96	0.49	0.27	0.27	13.39
58	1.00	1.01	1.00	1.01	2.82	0.83	0.82	0.83	0.82	0.83	0.11	0.11	11.18
59	0.32	0.32	0.82	1.61	2.20	3.23	2.47	2.07	1.09	0.56	0.32	0.32	15.36
60	0.26	0.25	0.66	1.29	1.77	2.61	1.99	1.67	0.87	0.46	0.25	0.25	12.35
61	0.45	0.45	1.15	2.24	3.06	4.50	3.44	2.89	1.52	0.79	0.45	0.45	21.38
62	0.38	0.39	1.66	1.66	6.78	6.77	3.43	3.43	1.19	1.19	0.39	0.33	27.58
63	0.49	0.50	1.28	2.50	3.40	5.00	3.83	3.21	1.69	0.88	0.50	0.50	23.76
64	0.86	0.85	0.86	0.85	2.39	0.70	0.71	0.70	0.71	0.70	0.09	0.09	9.52
65	0.89	0.90	0.89	0.90	2.50	0.74	0.73	0.73	0.73	0.73	0.10	0.10	9.94
66	0.61	0.63	0.61	0.63	1.75	0.50	0.49	0.51	0.49	0.51	0.07	0.07	6.86
67	0.40	0.41	1.05	2.05	2.79	4.10	3.14	2.63	1.39	0.72	0.41	0.41	19.50
68	0.40	0.39	1.71	1.70	6.97	6.97	3.52	3.53	1.22	1.22	0.39	0.39	28.42
69	0.32	0.33	0.85	1.64	2.24	3.29	2.52	2.12	1.11	0.57	0.33	0.33	15.63
70	0.49	0.49	2.09	2.09	8.55	8.55	4.33	4.33	1.50	1.50	0.49	0.49	34.89
71	0.42	0.43	1.11	0.25	2.94	4.30	3.30	2.77	1.45	0.76	0.43	0.43	18.58
72	0.48	0.50	0.48	0.50	1.25	0.23	0.25	0.24	0.25	0.24	0.00	0.00	4.42
73	0.49	0.50	1.28	2.50	3.40	5.00	3.83	3.21	1.69	0.88	0.50	0.50	23.78
74	0.46	0.47	0.46	0.47	0.88	0.40	0.42	0.42	0.42	0.42	0.26	0.26	5.34
75	0.04	0.06	0.09	0.22	0.11	0.50	1.20	1.38	0.54	0.08	0.04	0.02	4.29
76	0.03	1.31	0.10	2.18	4.44	5.01	0.42	0.19	0.15	0.16	0.10	0.09	14.18
77	0.05	0.14	0.23	0.60	2.55	8.69	0.17	0.57	0.29	0.06	0.02	0.01	13.38
78	0.11	0.26	0.20	3.96	10.17	20.81	2.86	1.02	0.69	0.62	0.54	0.34	41.57
79	0.25	1.81	0.46	0.39	1.22	0.42	5.28	0.47	0.37	0.14	0.04	0.00	10.87
80	0.12	0.23	1.00	0.19	0.17	0.10	0.49	0.13	0.10	0.05	0.04	0.04	2.66
81	0.04	0.05	0.05	0.42	1.07	0.84	0.25	1.84	0.08	0.05	0.05	0.04	4.79
82	0.04	0.06	0.22	0.27	0.11	1.01	0.19	0.15	0.13	0.08	0.08	0.06	2.40
83	0.04	0.06	0.59	0.78	0.08	0.05	0.83	0.57	1.12	0.06	0.02	0.02	4.21
84	0.02	0.02	3.40	0.24	1.26	0.26	0.06	0.03	0.08	0.02	0.02	0.02	5.45
85	0.06	0.02	0.96	0.20	0.70	3.20	0.27	0.44	0.03	0.01	0.00	0.00	5.89
86	0.00	0.01	3.65	0.07	0.35	2.52	0.07	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	6.72
87	0.03	0.21	0.84	2.14	2.11	4.22	0.85	0.09	0.08	0.06	0.02	0.01	10.65
88	0.02	0.07	0.51	0.06	0.48	0.63	1.32	1.84	0.02	0.01	0.01	0.00	4.97
89	0.00	0.03	1.96	3.70	1.68	0.08	0.27	0.07	0.04	0.02	0.01	0.00	7.86
90	0.00	0.11	0.18	1.72	0.11	2.02	2.92	2.08	0.13	0.08	0.05	0.04	9.44
91	0.29	0.55	0.12	0.30	0.11	0.22	0.23	1.77	0.29	0.23	0.02	0.02	4.16
92	0.02	0.22	0.21	0.12	0.11	0.03	0.69	0.10	0.03	0.03	0.03	0.03	1.63
93	0.04	0.06	0.09	0.22	0.11	0.50	1.20	1.38	0.54	0.08	0.04	0.02	4.29
94	0.01	0.01	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
95	0.01	0.02	0.91	1.97	11.42	2.47	5.49	0.23	0.34	0.11	0.03	0.01	23.01
96	0.02	0.03	0.11	12.16	10.63	0.39	0.31	1.00	0.12	0.07	0.04	0.03	24.92
												<b>Ave.</b>	<b>13.32</b>

**Table XV1.2: Afflux mensuel vers le réservoir N'FIFIKH (aval)**

Year	Unit : Mm <sup>3</sup>												
	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Total
39	0.31	0.31	1.33	1.32	5.42	5.42	2.74	2.74	0.95	0.95	0.31	0.31	22.11
40	0.32	0.32	1.38	1.38	5.65	5.65	2.86	2.86	0.99	0.99	0.32	0.32	23.05
41	0.22	0.23	0.59	1.16	1.57	2.32	1.78	1.49	0.77	0.40	0.23	0.23	10.99
42	0.37	0.37	0.95	1.86	2.53	3.72	2.85	2.39	1.25	0.65	0.37	0.37	17.69
43	0.15	0.15	0.15	0.15	0.41	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.02	0.02	1.64
44	0.28	0.28	0.28	0.28	0.44	0.25	0.27	0.26	0.27	0.78	0.21	0.21	3.82
45	0.22	0.21	0.56	1.09	1.49	2.21	1.68	1.41	0.74	0.39	0.21	0.21	10.43
46	0.77	0.78	0.77	0.78	2.16	0.64	0.63	0.63	0.63	0.63	0.09	0.09	8.57
47	0.23	0.23	0.60	1.18	1.61	2.36	1.81	1.52	0.80	0.41	0.23	0.23	11.21
48	0.22	0.22	0.57	1.11	1.52	2.24	1.71	1.44	0.75	0.39	0.22	0.22	10.60
49	0.36	0.37	0.36	0.37	0.67	0.32	0.34	0.34	0.34	0.34	0.22	0.22	4.25
50	0.28	0.28	0.72	1.40	1.91	2.81	2.15	1.81	0.95	0.49	0.28	0.28	13.35
51	0.78	0.79	0.78	0.79	2.19	0.64	0.64	0.63	0.64	0.63	0.09	0.09	8.68
52	0.84	0.84	0.84	0.84	2.34	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69	0.08	0.08	9.32
53	0.35	0.34	0.89	1.74	2.37	3.48	2.67	2.23	1.18	0.61	0.34	0.34	16.55
54	0.32	0.32	0.83	1.61	2.19	3.23	2.48	2.07	1.09	0.56	0.32	0.32	15.35
55	0.47	0.09	2.02	2.02	8.25	8.25	4.17	4.17	1.45	1.45	0.47	0.47	33.28
56	0.39	0.40	0.39	0.40	0.75	0.34	0.36	0.36	0.36	0.36	0.22	0.22	4.57
57	0.23	0.23	0.62	1.20	1.65	2.42	1.85	1.55	0.82	0.42	0.23	0.23	11.46
58	0.86	0.86	0.86	0.86	2.41	0.71	0.70	0.71	0.70	0.71	0.09	0.09	9.57
59	0.28	0.28	0.71	1.38	1.89	2.76	2.12	1.77	0.93	0.48	0.28	0.28	13.15
60	0.22	0.21	0.57	1.11	1.51	2.24	1.71	1.43	0.75	0.39	0.21	0.21	10.57
61	0.38	0.38	0.99	1.92	2.62	3.85	2.94	2.47	1.30	0.68	0.38	0.38	18.30
62	0.33	0.33	1.42	1.42	5.80	5.80	2.93	2.93	1.02	1.02	0.33	0.28	23.61
63	0.42	0.43	1.10	2.14	2.91	4.28	3.28	2.75	1.44	0.75	0.43	0.43	20.34
64	0.73	0.73	0.73	0.73	2.05	0.60	0.61	0.60	0.61	0.60	0.08	0.08	8.15
65	0.76	0.77	0.76	0.77	2.14	0.63	0.63	0.62	0.63	0.62	0.09	0.09	8.51
66	0.52	0.54	0.52	0.54	1.50	0.43	0.42	0.43	0.42	0.43	0.06	0.06	5.87
67	0.34	0.35	0.90	1.75	2.39	3.51	2.69	2.25	1.19	0.62	0.35	0.35	16.69
68	0.34	0.34	1.46	1.46	5.96	5.97	3.02	3.02	1.05	1.05	0.34	0.34	24.33
69	0.28	0.28	0.72	1.40	1.92	2.81	2.16	1.81	0.95	0.49	0.28	0.28	13.38
70	0.42	0.42	1.79	1.79	7.32	7.32	3.71	3.70	1.28	1.28	0.42	0.42	29.87
71	0.36	0.37	0.95	0.21	2.51	3.69	2.82	2.37	1.24	0.65	0.37	0.37	15.90
72	0.41	0.43	0.41	0.43	1.07	0.19	0.21	0.21	0.21	0.21	0.00	0.00	3.78
73	0.42	0.43	1.10	2.14	2.91	4.28	3.28	2.75	1.45	0.75	0.43	0.43	20.36
74	0.39	0.40	0.39	0.40	0.75	0.34	0.36	0.36	0.36	0.36	0.22	0.22	4.57
75	0.04	0.05	0.07	0.19	0.10	0.43	1.03	1.18	0.47	0.07	0.04	0.02	3.67
76	0.03	1.12	0.08	1.86	3.80	4.29	0.36	0.16	0.13	0.14	0.09	0.07	12.13
77	0.04	0.12	0.20	0.52	2.19	7.44	0.14	0.49	0.25	0.05	0.01	0.01	11.46
78	0.09	0.22	0.17	3.39	8.71	17.82	2.45	0.87	0.59	0.53	0.46	0.29	35.59
79	0.21	1.55	0.39	0.34	1.04	0.36	4.52	0.41	0.32	0.12	0.04	0.00	9.30
80	0.10	0.20	0.86	0.16	0.15	0.09	0.42	0.11	0.08	0.04	0.03	0.03	2.28
81	0.04	0.05	0.04	0.36	0.91	0.72	0.21	1.58	0.07	0.04	0.04	0.03	4.10
82	0.04	0.05	0.19	0.23	0.09	0.87	0.17	0.13	0.11	0.07	0.06	0.05	2.05
83	0.04	0.05	0.50	0.66	0.07	0.04	0.71	0.49	0.95	0.05	0.02	0.02	3.60
84	0.02	0.02	2.91	0.21	1.08	0.22	0.05	0.03	0.07	0.02	0.02	0.02	4.66
85	0.05	0.02	0.82	0.17	0.60	2.74	0.23	0.38	0.02	0.01	0.00	0.00	5.04
86	0.00	0.01	3.12	0.06	0.30	2.16	0.06	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	5.76
87	0.03	0.18	0.72	1.83	1.80	3.61	0.73	0.08	0.07	0.05	0.02	0.00	9.12
88	0.01	0.06	0.44	0.05	0.41	0.54	1.13	1.57	0.02	0.01	0.00	0.00	4.25
89	0.00	0.02	1.68	3.16	1.44	0.07	0.23	0.06	0.04	0.02	0.00	0.00	6.73
90	0.00	0.09	0.15	1.47	0.10	1.73	2.50	1.78	0.11	0.07	0.04	0.04	8.08
91	0.25	0.47	0.10	0.26	0.10	0.19	0.19	1.52	0.25	0.19	0.02	0.02	3.56
92	0.02	0.19	0.18	0.11	0.09	0.03	0.59	0.09	0.03	0.03	0.03	0.03	1.39
93	0.04	0.05	0.07	0.19	0.10	0.43	1.03	1.18	0.47	0.07	0.04	0.02	3.67
94	0.01	0.01	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
95	0.00	0.01	0.78	1.69	9.78	2.12	4.70	0.20	0.29	0.09	0.03	0.01	19.70
96	0.01	0.03	0.09	10.41	9.10	0.33	0.27	0.86	0.10	0.06	0.04	0.02	21.33
	<b>Ave.</b>												<b>11.40</b>



**Table XV1.3: Afflux mensuel vers le réservoir TASKOURT**

Year	Unit : Mm <sup>3</sup>												
	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Total
35	0.03	2.35	0.34	0.17	0.34	3.70	8.60	2.81	1.37	0.53	0.21	0.07	20.53
36	0.02	0.24	2.21	2.38	0.68	0.26	0.10	0.04	3.15	0.46	0.18	0.06	9.77
37	0.01	13.07	3.34	3.28	1.37	0.59	0.29	8.50	2.10	0.83	0.33	0.13	33.84
38	0.04	1.93	0.35	17.14	6.82	11.13	4.14	4.32	1.23	0.50	0.20	0.08	47.87
39	0.02	1.49	2.39	3.28	7.46	11.23	6.62	2.51	1.05	0.41	0.17	0.07	36.69
40	0.50	4.82	2.90	1.15	9.22	4.83	5.37	6.84	1.77	0.70	0.27	0.11	38.48
41	0.36	0.60	8.92	2.84	5.68	10.22	7.17	2.83	1.13	0.45	0.18	0.07	40.45
42	0.61	4.82	18.80	11.07	4.71	1.99	9.81	10.92	8.91	2.58	1.03	0.41	75.67
43	0.22	0.10	0.11	2.99	0.61	4.49	1.29	0.50	0.19	1.35	0.17	0.05	12.09
44	7.01	0.96	4.07	1.95	4.71	1.37	0.54	0.21	0.08	0.02	0.01	0.00	20.92
45	0.00	0.07	0.60	0.21	3.21	0.80	1.46	3.17	0.86	0.33	0.13	0.05	10.90
46	2.43	0.24	4.09	3.56	9.07	10.71	5.55	2.06	4.67	0.89	0.35	0.14	43.75
47	0.04	0.02	2.45	0.52	2.77	3.32	6.71	17.50	11.51	3.75	1.50	0.60	50.69
48	0.24	0.16	0.06	2.11	3.37	6.32	16.46	36.20	16.55	6.75	2.68	1.07	91.97
49	0.42	0.17	1.84	14.72	10.30	3.80	1.52	0.61	0.74	0.19	0.07	0.05	34.44
50	2.56	6.36	1.30	6.29	7.92	6.88	6.73	2.15	0.99	0.39	0.16	0.05	41.78
51	0.90	0.22	6.13	5.28	8.67	2.78	1.19	0.98	0.33	0.13	0.04	0.01	26.66
52	5.17	1.30	0.59	1.01	6.71	4.71	10.52	3.51	1.39	0.55	0.21	0.07	35.75
53	0.01	6.67	3.17	8.89	9.77	6.20	14.72	19.02	6.16	2.45	0.98	0.39	78.43
54	0.16	0.06	5.66	6.38	5.63	7.85	6.54	5.24	1.58	0.63	0.25	0.09	40.08
55	0.04	5.66	1.44	8.36	19.06	26.24	25.09	13.52	8.87	2.94	1.17	0.47	112.84
56	0.18	0.06	0.15	0.14	1.30	0.35	0.42	3.53	2.08	0.54	0.21	0.07	9.04
57	0.02	9.95	8.39	26.63	14.63	8.09	3.23	3.34	2.95	1.66	0.42	0.16	79.47
58	0.05	0.32	2.47	1.82	0.90	2.92	6.21	2.24	2.95	0.68	0.27	0.09	20.92
59	1.37	0.18	3.28	1.30	11.79	3.42	4.47	4.49	1.23	2.00	0.37	0.14	34.05
60	0.05	1.25	0.99	7.61	2.03	0.81	0.90	0.34	0.19	0.07	0.03	0.00	14.27
61	0.03	0.00	0.99	2.97	8.82	2.72	18.11	14.80	9.29	3.09	1.23	0.47	62.53
62	1.72	5.44	12.35	10.52	17.80	30.81	13.49	8.88	10.89	2.79	1.11	0.44	116.24
63	0.17	0.06	0.18	20.57	15.71	7.19	3.72	14.84	3.81	1.52	0.61	0.24	68.63
64	0.09	0.03	0.39	13.71	14.70	21.86	10.41	9.41	2.93	1.16	0.46	0.17	75.33
65	0.05	11.60	20.95	13.09	5.24	2.11	3.43	0.82	0.38	0.15	0.06	0.02	57.90
66	0.04	0.27	13.31	3.54	1.57	8.19	6.80	6.84	2.62	1.00	0.40	0.15	44.72
67	0.08	5.24	39.40	22.89	11.05	9.84	16.59	13.22	4.38	1.75	0.68	0.26	125.37
68	0.09	0.03	7.26	9.81	6.40	17.83	9.00	15.14	5.68	2.24	0.87	0.34	74.70
69	0.13	1.27	11.63	4.53	17.58	8.09	8.08	3.79	1.40	0.56	0.22	0.09	57.36
70	0.02	3.06	1.95	16.77	18.77	10.97	16.17	21.30	14.46	5.00	1.99	0.79	111.25
71	0.30	0.26	11.35	3.43	3.28	15.22	9.22	4.28	1.96	0.78	0.31	0.12	50.52
72	0.53	0.46	4.32	2.66	1.00	0.81	2.42	2.75	0.67	0.26	0.10	0.04	16.02
73	0.01	0.09	3.07	13.58	4.38	10.16	20.00	22.15	8.30	3.36	1.34	0.53	86.97
74	0.20	0.07	0.02	0.02	0.99	0.37	0.22	10.65	4.93	1.58	0.63	0.24	19.92
75	0.08	0.03	0.03	0.68	0.27	4.09	5.00	10.78	11.38	3.07	1.22	0.49	37.09
76	1.11	3.23	0.51	2.66	8.76	3.86	1.70	0.67	0.26	0.10	0.04	0.02	22.91
77	1.72	3.15	5.52	9.02	18.81	9.16	3.89	6.26	1.84	0.75	0.30	0.11	60.52
78	0.03	1.01	0.14	5.00	14.61	8.25	3.21	1.28	0.50	0.19	0.07	0.03	34.33
79	0.00	9.70	1.91	0.76	1.03	7.71	15.54	6.79	2.66	1.06	0.42	0.16	47.75
80	0.07	0.03	6.41	1.32	0.68	2.03	1.69	0.51	0.20	0.07	0.03	0.01	13.04
81	0.00	0.25	0.07	0.10	10.14	4.07	2.86	13.16	11.84	3.34	1.32	0.53	47.68
82	0.21	0.08	2.60	0.94	0.37	3.62	1.05	0.46	0.21	0.08	0.03	0.01	9.65
83	0.00	0.00	6.26	1.42	0.56	0.22	3.87	2.02	0.89	0.35	0.14	0.06	15.80
84	0.01	0.00	0.17	0.04	3.75	3.88	3.53	5.50	5.55	1.34	0.11	0.05	23.92
85	0.05	0.06	0.05	0.10	0.44	0.32	3.38	5.30	5.17	0.63	0.05	0.04	15.60
86	0.04	0.42	0.09	0.03	1.10	2.14	0.68	0.49	0.34	1.03	0.02	0.02	6.41
87	0.04	4.86	6.87	14.49	3.60	11.98	17.25	8.61	5.78	2.49	0.33	0.05	76.36
88	0.04	2.42	31.24	8.70	5.09	4.38	6.10	9.82	6.22	2.09	0.83	0.50	77.44
89	0.14	8.16	6.19	3.30	2.76	1.07	6.88	4.52	5.09	1.59	1.12	0.21	41.02
90	0.04	0.05	0.32	0.39	0.15	1.00	3.48	2.34	1.41	0.23	0.16	2.45	12.00
91	0.41	0.37	0.29	9.55	1.81	3.37	4.41	8.57	6.26	1.49	0.53	0.33	37.39
92	0.51	0.74	0.74	2.34	1.47	3.05	2.11	3.87	1.53	0.74	0.04	0.02	17.17
93	0.02	0.55	2.28	1.95	2.70	2.71	13.20	12.76	3.90	0.90	0.05	0.04	41.07
94	0.05	0.79	0.28	0.11	0.03	0.04	0.10	3.81	1.87	0.50	0.08	0.44	8.09
95	0.16	0.45	0.70	3.31	6.34	5.60	11.16	14.06	6.75	5.58	0.90	0.52	55.54
96	0.22	0.18	1.35	1.68	2.98	3.17	3.02	11.58	9.60	2.13	2.29	0.46	38.66
												<b>Ave.</b>	<b>44.65</b>

**Table XV1.4: Afflux mensuel vers le réservoir TIMKIT**

Unit : Mm<sup>3</sup>

Year	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Total
61	0.23	0.16	1.99	0.16	0.13	0.13	0.13	0.33	0.55	0.13	0.13	0.13	4.21
62	2.07	1.41	0.41	0.27	0.21	0.17	0.18	0.30	10.26	1.34	0.13	0.13	16.89
63	0.73	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.17	0.13	0.13	2.23
64	3.08	0.13	0.13	0.13	0.13	4.94	0.48	0.72	0.28	0.53	0.40	0.99	11.96
65	1.58	12.42	45.53	13.21	2.93	1.71	2.60	2.48	2.07	1.83	1.10	0.81	88.26
66	1.30	0.87	0.98	0.79	0.70	0.85	0.92	0.68	0.82	0.16	0.14	0.14	8.34
67	0.42	1.33	7.60	1.33	1.13	1.11	1.19	1.67	0.89	0.79	0.70	0.60	18.75
68	0.65	0.68	0.58	0.71	0.53	0.50	0.33	0.27	0.24	0.25	0.39	3.73	8.85
69	0.95	0.30	0.58	0.16	0.20	0.17	0.17	0.17	0.66	0.44	0.17	0.18	4.17
70	0.23	0.18	0.42	0.17	0.17	0.16	0.17	1.03	0.15	0.14	0.14	0.14	3.11
71	0.19	0.63	0.23	0.13	0.13	0.13	0.13	2.16	0.18	0.19	0.18	0.18	4.46
72	0.18	0.19	5.98	0.52	0.44	0.40	0.37	0.38	0.29	0.50	0.46	0.29	10.00
73	0.29	0.29	0.76	0.36	0.25	0.19	0.18	0.34	0.23	0.23	0.25	0.20	3.58
74	0.83	0.18	0.14	0.14	0.14	0.13	0.14	2.14	2.03	0.25	0.16	0.19	6.46
75	0.19	0.20	0.24	0.37	0.30	0.19	0.17	0.27	1.34	0.68	0.55	0.22	4.71
76	1.70	0.65	0.47	0.56	0.81	0.27	0.18	0.19	0.19	0.18	0.16	0.15	5.51
77	0.44	0.25	0.16	0.98	0.18	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	2.95
78	0.13	0.30	0.13	0.13	0.68	0.13	0.13	0.13	0.57	0.14	0.13	0.13	2.75
79	0.90	5.03	0.13	0.13	0.25	0.93	2.75	1.64	0.67	0.43	0.46	0.35	13.68
80	0.52	0.61	0.43	0.57	0.37	0.44	0.23	0.19	0.28	0.27	0.27	0.25	4.44
81	0.16	0.16	0.25	0.25	0.23	0.13	0.13	0.22	0.92	0.51	0.13	0.13	3.21
82	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.43	0.13	0.13	0.28	2.04
83	0.23	0.24	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	1.82
84	0.13	0.13	0.39	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.54	0.13	0.13	0.13	2.27
85	0.99	1.09	4.04	1.99	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	1.24	0.13	0.88	11.04
86	1.66	5.09	0.13	0.13	0.13	0.13	0.76	0.13	0.74	0.13	0.13	0.13	9.32
87	0.65	1.55	1.36	1.65	0.13	0.13	0.13	0.13	0.33	0.13	0.13	0.13	6.47
88	0.14	4.43	1.06	0.13	0.13	2.14	1.79	0.23	0.15	2.65	0.74	2.24	15.82
89	1.05	1.44	9.08	12.26	4.07	2.89	2.07	1.58	7.20	1.51	1.43	1.56	46.14
90	3.17	0.95	0.61	1.14	1.42	1.35	0.67	0.53	0.72	6.90	1.93	2.04	21.42
91	1.34	0.59	0.32	1.03	0.40	0.41	0.33	0.17	0.17	0.46	0.14	0.13	5.49
92	1.72	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	3.18
93	0.25	0.37	16.42	0.42	1.15	1.17	1.28	1.46	1.47	1.21	1.10	0.49	26.79
94	0.48	2.93	0.67	0.47	0.37	0.39	0.70	5.23	0.48	0.56	0.35	0.34	12.97
95	0.33	15.09	1.93	0.37	0.35	0.83	1.39	0.53	0.52	0.49	0.48	0.46	22.78
96	0.44	0.43	0.41	0.40	0.39	0.35	0.36	0.33	0.32	0.29	0.28	1.39	5.38
<b>Ave.</b>													<b>11.71</b>

**Table XV1.5: Afflux mensuel vers le réservoir AZGHAR**

													Unit : Mm <sup>3</sup>	
Year	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Total	
55	0.31	0.96	1.20	7.54	4.64	14.48	25.36	30.23	18.93	8.56	4.50	2.44	119.14	
56	1.41	1.95	1.54	2.06	3.97	1.76	5.91	10.41	9.62	2.81	1.17	0.99	43.60	
57	0.14	1.81	5.17	6.51	13.09	11.92	6.69	7.77	5.88	2.81	0.89	0.15	62.83	
58	0.00	0.00	0.69	8.78	8.49	5.15	11.00	6.37	5.49	3.26	1.35	0.36	50.93	
59	0.14	0.29	0.62	17.97	28.23	16.17	17.90	10.92	6.55	7.94	3.05	1.45	111.23	
60	0.72	1.28	1.89	12.52	14.75	12.97	9.77	9.69	4.11	2.98	1.03	0.18	71.89	
61	0.11	0.39	3.02	2.34	1.91	1.41	15.14	12.33	4.99	3.02	1.03	0.25	45.94	
62	0.00	0.75	6.85	5.73	19.32	25.69	14.65	8.29	22.96	13.56	4.74	3.43	125.96	
63	2.33	2.06	1.72	10.54	4.78	4.09	7.61	17.80	5.59	3.19	1.88	1.31	62.90	
64	1.34	0.96	2.37	2.59	10.93	10.51	15.78	15.06	6.62	4.21	2.98	1.84	75.19	
65	1.96	1.98	1.68	1.31	1.77	1.25	1.74	1.96	1.17	0.24	0.00	0.00	15.06	
66	0.07	10.26	2.91	0.99	0.04	0.36	0.99	2.78	2.66	1.54	0.00	0.00	22.61	
67	0.00	0.64	1.03	2.55	3.86	9.30	22.71	15.89	12.17	5.17	2.44	1.35	77.11	
68	0.65	0.29	3.80	10.26	14.89	20.00	17.48	14.79	9.77	6.82	3.54	1.74	104.03	
69	1.34	1.56	3.08	5.80	27.34	7.96	8.81	8.32	4.43	2.61	1.10	0.57	72.92	
70	0.55	0.46	0.24	0.50	6.62	7.00	10.90	21.02	21.30	11.26	5.20	3.01	88.07	
71	2.06	1.77	4.15	4.14	7.18	12.62	23.77	17.08	12.88	7.05	3.68	1.95	98.34	
72	1.99	3.51	2.09	2.30	4.07	8.66	15.39	14.35	7.79	3.73	1.77	1.31	66.96	
73	0.31	0.50	0.48	0.99	1.45	2.75	10.01	16.60	13.62	5.65	2.98	1.35	56.71	
74	1.00	1.17	0.65	0.22	0.07	2.69	8.28	15.92	11.53	6.03	2.48	1.35	51.39	
75	0.62	0.46	0.52	1.03	0.71	4.96	7.43	13.46	20.98	6.68	3.65	1.53	62.01	
76	1.20	2.44	2.91	7.25	17.12	18.08	12.45	9.11	4.74	2.78	1.31	0.46	79.88	
77	0.76	1.42	0.89	2.73	3.19	9.04	7.96	9.69	6.69	3.29	1.42	0.75	47.83	
78	0.04	0.00	0.00	0.53	2.02	13.55	15.46	9.72	5.10	2.71	1.21	0.25	50.59	
79	4.04	5.03	7.23	4.35	3.33	3.23	8.14	5.21	6.19	1.72	0.36	0.00	48.82	
80	0.00	0.71	2.23	1.21	1.63	2.53	3.97	6.64	5.03	1.85	0.53	0.00	26.33	
81	0.00	0.71	0.00	0.00	0.78	2.30	4.28	8.36	6.30	2.40	0.61	0.00	25.74	
82	0.00	4.99	2.47	3.97	3.40	3.13	4.00	3.19	1.17	0.04	0.00	0.00	26.36	
83	0.00	0.00	0.76	1.31	0.75	0.00	1.67	3.63	5.27	2.37	0.00	0.07	15.83	
84	0.08	0.09	2.31	1.03	3.30	1.42	1.95	0.98	4.43	0.58	0.15	0.07	16.37	
85	0.06	0.15	0.58	0.81	5.62	18.41	18.29	7.67	1.35	3.73	0.20	0.09	56.97	
86	0.18	0.57	1.19	0.39	3.96	20.01	3.21	0.81	0.39	0.27	0.42	0.17	31.58	
87	3.20	3.97	3.28	1.03	6.50	5.19	10.03	1.23	2.33	0.42	0.13	0.09	37.39	
88	0.07	0.08	0.43	0.34	0.12	1.16	3.52	12.56	1.54	0.75	0.13	0.27	20.98	
89	1.52	3.06	2.89	11.80	9.05	1.12	0.50	4.02	0.91	0.10	0.73	0.24	35.94	
90	1.04	0.12	1.44	6.40	0.75	5.67	27.64	8.70	1.92	0.66	0.55	0.35	55.23	
91	1.44	0.69	0.54	0.45	0.53	0.67	2.42	8.81	1.21	3.09	0.57	0.44	20.85	
92	0.18	0.43	0.35	1.40	0.37	0.42	3.66	3.08	4.30	0.26	0.08	0.05	14.58	
93	0.03	0.26	5.70	1.08	4.29	12.98	5.03	1.11	0.54	0.14	0.04	0.02	31.23	
94	0.44	0.32	0.56	0.13	0.13	0.10	4.28	2.22	0.48	0.26	0.07	0.07	9.06	
95	0.12	0.17	0.26	4.56	29.09	13.57	16.74	13.47	7.39	2.24	0.59	0.12	88.32	
96	2.73	1.94	0.59	20.61	28.00	4.42	2.13	5.10	1.98	0.56	0.17	0.09	68.32	
97	1.99	3.67	5.69	7.31	4.31	7.33	1.49	1.34	1.42	0.58	0.43	0.59	36.17	
98	0.63	0.62	0.59	0.69	3.32	1.82	2.66	0.49	0.69	0.31	0.10	0.06	11.97	
<b>Ave.</b>													<b>53.21</b>	

**Table XV1.6: Précipitation mensuelle sur le réservoir**

Unit : mm

No. Dam	Precipitation												
	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Total
1 N'fifikh (upstream)	4.6	28.0	43.3	60.8	55.3	46.5	38.2	31.6	11.1	3.4	0.4	0.2	323.4
2 N'fifikh (dowstream)	4.6	28.0	43.3	60.8	55.3	46.5	38.2	31.6	11.1	3.4	0.4	0.2	323.4
3 Taskourt	14.5	47.8	28.2	47.8	37.4	55.4	57.3	44.9	13.0	13.1	3.9	2.8	366.0
4 Timkit	14.3	23.4	30.5	18.9	18.4	24.1	17.4	12.0	13.0	5.4	2.5	6.5	186.4
5 Azghar	26.4	22.2	48.7	56.0	56.0	58.3	65.5	46.1	38.6	15.7	6.4	6.9	446.8

**Table XV1.7: Évaporation mensuelle du réservoir**

Unit : mm

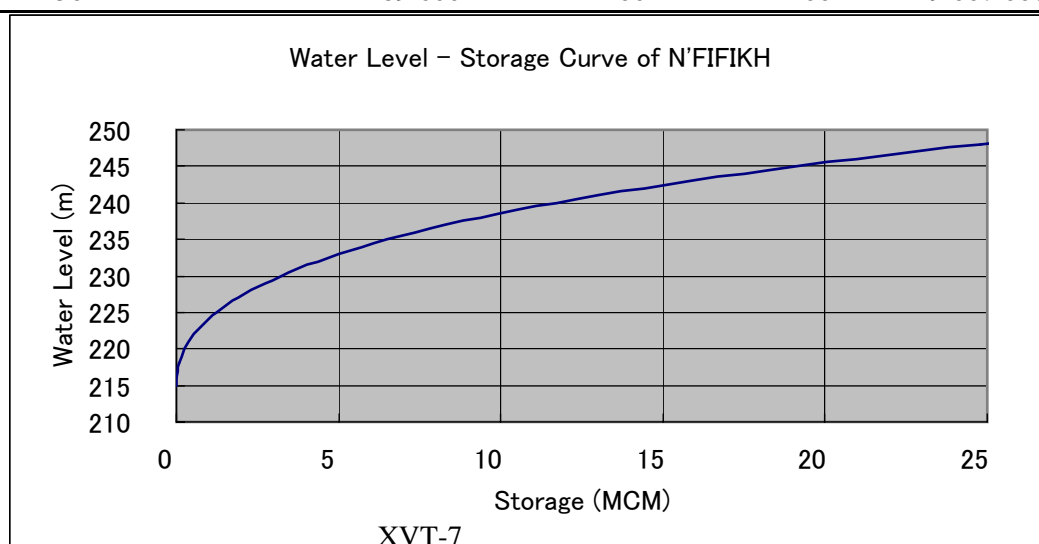
No. Dam	Evaporation												
	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Total
1 N'fifikh (upstream)	171	127	89	67	62	58	87	104	145	187	230	219	1 545
2 N'fifikh (dowstream)	171	127	89	67	62	58	87	104	145	187	230	219	1 545
3 Taskourt	153	111	70	51	48	53	87	108	143	171	214	203	1 412
4 Timkit	218	148	98	70	65	83	132	168	228	277	324	304	2 115
5 Azghar	172	110	64	43	41	51	79	103	143	200	252	227	1 484

**Table XV1.8: La demande mensuelle en eau**Unit : m<sup>3</sup>/ha

No. Dam	Water Demand												
	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Total
1 N'fifikh (upstream)	273	225	321	229	821	1 442	2 025	1 152	644	375	402	338	8 247
2 N'fifikh (dowstream)	189	152	192	149	517	906	1 254	850	505	455	279	264	5 712
3 Taskourt	415	238	294	400	581	1 261	1 844	1 196	788	935	1 006	683	9 641
4 Timkit	586	655	600	597	988	1 305	1 940	1 453	931	819	729	609	11 212
5 Azghar	269	158	96	0	204	635	1 665	1 660	950	500	652	515	7 304

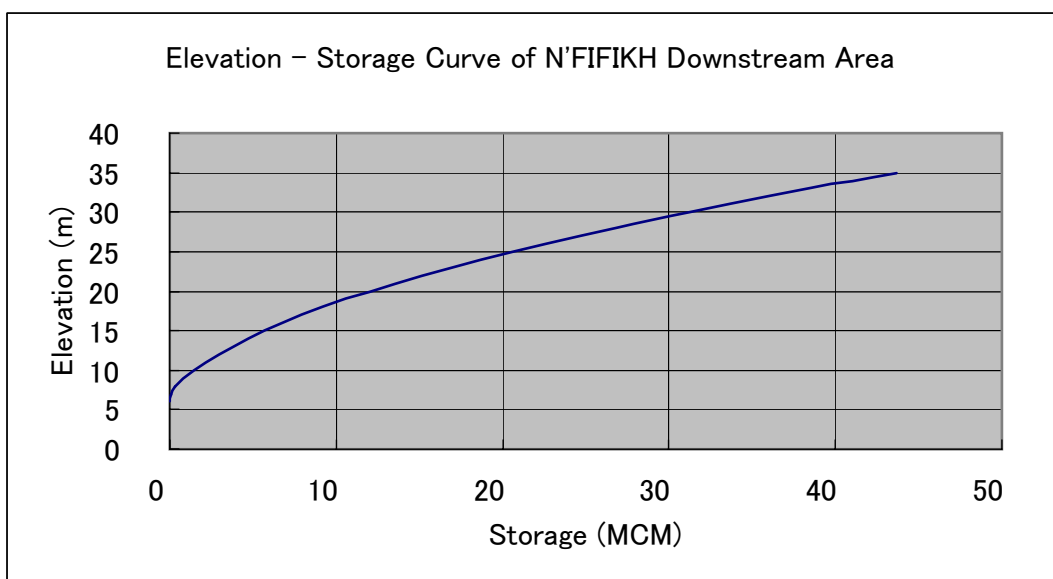
**Table XV1.9: Elévation-étendue du réservoir & Stockage  
du barrage N'FIFIKH (amont)**

Elevation H(m)	Difference D(m)	Area A(m <sup>2</sup> )	Ave. Area A(m <sup>2</sup> )	Volume V(m <sup>3</sup> )	Accu. Volume ΣV(m <sup>3</sup> )
215	0	0	0	0	0
216	1	21 240	10 620	10 620	10 620
217	1	42 480	31 860	31 860	42 480
218	1	63 720	53 100	53 100	95 580
219	1	84 960	74 340	74 340	169 920
220	1	106 200	95 580	95 580	265 500
221	1	141 880	124 040	124 040	389 540
222	1	177 560	159 720	159 720	549 260
223	1	213 240	195 400	195 400	744 660
224	1	248 920	231 080	231 080	975 740
225	1	284 600	266 760	266 760	1 242 500
226	1	328 880	306 740	306 740	1 549 240
227	1	373 160	351 020	351 020	1 900 260
228	1	417 440	395 300	395 300	2 295 560
229	1	461 720	439 580	439 580	2 735 140
230	1	506 000	483 860	483 860	3 219 000
231	1	567 240	536 620	536 620	3 755 620
232	1	628 480	597 860	597 860	4 353 480
233	1	689 720	659 100	659 100	5 012 580
234	1	750 960	720 340	720 340	5 732 920
235	1	812 200	781 580	781 580	6 514 500
236	1	902 160	857 180	857 180	7 371 680
237	1	992 120	947 140	947 140	8 318 820
238	1	1 082 080	1 037 100	1 037 100	9 355 920
239	1	1 172 040	1 127 060	1 127 060	10 482 980
240	1	1 262 000	1 217 020	1 217 020	11 700 000
241	1	1 356 720	1 309 360	1 309 360	13 009 360
242	1	1 451 440	1 404 080	1 404 080	14 413 440
243	1	1 546 160	1 498 800	1 498 800	15 912 240
244	1	1 640 880	1 593 520	1 593 520	17 505 760
245	1	1 735 600	1 688 240	1 688 240	19 194 000
246	1	1 826 400	1 781 000	1 781 000	20 975 000
247	1	1 917 200	1 871 800	1 871 800	22 846 800
248	1	2 008 000	1 962 600	1 962 600	24 809 400
249	1	2 098 800	2 053 400	2 053 400	26 862 800
250	1	2 189 600	2 144 200	2 144 200	29 007 000



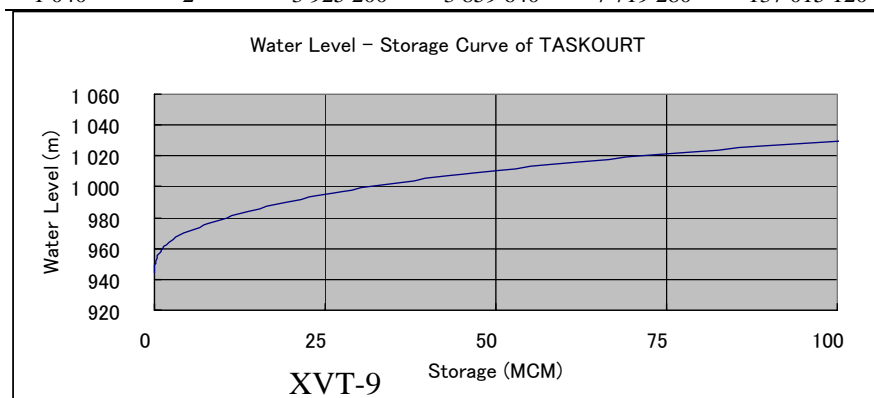
**Table XV1.10: Elévation-étendue du réservoir & Stockage  
du Barrage N'FIFIKH (aval)**

Elevation H(m)	Difference D(m)	Area A(m <sup>2</sup> )	Ave. Area A(m <sup>2</sup> )	Volume V(m <sup>3</sup> )	Accu. Volume ΣV(m <sup>3</sup> )
6	0	0	0	0	0
7	1	177 270	88 635	88 635	88 635
8	1	354 540	265 905	265 905	354 540
9	1	531 810	443 175	443 175	797 715
10	1	709 080	620 445	620 445	1 418 160
11	1	769 858	739 469	739 469	2 157 629
12	1	830 636	800 247	800 247	2 957 876
13	1	891 414	861 025	861 025	3 818 901
14	1	952 192	921 803	921 803	4 740 704
15	1	1 012 970	982 581	982 581	5 723 285
16	1	1 108 336	1 060 653	1 060 653	6 783 938
17	1	1 203 702	1 156 019	1 156 019	7 939 957
18	1	1 299 068	1 251 385	1 251 385	9 191 342
19	1	1 394 434	1 346 751	1 346 751	10 538 093
20	1	1 489 800	1 442 117	1 442 117	11 980 210
21	1	1 585 166	1 537 483	1 537 483	13 517 693
22	1	1 680 532	1 632 849	1 632 849	15 150 542
23	1	1 775 898	1 728 215	1 728 215	16 878 757
24	1	1 871 264	1 823 581	1 823 581	18 702 338
25	1	1 966 630	1 918 947	1 918 947	20 621 285
26	1	2 034 178	2 000 404	2 000 404	22 621 689
27	1	2 101 726	2 067 952	2 067 952	24 689 641
28	1	2 169 274	2 135 500	2 135 500	26 825 141
29	1	2 236 822	2 203 048	2 203 048	29 028 189
30	1	2 304 370	2 270 596	2 270 596	31 298 785
31	1	2 371 918	2 338 144	2 338 144	33 636 929
32	1	2 439 466	2 405 692	2 405 692	36 042 621
33	1	2 507 014	2 473 240	2 473 240	38 515 861
34	1	2 574 562	2 540 788	2 540 788	41 056 649
35	1	2 642 110	2 608 336	2 608 336	43 664 985



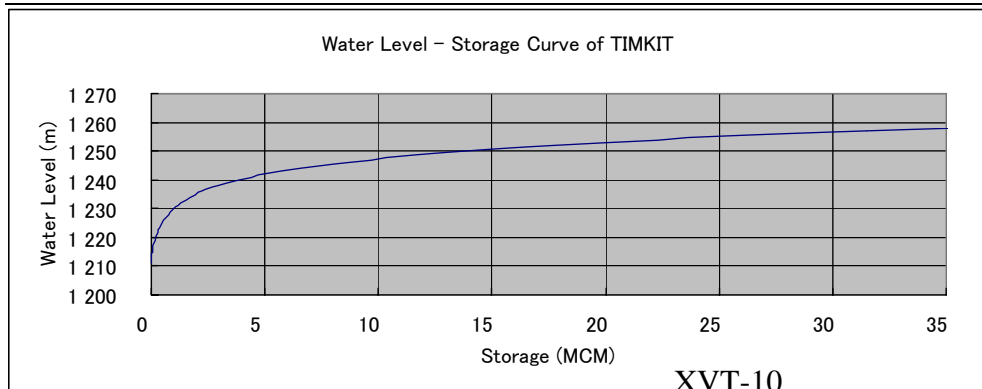
**Table XV1.11: Elévation-étendue du réservoir & Stockage  
du Barrage TASKOURT**

Elevation H(m)	Difference D(m)	Area A(m <sup>2</sup> )	Ave. Area A(m <sup>2</sup> )	Volume V(m <sup>3</sup> )	Accu. Volume ΣV(m <sup>3</sup> )
944	0	0	0	0	0
946	2	12 733	6 367	12 733	12 733
948	2	25 467	19 100	38 200	50 933
950	2	38 200	31 833	63 667	114 600
952	2	68 480	53 340	106 680	221 280
954	2	98 760	83 620	167 240	388 520
956	2	129 040	113 900	227 800	616 320
958	2	159 320	144 180	288 360	904 680
960	2	189 600	174 460	348 920	1 253 600
962	2	235 720	212 660	425 320	1 678 920
964	2	281 840	258 780	517 560	2 196 480
966	2	327 960	304 900	609 800	2 806 280
968	2	374 080	351 020	702 040	3 508 320
970	2	420 200	397 140	794 280	4 302 600
972	2	732 400	576 300	1 152 600	5 455 200
974	2	545 080	638 740	1 277 480	6 732 680
976	2	607 520	576 300	1 152 600	7 885 280
978	2	669 960	638 740	1 277 480	9 162 760
980	2	732 400	701 180	1 402 360	10 565 120
982	2	791 520	761 960	1 523 920	12 089 040
984	2	850 640	821 080	1 642 160	13 731 200
986	2	909 760	880 200	1 760 400	15 491 600
988	2	968 880	939 320	1 878 640	17 370 240
990	2	1 028 000	998 440	1 996 880	19 367 120
992	2	1 115 720	1 071 860	2 143 720	21 510 840
994	2	1 203 440	1 159 580	2 319 160	23 830 000
996	2	1 291 160	1 247 300	2 494 600	26 324 600
998	2	1 378 880	1 335 020	2 670 040	28 994 640
1 000	2	1 466 600	1 422 740	2 845 480	31 840 120
1 002	2	1 562 600	1 514 600	3 029 200	34 869 320
1 004	2	1 658 600	1 610 600	3 221 200	38 090 520
1 006	2	1 754 600	1 706 600	3 413 200	41 503 720
1 008	2	1 850 600	1 802 600	3 605 200	45 108 920
1 010	2	1 946 600	1 898 600	3 797 200	48 906 120
1 012	2	2 078 360	2 012 480	4 024 960	52 931 080
1 014	2	2 210 120	2 144 240	4 288 480	57 219 560
1 016	2	2 341 880	2 276 000	4 552 000	61 771 560
1 018	2	2 473 640	2 407 760	4 815 520	66 587 080
1 020	2	2 605 400	2 539 520	5 079 040	71 666 120
1 022	2	2 738 240	2 671 820	5 343 640	77 009 760
1 024	2	2 871 080	2 804 660	5 609 320	82 619 080
1 026	2	3 003 920	2 937 500	5 875 000	88 494 080
1 028	2	3 136 760	3 070 340	6 140 680	94 634 760
1 030	2	3 269 600	3 203 180	6 406 360	101 041 120
1 032	2	3 400 720	3 335 160	6 670 320	107 711 440
1 034	2	3 531 840	3 466 280	6 932 560	114 644 000
1 036	2	3 662 960	3 597 400	7 194 800	121 838 800
1 038	2	3 794 080	3 728 520	7 457 040	129 295 840
1 040	2	3 925 200	3 859 640	7 719 280	137 015 120



**Table XV1.12: Elévation-étendue du réservoir & Stockage du Barrage TIMKIT**

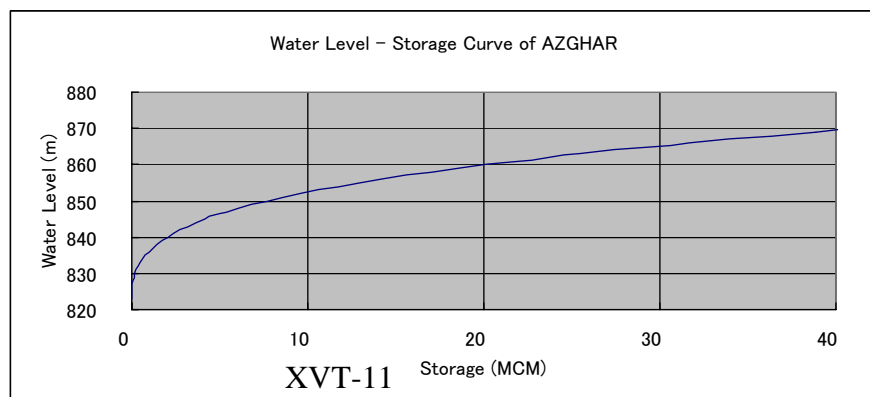
Elevation H(m)	Difference D(m)	Area A(m <sup>2</sup> )	Ave. Area A(m <sup>2</sup> )	Volume V(m <sup>3</sup> )	Accu. Volume ΣV(m <sup>3</sup> )
1 211	0	0	0	0	0
1 212	1	5 000	2 500	2 500	2 500
1 213	1	10 000	7 500	7 500	10 000
1 214	1	15 000	12 500	12 500	22 500
1 215	1	20 000	17 500	17 500	40 000
1 216	1	23 560	21 780	21 780	61 780
1 217	1	27 120	25 340	25 340	87 120
1 218	1	30 680	28 900	28 900	116 020
1 219	1	34 240	32 460	32 460	148 480
1 220	1	37 800	36 020	36 020	184 500
1 221	1	45 600	41 700	41 700	226 200
1 222	1	53 400	49 500	49 500	275 700
1 223	1	61 200	57 300	57 300	333 000
1 224	1	69 000	65 100	65 100	398 100
1 225	1	76 800	72 900	72 900	471 000
1 226	1	88 560	82 680	82 680	553 680
1 227	1	100 320	94 440	94 440	648 120
1 228	1	112 080	106 200	106 200	754 320
1 229	1	123 840	117 960	117 960	872 280
1 230	1	135 600	129 720	129 720	1 002 000
1 231	1	156 520	146 060	146 060	1 148 060
1 232	1	177 440	166 980	166 980	1 315 040
1 233	1	198 360	187 900	187 900	1 502 940
1 234	1	219 280	208 820	208 820	1 711 760
1 235	1	240 200	229 740	229 740	1 941 500
1 236	1	295 560	267 880	267 880	2 209 380
1 237	1	350 920	323 240	323 240	2 532 620
1 238	1	406 280	378 600	378 600	2 911 220
1 239	1	461 640	433 960	433 960	3 345 180
1 240	1	517 000	489 320	489 320	3 834 500
1 241	1	604 440	560 720	560 720	4 395 220
1 242	1	691 880	648 160	648 160	5 043 380
1 243	1	779 320	735 600	735 600	5 778 980
1 244	1	866 760	823 040	823 040	6 602 020
1 245	1	954 200	910 480	910 480	7 512 500
1 246	1	1 083 000	1 018 600	1 018 600	8 531 100
1 247	1	1 211 800	1 147 400	1 147 400	9 678 500
1 248	1	1 340 600	1 276 200	1 276 200	10 954 700
1 249	1	1 469 400	1 405 000	1 405 000	12 359 700
1 250	1	1 598 200	1 533 800	1 533 800	13 893 500
1 251	1	1 850 920	1 724 560	1 724 560	15 618 060
1 252	1	2 103 640	1 977 280	1 977 280	17 595 340
1 253	1	2 356 360	2 230 000	2 230 000	19 825 340
1 254	1	2 609 080	2 482 720	2 482 720	22 308 060
1 255	1	2 861 800	2 735 440	2 735 440	25 043 500
1 256	1	3 220 280	3 041 040	3 041 040	28 084 540
1 257	1	3 578 760	3 399 520	3 399 520	31 484 060
1 258	1	3 937 240	3 758 000	3 758 000	35 242 060
1 259	1	4 295 720	4 116 480	4 116 480	39 358 540
1 260	1	4 654 200	4 474 960	4 474 960	43 833 500





**Table XV1.13 : Elévation-étendue du réservoir  
& Stockage du Barrage AZGHAR**

Elevation H(m)	Difference D(m)	Area A(m <sup>2</sup> )	Ave. Area A(m <sup>2</sup> )	Volume V(m <sup>3</sup> )	Accu. Volume ΣV(m <sup>3</sup> )
823	0	0	0	0	0
824	1	400	200	200	200
825	1	800	600	600	800
826	1	14 620	7 710	7 710	8 510
827	1	28 440	21 530	21 530	30 040
828	1	42 260	35 350	35 350	65 390
829	1	56 080	49 170	49 170	114 560
830	1	69 900	62 990	62 990	177 550
831	1	90 620	80 260	80 260	257 810
832	1	111 340	100 980	100 980	358 790
833	1	132 060	121 700	121 700	480 490
834	1	152 780	142 420	142 420	622 910
835	1	173 500	163 140	163 140	786 050
836	1	202 040	187 770	187 770	973 820
837	1	230 580	216 310	216 310	1 190 130
838	1	259 120	244 850	244 850	1 434 980
839	1	287 660	273 390	273 390	1 708 370
840	1	316 200	301 930	301 930	2 010 300
841	1	361 080	338 640	338 640	2 348 940
842	1	405 960	383 520	383 520	2 732 460
843	1	450 840	428 400	428 400	3 160 860
844	1	495 720	473 280	473 280	3 634 140
845	1	540 600	518 160	518 160	4 152 300
846	1	603 320	571 960	571 960	4 724 260
847	1	666 040	634 680	634 680	5 358 940
848	1	728 760	697 400	697 400	6 056 340
849	1	791 480	760 120	760 120	6 816 460
850	1	854 200	822 840	822 840	7 639 300
851	1	936 320	895 260	895 260	8 534 560
852	1	1 018 440	977 380	977 380	9 511 940
853	1	1 100 560	1 059 500	1 059 500	10 571 440
854	1	1 182 680	1 141 620	1 141 620	11 713 060
855	1	1 264 800	1 223 740	1 223 740	12 936 800
856	1	1 337 740	1 301 270	1 301 270	14 238 070
857	1	1 410 680	1 374 210	1 374 210	15 612 280
858	1	1 483 620	1 447 150	1 447 150	17 059 430
859	1	1 556 560	1 520 090	1 520 090	18 579 520
860	1	1 629 500	1 593 030	1 593 030	20 172 550
861	1	1 724 920	1 677 210	1 677 210	21 849 760
862	1	1 820 340	1 772 630	1 772 630	23 622 390
863	1	1 915 760	1 868 050	1 868 050	25 490 440
864	1	2 011 180	1 963 470	1 963 470	27 453 910
865	1	2 106 600	2 058 890	2 058 890	29 512 800
866	1	2 224 320	2 165 460	2 165 460	31 678 260
867	1	2 342 040	2 283 180	2 283 180	33 961 440
868	1	2 459 760	2 400 900	2 400 900	36 362 340
869	1	2 577 480	2 518 620	2 518 620	38 880 960
870	1	2 695 200	2 636 340	2 636 340	41 517 300
871	1	2 824 140	2 759 670	2 759 670	44 276 970
872	1	2 953 080	2 888 610	2 888 610	47 165 580
873	1	3 082 020	3 017 550	3 017 550	50 183 130
874	1	3 210 960	3 146 490	3 146 490	53 329 620
875	1	3 339 900	3 275 430	3 275 430	56 605 050
876	1	3 499 680	3 419 790	3 419 790	60 024 840
877	1	3 659 460	3 579 570	3 579 570	63 604 410
878	1	3 819 240	3 739 350	3 739 350	67 343 760
879	1	3 979 020	3 899 130	3 899 130	71 242 890
880	1	4 138 800	4 058 910	4 058 910	75 301 800



**Table XV1.14: Résultat de l'étude de la rotation de l'eau**

<b>Normal Water Level</b>	<b>Regulated Volume</b>	<b>Average Deficiency Rate</b>	<b>Frequency of Deficit Year</b>	<b>Maximum Annual Deficit</b>	<b>Average Water Use</b>	<b>Average Evaporation</b>	<b>Average Spillout</b>
<b>EL. m</b>	<b>Mm<sup>3</sup></b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>Mm<sup>3</sup></b>	<b>Mm<sup>3</sup></b>	<b>Mm<sup>3</sup></b>
<b>N'fifikh Dam (upstream)</b>							
228	1.2	5.8	15.5	49.8	1.13	0.45	11.74
230	2.5	6.4	17.2	49.8	2.34	0.55	10.43
235	4.3	6.8	13.8	45.1	4.01	0.87	8.45
240	5.5	6.4	15.5	49.4	5.15	1.31	6.87
245	6.4	6.5	19.0	50.0	5.98	1.79	5.54
250	7.1	7.0	19.0	50.0	6.60	2.22	4.45
<b>N'fifikh Dam (downstream)</b>							
13	2.0	2.6	3.4	48.2	1.95	1.06	8.41
15	2.7	7.6	20.7	48.5	2.50	1.21	7.70
20	4.0	8.3	20.7	49.4	3.67	1.64	6.09
25	4.6	7.0	19.0	49.4	4.28	2.14	4.96
30	5.1	6.6	19.0	50.0	4.76	2.56	4.00
35	5.4	6.0	20.7	50.0	5.07	2.90	3.39
<b>Taskourt Dam</b>							
976	8.0	7.3	14.5	40.7	7.41	0.57	36.66
986	19.0	7.2	19.4	47.0	17.63	0.76	26.24
991	22.0	7.2	14.5	50.1	20.42	0.90	23.29
995	24.0	6.7	14.5	46.2	22.40	1.02	21.18
1005	28.0	7.3	14.5	48.2	25.94	1.41	17.19
1020	34.0	6.6	21.0	50.0	31.76	2.02	10.95
1030	37.0	6.2	19.4	50.0	34.71	2.46	7.87
1040	38.5	6.2	19.4	50.0	36.13	2.86	6.42
<b>Timkit Dam</b>							
1245	2.7	8.5	19.4	50.0	2.47	1.60	7.60
1250	3.8	8.5	19.4	50.0	3.48	2.54	5.67
1255	4.0	8.3	19.4	50.0	3.67	3.68	4.34
1260	4.3	9.2	19.4	50.0	3.91	5.22	2.57
<b>Azghar Dam</b>							
850	9.0	8.6	20.0	45.0	8.23	0.81	44.19
852	12.5	6.4	20.5	45.1	11.70	0.91	40.65
854	14.6	5.6	18.2	41.7	13.79	1.02	38.48
860	23.0	7.3	13.6	49.4	21.33	1.40	30.70
865	28.0	7.5	15.9	42.6	25.90	1.81	25.85
870	32.5	7.9	18.2	50.0	29.92	2.29	21.48
875	36.0	8.0	20.5	50.0	33.11	2.82	17.90
880	39.0	9.0	20.5	50.0	35.50	3.33	15.17

**Table XV1.15: Rotation de l'eau pour la période du plan alternatif  
de sédimentation pour le Barrage Timkit**

<b>Normal Water Level</b>	<b>Regulated Volume</b>	<b>Average Deficiency Rate</b>	<b>Frequency of Deficit Year</b>	<b>Maximum Annual Deficit</b>	<b>Average Water Use</b>	<b>Average Evaporation</b>	<b>Average Spillout</b>
<b>EL. m</b>	<b>Mm<sup>3</sup></b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>Mm<sup>3</sup></b>	<b>Mm<sup>3</sup></b>	<b>Mm<sup>3</sup></b>
<b>50 Years</b>							
1250	0.7	9.2	19.4	50.0	0.59	3.06	8.02
1255	2.0	7.1	16.7	50.0	1.86	4.53	5.29
1260	2.2	7.7	19.4	50.0	2.03	6.19	3.45
<b>40 Years</b>							
1250	1.6	8.2	19.4	50.0	1.47	2.95	7.24
1255	2.7	8.3	19.4	50.0	2.48	4.26	4.94
1260	2.7	8.0	19.4	50.0	2.48	5.95	3.24
<b>30 Years</b>							
1245	1.2	6.2	11.1	48.7	1.13	1.74	8.83
1250	2.8	8.1	16.7	50.0	2.57	2.77	6.33
1255	3.3	7.9	19.4	50.0	3.04	3.99	4.66
1260	3.5	8.0	19.4	50.0	3.22	5.56	2.90
<b>20 Years</b>							
1245	2.7	8.5	19.4	50.0	2.47	1.60	7.60
1250	3.8	8.5	19.4	50.0	3.48	2.54	5.67
1255	4.0	8.3	19.4	50.0	3.67	3.68	4.34
1260	4.3	9.2	19.4	50.0	3.91	5.22	2.57

**Table XV2.1: Volume de l'eau mensuel pris au barrage d'Ait Labzem**

Site: AIT LABZEM DIVERSION WEIR (unit: 1000 m3/s)

Year	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apl	May	Jun	Jul	Aug	Total
1961/ 62	36	2	1 011	2	-	-	-	93	205	-	-	-	1 348
1962/ 63	1 045	682	138	56	25	9	9	73	2 694	666	-	-	5 397
1963/ 64	319	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	325
1964/ 65	1 471	-	-	-	-	2 084	170	314	58	204	127	451	4 879
1965/ 66	797	2 843	3 448	2 886	1 380	924	1 246	1 230	1 017	932	509	352	17 565
1966/ 67	638	383	461	336	289	411	412	287	357	4	-	-	3 578
1967/ 68	140	637	2 459	633	525	572	557	847	395	353	289	232	7 637
1968/ 69	274	278	230	292	197	199	88	59	40	45	120	1 654	3 476
1969/ 70	441	73	233	2	20	7	6	9	270	155	8	12	1 236
1970/ 71	37	12	144	6	6	6	6	489	0	-	-	-	705
1971/ 72	15	249	34	-	-	-	-	1 087	11	15	10	10	1 431
1972/ 73	10	14	2 218	189	148	142	108	122	68	186	157	68	3 429
1973/ 74	68	67	331	106	45	17	11	97	33	39	46	21	880
1974/ 75	373	12	0	-	-	-	-	1 076	998	47	2	13	2 521
1975/ 76	18	20	40	107	70	16	8	55	640	290	208	27	1 499
1976/ 77	862	259	170	210	352	63	12	17	15	13	2	0	1 976
1977/ 78	150	47	2	441	8	-	-	-	-	-	-	-	649
1978/ 79	-	70	-	-	277	-	-	-	219	-	-	-	565
1979/ 80	413	1 996	-	-	45	463	1 307	832	274	145	158	100	5 733
1980/ 81	196	242	150	220	108	164	33	17	61	57	57	44	1 350
1981/ 82	2	2	44	42	34	-	-	28	409	193	-	-	753
1982/ 83	-	-	-	-	-	-	-	-	139	-	-	62	201
1983/ 84	38	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78
1984/ 85	-	-	123	-	-	-	-	-	203	-	-	-	326
1985/ 86	464	505	1 784	982	-	-	-	-	-	608	-	389	4 733
1986/ 87	842	2 008	-	-	-	-	322	-	314	-	-	-	3 486
1987/ 88	270	754	676	809	-	-	-	-	88	-	-	-	2 597
1988/ 89	-	1 852	502	-	-	1 141	880	35	0	1 301	312	1 092	7 115
1989/ 90	500	699	2 620	2 833	1 755	1 473	1 016	798	2 374	761	691	764	16 284
1990/ 91	1 504	425	249	531	685	720	273	202	298	2 365	953	1 003	9 207
1991/ 92	663	231	84	469	124	144	89	9	7	164	-	-	1 983
1992/ 93	870	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	870
1993/ 94	48	109	3 046	136	534	611	609	732	715	588	508	174	7 808
1994/ 95	175	1 378	282	164	109	136	290	2 075	166	221	98	92	5 186
1995/ 96	89	2 974	983	108	97	401	669	204	192	181	171	161	6 231
1996/ 97	151	142	134	126	118	111	102	91	80	71	63	667	1 855
Mean	359	528	600	325	193	273	228	302	343	267	125	205	3 747

Table XV2.2: Volume de l'eau mensuel pris au barrage de Bour

Site: BOUR DIVERSION WEIR														(unit: 1000 m3/s)
Year	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apl	May	Jun	Jul	Aug	Total	
1961/ 62	158	23	2 045	24	-	-	-	352	719	-	-	-	3 320	
1962/ 63	2 076	1 696	503	227	120	56	56	286	2 866	1 675	-	-	9 563	
1963/ 64	1 030	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	-	1 074	
1964/ 65	2 372	-	-	-	-	2 659	608	1 017	234	714	465	1 327	9 397	
1965/ 66	1 833	2 910	3 065	2 922	2 319	1 965	2 232	2 221	2 051	1 972	1 435	1 112	26 035	
1966/ 67	1 637	1 183	1 346	1 073	953	1 245	1 246	946	1 124	34	0	0	10 787	
1967/ 68	507	1 636	2 793	1 630	1 463	1 539	1 515	1 887	1 209	1 113	951	800	17 044	
1968/ 69	913	923	795	961	694	700	334	236	173	191	442	2 470	8 832	
1969/ 70	1 307	284	804	27	100	50	43	57	904	558	53	69	4 256	
1970/ 71	161	73	520	46	43	43	43	1 398	10	2	2	1	2 341	
1971/ 72	81	848	153	-	-	-	-	2 113	68	81	63	63	3 471	
1972/ 73	63	78	2 709	670	533	516	402	447	267	660	565	268	7 178	
1973/ 74	267	266	1 061	394	190	88	67	366	149	168	192	104	3 312	
1974/ 75	1 161	71	5	1	-	-	-	2 103	2 033	197	26	75	5 672	
1975/ 76	93	102	174	397	275	85	55	225	1 640	954	728	128	4 855	
1976/ 77	1 904	877	607	734	1 110	251	72	90	84	74	25	10	5 838	
1977/ 78	543	197	24	1 306	56	0	-	-	0	1	1	-	2 127	
1978/ 79	-	274	-	-	920	-	-	-	760	0	-	-	1 954	
1979/ 80	1 249	2 624	-	-	190	1 350	2 273	1 871	913	523	569	375	11 937	
1980/ 81	691	830	540	761	403	587	150	89	246	232	231	187	4 946	
1981/ 82	24	24	187	180	150	-	-	131	1 239	681	-	-	2 616	
1982/ 83	-	-	-	-	-	-	-	-	504	-	-	249	753	
1983/ 84	165	175	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	341	
1984/ 85	-	-	451	-	-	-	-	1	713	-	-	-	1 165	
1985/ 86	1 352	1 427	2 532	2 019	-	-	-	-	-	1 595	-	1 197	10 121	
1986/ 87	1 882	2 629	-	-	-	-	1 038	-	1 017	-	-	-	6 566	
1987/ 88	904	1 784	1 689	1 846	-	-	-	-	334	-	-	-	6 557	
1988/ 89	0	2 563	1 422	-	-	2 157	1 923	154	8	2 269	1 013	2 118	13 625	
1989/ 90	1 419	1 718	2 844	2 907	2 518	2 373	2 050	1 834	2 764	1 792	1 708	1 796	25 724	
1990/ 91	2 390	1 275	849	1 473	1 701	1 744	911	710	976	2 761	1 992	2 038	18 819	
1991/ 92	1 672	797	323	1 361	454	521	340	57	48	587	3	-	6 162	
1992/ 93	1 912	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 912	
1993/ 94	199	405	2 965	494	1 478	1 598	1 595	1 758	1 737	1 564	1 433	622	15 848	
1994/ 95	623	2 317	933	588	405	493	956	2 655	596	766	369	349	11 051	
1995/ 96	337	2 946	2 020	403	366	1 223	1 680	716	679	644	609	576	12 200	
1996/ 97	544	515	487	460	435	412	383	344	310	278	250	1 677	6 094	
Mean	874	930	940	636	469	602	555	668	733	615	365	489	7 875	

**Table XV2.3: Volume de l'eau mensuel pris au barrage de Chitam**

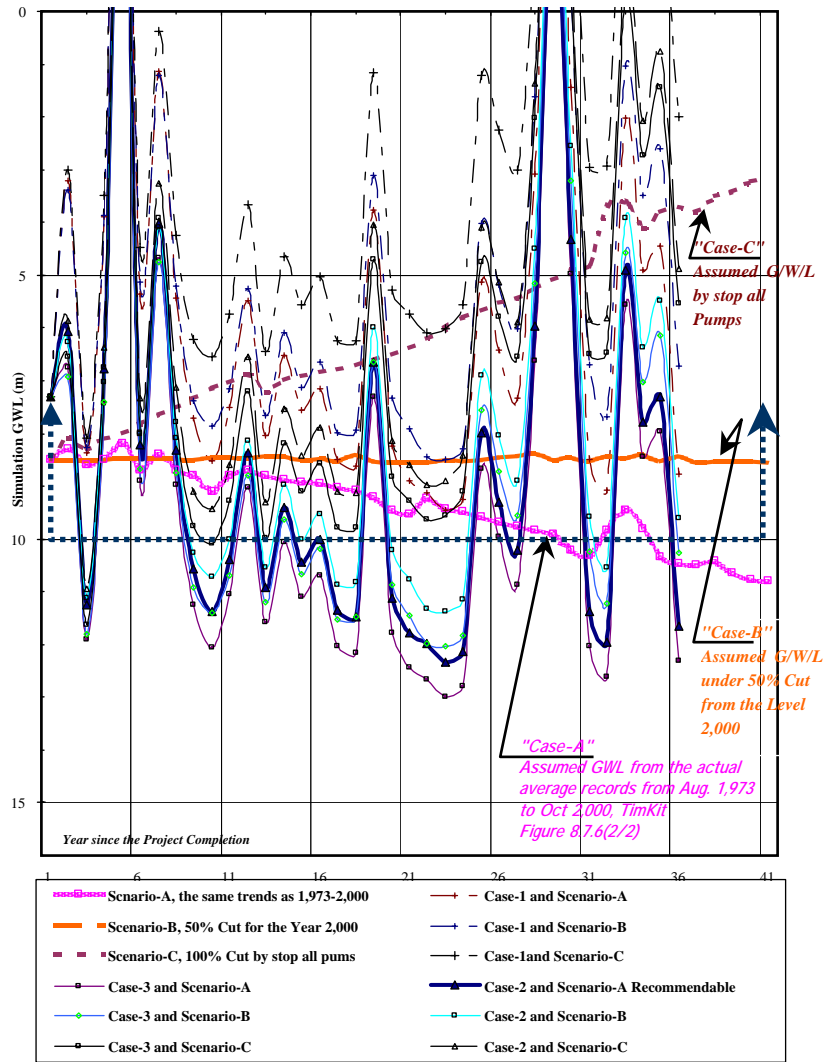
Site: CHITAM DIVERSION WEIR (unit: 1000 m3/s)

Year	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apl	May	Jun	Jul	Aug	Total
1961 / 62	46	15	1 194	16	-	-	-	78	140	-	-	-	1 488
1962 / 63	1 238	764	102	58	39	25	25	67	2 362	742	-	-	5 423
1963 / 64	261	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	283
1964 / 65	1 678	-	-	-	-	2 097	118	255	59	138	96	451	4 892
1965 / 66	917	2 409	2 549	2 422	1 598	1 085	1 470	1 454	1 202	1 094	538	306	17 044
1966 / 67	703	351	464	284	226	395	396	223	312	19	0	0	3 371
1967 / 68	102	701	2 274	695	560	619	601	985	369	306	225	161	7 599
1968 / 69	206	212	159	229	133	135	75	59	49	52	92	1 824	3 226
1969 / 70	438	67	162	17	35	24	22	25	202	110	25	28	1 155
1970 / 71	47	29	104	23	22	22	22	507	9	3	3	2	792
1971 / 72	31	177	45	-	-	-	-	1 295	28	31	27	27	1 662
1972 / 73	27	30	2 166	128	106	104	86	93	64	126	111	64	3 106
1973 / 74	64	64	277	85	51	33	28	80	44	48	52	36	862
1974 / 75	336	29	6	2	0	-	0	1 280	1 177	53	16	30	2 928
1975 / 76	34	36	49	85	66	32	25	57	705	226	142	40	1 497
1976 / 77	1 006	189	118	144	304	62	29	33	32	30	16	9	1 971
1977 / 78	108	53	16	437	25	0	0	0	1	1	2	-	643
1978 / 79	-	65	-	-	210	-	-	-	152	1	-	-	429
1979 / 80	398	2 048	-	-	52	467	1 530	964	207	105	112	82	5 962
1980 / 81	133	170	107	153	86	115	44	33	61	58	58	51	1 069
1981 / 82	16	15	51	50	45	-	-	41	391	130	-	-	739
1982 / 83	-	-	-	-	-	-	-	0	102	-	-	61	163
1983 / 84	47	49	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99
1984 / 85	-	-	93	-	-	-	-	2	138	-	-	-	234
1985 / 86	468	531	1 915	1 158	-	-	-	-	-	660	-	360	5 092
1986 / 87	978	2 055	-	-	-	-	265	-	255	-	-	-	3 552
1987 / 88	202	861	756	934	-	-	-	-	75	-	-	-	2 828
1988 / 89	1	1 960	527	-	-	1 360	1 031	45	8	1 524	253	1 302	8 011
1989 / 90	525	788	2 336	2 406	1 895	1 679	1 201	919	2 238	870	777	874	16 509
1990 / 91	1 705	415	177	568	769	816	206	137	235	2 234	1 121	1 184	9 568
1991 / 92	738	160	73	474	94	104	76	26	23	115	4	-	1 887
1992 / 93	1 017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 017
1993 / 94	53	86	2 465	100	573	663	661	832	809	636	536	120	7 533
1994 / 95	120	1 596	218	115	86	100	227	2 092	116	152	81	77	4 979
1995 / 96	76	2 447	1 159	86	80	379	747	139	130	123	118	113	5 596
1996 / 97	108	103	99	95	91	87	83	77	71	66	61	744	1 686
Mean	384	513	546	299	199	289	249	328	327	269	124	221	3 747

XVT-16

**Table XV2.4: Simulation de recharge/pompage pour le bassin de Timki**

I-VI-17



LEGEND		Scenario-B	50% Cut from the year 2,000	Well Nos	Recovery
Scenario-A	Same Trends as 1,973-2,000	1	no well (recharge only)	-	0%
1	no well (recharge only)	2	recovery by the well number of	7	80%
2	recovery by the well number of	3	recovery by the well number of	7	98%
3	recovery by the well number of	7	98%		
Scenario-C	100% Cut Without Use	1	no well (recharge only)	-	0%
2	recovery by the well number of	2	recovery by the well number of	7	80%
3	recovery by the well number of	3	recovery by the well number of	7	98%

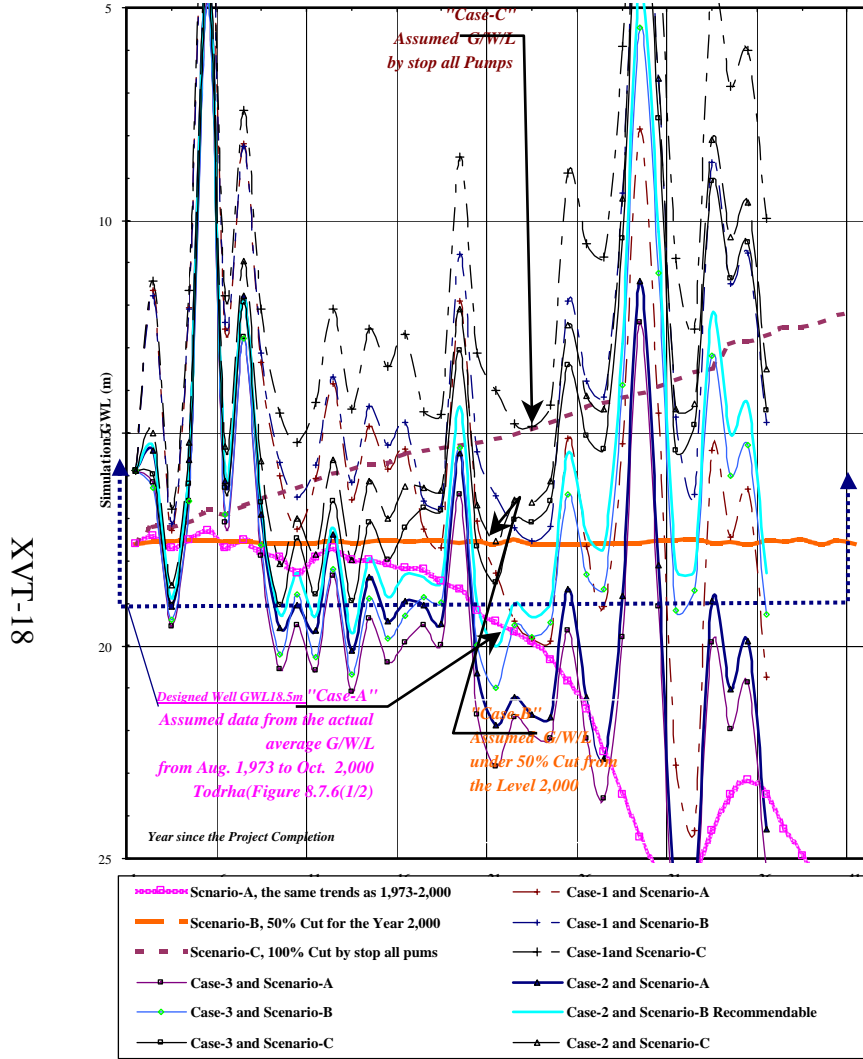
Year since project completion	Floods (Intake) barrages Chtam etc (m <sup>3</sup> /s)	Outside GWL			Simulation in the TimKit Irrigation Field														
		With Pumping		Without Pumping (100% cut)	Case-1 No Well Simulation GWL			Case-2 1.1E+06 m <sup>3</sup> by total wells of 7			Case-3 1.4E+06 m <sup>3</sup> by total wells of 7								
		Same Trends	50 % Cut of 2,000		Simulation GWL			Simulation GWL			Simulation GWL								
		Scenario-A	Scenario-B	Scenario-A	Well Nos	Yield (m <sup>3</sup> /year)	Draw (m)	Well Nos	Yield (m <sup>3</sup> /year)	Draw (m)	Well Nos	Yield (m <sup>3</sup> /year)	Draw (m)						
1	5.060E+05	8.5	8.5	8.5	7.3	7.3	7.3	0	0.0E+00	0.0	7.3	7.3	7.3	0	0.0E+00	0.0	7.3	7.3	7.3
2	2.024E+06	8.3	8.5	8.1	3.2	3.4	3.0	7	1.1E+06	2.9	6.1	6.3	5.9	7	1.4E+06	3.5	6.7	6.9	6.5
3	1.220E+05	8.6	8.5	8.3	8.4	8.3	8.1	7	1.1E+06	2.9	11.2	11.1	10.9	7	1.4E+06	3.5	11.9	11.8	11.6
4	1.830E+06	8.5	8.5	8.1	3.9	3.9	3.5	7	1.1E+06	2.9	6.8	6.8	6.4	7	1.4E+06	3.5	7.4	7.4	7.0
5	6.587E+06	8.2	8.5	8.0	(8.6)	(8.3)	(8.8)	7	1.1E+06	2.9	(5.7)	(5.4)	(5.9)	7	1.4E+06	3.5	(5.1)	(4.8)	(5.3)
6	1.342E+06	8.7	8.5	7.8	5.3	5.1	4.5	7	1.1E+06	2.9	8.2	8.0	7.3	7	1.4E+06	3.5	8.9	8.7	8.0
7	2.864E+06	8.4	8.5	7.6	1.1	1.2	0.4	7	1.1E+06	2.9	4.0	4.1	3.3	7	1.4E+06	3.5	4.7	4.8	3.9
8	1.304E+06	8.7	8.5	7.5	5.4	5.2	4.2	7	1.1E+06	2.9	8.3	8.1	7.1	7	1.4E+06	3.5	9.0	8.7	7.8
9	4.640E+05	8.8	8.5	7.3	7.7	7.4	6.2	7	1.1E+06	2.9	10.6	10.3	9.1	7	1.4E+06	3.5	11.2	10.9	9.8
10	2.640E+05	9.1	8.4	7.1	8.5	7.9	6.5	7	1.1E+06	2.9	11.4	10.7	9.4	7	1.4E+06	3.5	12.1	11.4	10.1
11	5.370E+05	8.8	8.4	7.0	7.5	7.1	5.7	7	1.1E+06	2.9	10.4	10.0	8.6	7	1.4E+06	3.5	11.1	10.7	9.3
12	1.286E+06	8.7	8.5	6.9	5.5	5.3	3.7	7	1.1E+06	2.9	8.4	8.1	6.5	7	1.4E+06	3.5	9.0	8.8	7.2
13	3.300E+05	8.8	8.4	7.2	8.0	7.7	6.4	7	1.1E+06	2.9	10.9	10.5	9.3	7	1.4E+06	3.5	11.6	11.2	10.0
14	9.450E+05	8.9	8.4	7.0	6.5	6.1	4.6	7	1.1E+06	2.9	9.4	9.0	7.5	7	1.4E+06	3.5	10.1	9.6	8.2
15	5.620E+05	8.9	8.5	6.9	7.6	7.1	5.6	7	1.1E+06	2.9	10.4	10.0	8.4	7	1.4E+06	3.5	11.1	10.7	9.1
16	7.410E+05	9.0	8.5	6.8	7.1	6.7	5.0	7	1.1E+06	2.9	10.0	9.5	7.9	7	1.4E+06	3.5	10.7	10.2	8.6
17	2.430E+05	9.0	8.5	6.8	8.5	8.0	6.2	7	1.1E+06	2.9	11.4	10.9	9.1	7	1.4E+06	3.5	12.0	11.5	9.8
18	2.120E+05	9.1	8.4	6.7	8.6	7.9	6.3	7	1.1E+06	2.9	11.5	10.8	9.1	7	1.4E+06	3.5	12.1	11.5	9.8
19	2.150E+06	9.2	8.5	6.6	3.8	3.1	1.2	7	1.1E+06	2.9	6.6	6.0	4.0	7	1.4E+06	3.5	7.3	6.6	4.7
20	5.060E+05	9.5	8.5	6.5	8.2	7.3	5.3	7	1.1E+06	2.9	11.1	10.2	8.1	7	1.4E+06	3.5	11.8	10.9	8.8
21	2.820E+05	9.5	8.5	6.4	8.9	7.9	5.7	7	1.1E+06	2.9	11.8	10.8	8.6	7	1.4E+06	3.5	12.4	11.4	9.3
22	7.500E+04	9.2	8.5	6.2	9.1	8.4	6.1	7	1.1E+06	2.9	12.0	11.3	9.0	7	1.4E+06	3.5	12.7	12.0	9.6
23	2.900E+04	9.4	8.5	6.0	9.5	8.5	6.0	7	1.1E+06	2.9	12.3	11.4	8.9	7	1.4E+06	3.5	13.0	12.0	9.6
24	1.220E+05	9.5	8.5	5.8	9.3	8.3	5.6	7	1.1E+06	2.9	12.1	11.2	8.4	7	1.4E+06	3.5	12.8	11.8	9.1
25	1.775E+06	9.6	8.5	5.7	5.1	4.0	1.2	7	1.1E+06	2.9	8.0	6.9	4.1	7	1.4E+06	3.5	8.7	7.6	4.8
26	1.307E+06	9.7	8.4	5.5	6.4	5.2	2.3	7	1.1E+06	2.9	9.3	8.0	5.1	7	1.4E+06	3.5	10.0	8.7	5.8
27	9.740E+05	9.7	8.4	5.4	7.3	6.0	3.0	7	1.1E+06	2.9	10.2	8.9	5.9	7	1.4E+06	3.5	10.9	9.6	6.6
28	2.668E+06	9.8	8.4	5.2	3.1	1.6	(1.5)	7	1.1E+06	2.9	6.0	4.5	1.4	7	1.4E+06	3.5	6.6	5.2	2.0
29	6.107E+06	9.9	8.5	5.1	(5.7)	(7.1)	(10.5)	7	1.1E+06	2.9	(2.8)	(4.2)	(7.6)	7	1.4E+06	3.5	(2.1)	(3.5)	(6.9)
30	3.453E+06	10.2	8.4	4.9	1.4	(0.3)	(3.9)	7	1.1E+06	2.9	4.3	2.6	(1.0)	7	1.4E+06	3.5	5.0	3.2	(0.4)
31	7.440E+05	10.3	8.5	4.8	8.5	6.7	3.0	7	1.1E+06	2.9	11.4	9.6	5.8	7	1.4E+06	3.5	12.0	10.2	6.5
32	3.260E+05	9.8	8.4	3.7	9.1	7.7	2.9	7	1.1E+06	2.9	12.0	10.5	5.8	7	1.4E+06	3.5	12.6	11.2	6.5
33	2.928E+06	9.4	8.5	3.6	2.0	1.0	(3.8)	7	1.1E+06	2.9	4.9	3.9	(0.9)	7	1.4E+06	3.5	5.6	4.6	(0.3)
34	1.945E+06	9.8	8.4	4.1	4.9	3.5	(0.8)	7	1.1E+06	2.9	7.8	6.4	2.1	7	1.4E+06	3.5	8.4	7.0	2.7
35	2.337E+06	10.3	8.5	3.8	4.4	2.6	(2.1)	7	1.1E+06	2.9	7.3	5.5	0.8	7	1.4E+06	3.5	8.0	6.1	1.4
36	6.960E+05	10.5	8.4	3.7	8.8	6.7	2.0	7	1.1E+06	2.9	11.6	9.6	4.9	7	1.4E+06	3.5	12.3	10.3	5.5
37		10.5	8.5	3.8															
38		10.4	8.5	3.5															
39		10.6	8.5	3.4															
40		10.8	8.5	3.2															
41		10.8	8.5	3.1															
Average		1.40E+06	Evaporation 0.009		Recovery (= pumping/inflow) after the project completion														
Model (ha)		390	6 mm m/day		CASE-1 0%			CASE-2 80%			CASE-3 98%								
			Width (m) 1 950		Length (m) 2 000			Porosity 0.1			Permeability (cm/s) 0.1			Thickness (m) 8.5 m					

Note

2A

Parameters are set by the Calibration Results  
Preferable Senario

**Table XV2.5: Simulation de recharge/pompage pour le bassin de Todrah**



Year since project completion	Floods (Intake) barrages Chtam etc (m³/s)	Outside GWL			Simulation in the Todra															
		With Pumping		Without Pumping (100% cut)	Case-1 No Well Simulation GWL			Case-2 1.1E+07 m³ by total wells of 30			Case-3 1.4E+07 m³ by total wells of 30									
		Same Trends	50 % Cut		CASE-1			CASE-2			CASE-3									
		Scenario-A	Scenario-B	Scenario-C	A	B	C	Well Nos	Yield (m³/year)	Draw (m)	A	B	C	Well Nos	Yield (m³/year)	Draw (m)	A	B	C	
1	5.651E+06	17.60	17.60	17.60	15.9	15.9	15.9	0	0.0E+00	0.0	15.9	15.9	15.9	0	0.0E+00	0.0	15.9	15.9	15.9	
2	1.836E+07	17.40	17.53	17.20	11.6	11.8	11.4	30	1.1E+07	3.6	15.4	15.3	15.0	30	1.4E+07	4.5	16.2	16.3	16.0	
3	1.560E+07	17.70	17.52	17.20	17.3	17.1	16.8	30	5.6E+06	1.8	19.1	18.9	18.6	30	7.1E+06	2.3	19.6	19.4	19.1	
4	1.734E+07	17.50	17.52	17.10	12.1	12.1	11.7	30	1.1E+07	3.6	15.6	15.6	15.2	30	1.4E+07	4.5	16.6	16.6	16.2	
5	5.406E+07	17.30	17.52	16.80	0.1	0.4	(0.4)	30	1.1E+07	3.6	3.7	3.9	3.2	30	1.4E+07	4.5	4.7	4.9	4.2	
6	1.639E+07	17.70	17.53	16.90	12.6	12.4	11.8	30	1.1E+07	3.6	16.1	16.0	15.3	30	1.4E+07	4.5	17.1	16.9	16.3	
7	2.942E+07	17.50	17.55	16.69	8.2	8.3	7.4	30	1.1E+07	3.6	11.8	11.8	11.0	30	1.4E+07	4.5	12.7	12.8	11.9	
8	1.423E+07	17.80	17.56	16.55	13.4	13.1	12.1	30	1.1E+07	3.6	16.9	16.7	15.7	30	1.4E+07	4.5	17.9	17.6	16.6	
9	6.184E+06	17.90	17.57	16.40	16.0	15.7	14.5	30	1.1E+07	3.6	19.6	19.3	18.1	30	1.4E+07	4.5	20.5	20.2	19.0	
10	3.574E+06	18.30	17.57	16.27	17.2	16.5	15.2	30	5.6E+06	1.8	19.0	18.3	17.0	30	7.1E+06	2.3	19.5	18.8	17.5	
11	6.027E+06	17.90	17.57	16.11	16.1	15.7	14.3	30	1.1E+07	3.6	19.6	19.3	17.8	30	1.4E+07	4.5	20.6	20.3	18.8	
12	1.243E+07	17.70	17.55	15.95	13.8	13.7	12.1	30	1.1E+07	3.6	17.4	17.2	15.6	30	1.4E+07	4.5	18.4	18.2	16.6	
13	4.724E+06	17.97	17.57	15.85	16.6	16.2	14.4	30	1.1E+07	3.6	20.1	19.7	18.0	30	1.4E+07	4.5	21.1	20.7	19.0	
14	1.018E+07	17.98	17.53	15.72	14.8	14.4	12.6	30	1.1E+07	3.6	18.4	17.9	16.1	30	1.4E+07	4.5	19.4	18.9	17.1	
15	7.289E+06	18.09	17.52	15.68	15.9	15.3	13.4	30	1.1E+07	3.6	19.4	18.9	17.0	30	1.4E+07	4.5	20.4	19.8	18.0	
16	9.044E+06	18.18	17.55	15.48	15.4	14.8	12.7	30	1.1E+07	3.6	18.9	18.3	16.3	30	1.4E+07	4.5	19.9	19.3	17.2	
17	3.176E+06	18.19	17.51	15.41	17.3	16.6	14.5	30	5.6E+06	1.8	19.0	18.4	16.3	30	7.1E+06	2.3	19.5	18.9	16.8	
18	2.736E+06	18.49	17.51	15.35	17.7	16.7	14.6	30	5.6E+06	1.8	19.5	18.5	16.3	30	7.1E+06	2.3	20.0	19.0	16.8	
19	2.148E+07	18.67	17.57	15.28	11.9	10.8	8.5	30	1.1E+07	3.6	15.5	14.4	12.1	30	1.4E+07	4.5	16.4	15.3	13.0	
20	6.859E+06	19.18	17.55	15.23	17.1	15.5	13.1	30	1.1E+07	3.6	20.6	19.0	16.7	30	1.4E+07	4.5	21.6	20.0	17.7	
21	3.826E+06	19.43	17.59	15.12	18.3	16.5	14.0	30	1.1E+07	3.6	21.9	20.0	17.5	30	1.4E+07	4.5	22.8	21.0	18.5	
22	1.042E+06	19.66	17.48	15.02	19.4	17.2	14.8	30	5.6E+06	1.8	21.2	19.0	16.6	30	7.1E+06	2.3	21.7	19.5	17.0	
23	4.890E+05	19.90	17.60	14.91	19.8	17.5	14.8	30	5.6E+06	1.8	21.6	19.3	16.6	30	7.1E+06	2.3	22.1	19.8	17.1	
24	1.603E+06	20.33	17.61	14.76	19.9	17.2	14.3	30	5.6E+06	1.8	21.7	19.0	16.1	30	7.1E+06	2.3	22.2	19.5	16.6	
25	1.817E+07	20.82	17.61	14.59	15.1	11.9	8.9	30	1.1E+07	3.6	18.7	15.5	12.4	30	1.4E+07	4.5	19.6	16.4	13.4	
26	1.230E+07	21.49	17.62	14.38	17.7	13.8	10.6	30	1.1E+07	3.6	21.2	17.3	14.1	30	1.4E+07	4.5	22.2	18.3	15.1	
27	1.101E+07	22.50	17.57	14.29	19.1	14.1	10.9	30	1.1E+07	3.6	22.6	17.7	14.4	30	1.4E+07	4.5	23.6	18.7	15.4	
28	2.608E+07	23.49	17.58	14.14	15.3	9.4	5.9	30	1.1E+07	3.6	18.8	12.9	9.5	30	1.4E+07	4.5	19.8	13.9	10.4	
29	5.241E+07	24.49	17.57	14.06	7.9	0.9	(2.6)	30	1.1E+07	3.6	11.4	4.5	1.0	30	1.4E+07	4.5	12.4	5.5	2.0	
30	3.414E+07	25.33	17.52	13.89	14.5	6.7	3.1	30	1.1E+07	3.6	18.1	10.3	6.7	30	1.4E+07	4.5	19.1	11.2	7.6	
31	9.288E+06	25.67	17.51	13.76	22.8	14.6	10.9	30	1.1E+07	3.6	26.4	18.2	14.4	30	1.4E+07	4.5	27.3	19.2	15.4	
32	3.473E+06	25.36	17.47	13.56	24.3	16.4	12.5	30	5.6E+06	1.8	26.1	18.2	14.3	30	7.1E+06	2.3	26.6	18.7	14.8	
33	2.826E+07	24.33	17.58	13.47	15.4	8.7	4.5	30	1.1E+07	3.6	19.0	12.2	8.1	30	1.4E+07	4.5	19.9	13.2	9.1	
34	1.927E+07	23.50	17.53	12.90	17.4	11.5	6.8	30	1.1E+07	3.6	21.0	15.0	10.4	30	1.4E+07	4.5	22.0	16.0	11.4	
35	2.169E+07	23.15	17.59	12.83	16.3	10.8	6.0	30	1.1E+07	3.6	19.9	14.3	9.6	30	1.4E+07	4.5	20.8	15.3	10.5	
36	8.939E+06	23.50	17.50	12.70	20.7	14.7	9.9	30	1.1E+07	3.6	24.3	18.3	13.5	30	1.4E+07	4.5	25.3	19.3	14.5	
37		24.32	17.55	12.50				30						30						
38		24.94	17.47	12.50				30						30						
39		25.67	17.59	12.40				30						30						
40		26.16	17.51	12.20				30						30						
41		26.82	17.61	12.10				30						30						
<b>Average</b>	<b>1.396E+07</b>	<b>Evaporation 0.009</b>			<b>Recovery (= pumping/inflow) after the project completion</b>															
<b>Model (ha)</b>	<b>3 135</b>	<b>6 mm m/day</b>			<b>CASE-1</b>	<b>0%</b>			<b>CASE-2</b>	<b>80%</b>			<b>CASE-3</b>	<b>102%</b>						
		<b>Width (m) 2 000</b>			<b>Length (m)</b>	<b>15 675</b>			<b>Porosity</b>	<b>0.1</b>			<b>Permeability (cm/s)</b>	<b>0.1</b>			<b>Thickness (m)</b>	<b>18 m</b>		

Note

**2B**

Parameters are set by the Calibration Results  
Preferable Scenario

LEGEND				Scenario-B	50% Cut from the year 2,000	Well Nos	Recovery
Scenario (A,B,C) - Cases (1,2,3)		Well Nos	Recovery	1	no well (recharge only)	-	0%
Scenario-A	Same Trends as 1,973-2,000			2	recovery by the well number of	30	80%
1	no well (recharge only)	-	0%	3	recovery by the well number of	30	102%
2	recovery by the well number of	30	80%	Scenario-C 100% Cut Without Use			
3	recovery by the well number of	30	102%	1	no well (recharge only)	-	0%
				2	recovery by the well number of	30	80%
				3	recovery by the well number of	30	102%



**Table XV3.1 Périmètre d'irrigation moyen annuel pour l'alternative NU1**

<b>Year</b>	<b>Rainfall (mm)</b>	<b>Water requirement (m3/ha/yr)</b>	<b>Potential irrigation area (ha)</b>	<b>Possible irrigation area (ha)</b>
1977	234.3	8 267	774	774
1978	426.4	6 242	1 025	1 000
1979	568.0	4 749	1 348	1 000
1980	294.1	7 637	838	838
1981	131.3	9 353	684	684
1982	248.6	8 116	789	789
1983	244.4	8 161	784	784
1984	378.7	6 745	949	949
1985	271.0	7 880	812	812
1986	379.5	6 736	950	950
1987	430.4	6 200	1 032	1 000
1988	320.0	7 364	869	869
1989	420.4	6 305	1 015	1 000
1990	334.0	7 216	887	887
1991	481.5	5 661	1 131	1 000
1992	230.6	8 306	771	771
1993	283.4	7 749	826	826
1994	118.7	9 486	675	675
1995	191.5	8 718	734	734
1996	635.7	4 035	1 586	1 000
1997	231.2	8 300	771	771
1998	162.4	9 025	709	709
1999	256.4	8 034	797	797
			<b>Average</b>	<b>853</b>

**Table XV3.2 Périmètre d'irrigation moyen annuel pour l'alternative ND1**

<b>Year</b>	<b>Rainfall (mm)</b>	<b>Water requirement (m3/ha/yr)</b>	<b>Potential irrigation area (ha)</b>	<b>Possible irrigation area (ha)</b>
1977	234.3	572.5	210	210
1978	426.4	437.1	275	260
1979	568.0	337.2	356	260
1980	294.1	530.3	226	226
1981	131.3	645.1	186	186
1982	248.6	562.4	213	213
1983	244.4	565.4	212	212
1984	378.7	470.7	255	255
1985	271.0	546.6	220	220
1986	379.5	470.1	255	255
1987	430.4	434.2	276	260
1988	320.0	512.1	234	234
1989	420.4	441.3	272	260
1990	334.0	502.2	239	239
1991	481.5	398.2	301	260
1992	230.6	575.1	209	209
1993	283.4	537.9	223	223
1994	118.7	654.0	183	183
1995	191.5	602.7	199	199
1996	635.7	289.5	414	260
1997	231.2	574.7	209	209
1998	162.4	623.2	193	193
1999	256.4	556.9	215	215
			<b>Average</b>	<b>228</b>

**Table XV3.3: Coefficient pour l'ajustement du volume régulé du barrage de TASKOURT**

Regulated volume	Mm <sup>3</sup>	8.7		9.6		19.3		28.9		38.6	
		900		1 000		2 000		3 000		4 000	
Irrigation area	ha	Perenial	Seasonal and Flood	Perenial	Seasonal and Flood	Perenial	Seasonal and Flood	Perenial	Seasonal and Flood	Perenial	Seasonal and Flood
		900	0	900	100	900	1100	900	2100	900	3100
Present net income	Dh/ha	12 420	0	12 420	138	12 420	138	12 420	138	12 420	138
Future net income	Dh/ha	25 218	0	25 218	25 218	25 218	25 218	25 218	25 218	25 218	25 218
Income increasing	Dh/ha	12 798	0	12 798	25 080	12 798	25 080	12 798	25 080	12 798	25 080
Total net icmome in the Areas	Dh	#####	0	#####	2 508 000	#####	#####	#####	#####	#####	#####
Total net income	Dh	11 518 200		14 026 200		39 106 200		64 186 200		89 266 200	
Total income per ha	Dh/ha	12 798		14 026		19 553		21 395		22 317	
Coefficient		1.000		1.096		1.528		1.672		1.744	

Note : The above income is estimated in economic value.

**Table XV3.4 Périmètre d'irrigation moyen annuel pour l'alternative**

<b>Year</b>	<b>Rainfall (mm)</b>	<b>Water requirement (m<sup>3</sup>/ha/yr)</b>	<b>Potential irrigation area (ha)</b>	<b>Possible irrigation area (ha)</b>
1976	424.9	815.4	4 170	4 170
1977	337.2	906.3	3 751	3 751
1978	385.2	856.6	3 969	3 969
1979	284.7	960.7	3 539	3 539
1980	362.1	880.5	3 861	3 861
1981	205.9	1042.4	3 262	3 262
1982	504.1	733.4	4 636	4 500
1983	138.3	1112.5	3 056	3 056
1984	282.1	963.4	3 529	3 529
1985	360.5	882.2	3 854	3 854
1986	313.2	931.2	3 651	3 651
1987	329.6	914.2	3 719	3 719
1988	459.3	779.8	4 360	4 360
1989	435.0	805.0	4 224	4 224
1990	136.7	1114.1	3 052	3 052
1991	352.2	890.8	3 817	3 817
1992	364.5	878.0	3 872	3 872
1993	258.2	988.2	3 441	3 441
1994	307.7	936.9	3 629	3 629
1995	352.8	890.2	3 820	3 820
1996	553.5	682.2	4 984	4 500
1997	448.6	790.9	4 299	4 299
1998	294.4	950.7	3 576	3 576
1999	588.2	646.2	5 262	4 500
			<b>Average</b>	<b>3 831</b>

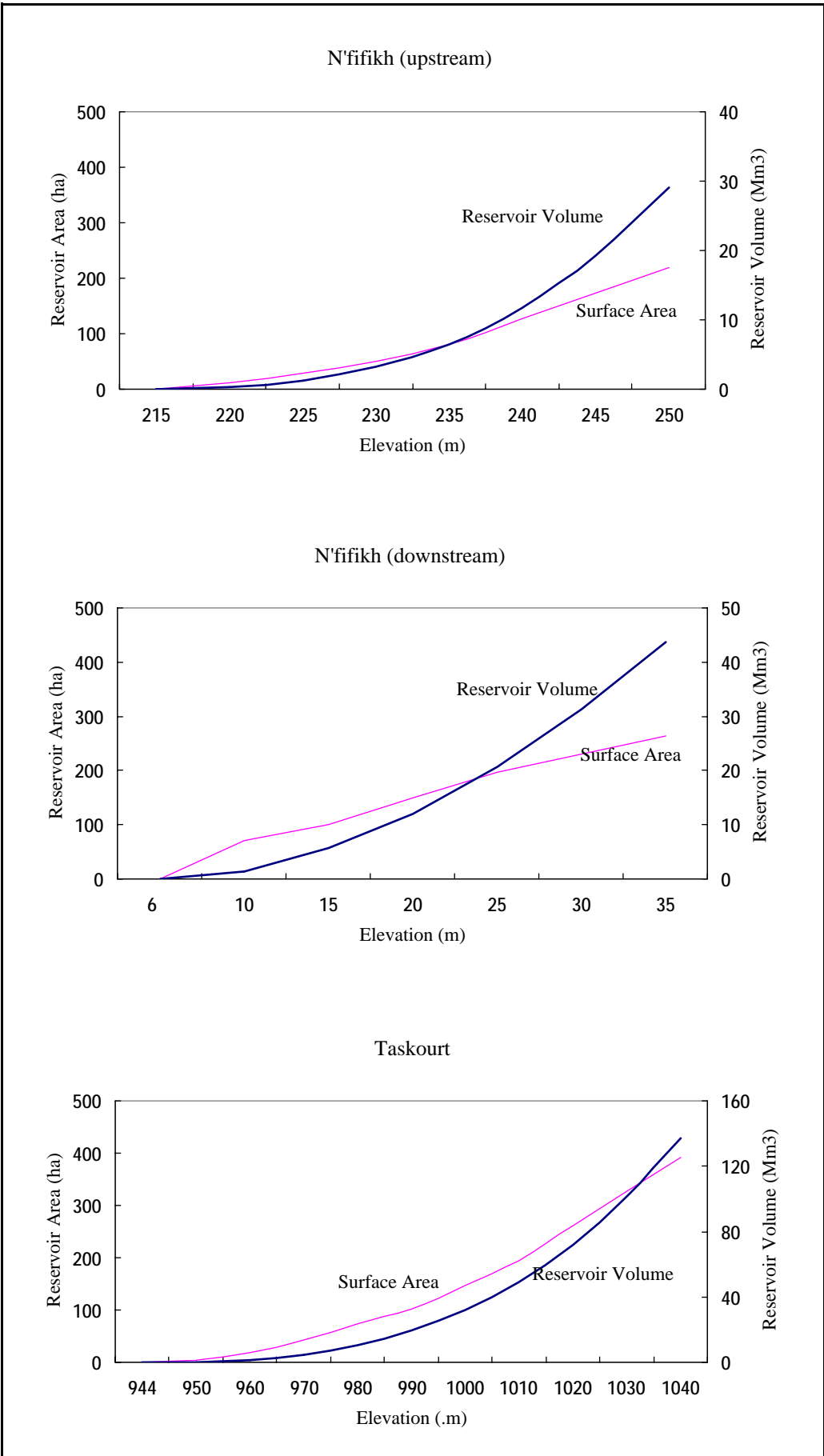
**Table XV3.5 Volume annuel moyen libéré par le barrage de TIMKIT**

Year	Spill-out													5 Mm <sup>3</sup>		10 Mm <sup>3</sup>		15 Mm <sup>3</sup>		20 Mm <sup>3</sup>		25 Mm <sup>3</sup>		30 Mm <sup>3</sup>		Unit : Mm <sup>3</sup>		
	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Total	Oct-Dec	Jan-Sep	Oct-Mar	Apr-Sep	Oct-Mar	Apr-Sep	Oct-Mar	Apr-Sep	Oct-Mar	Apr-Sep	Oct-Mar	Apr-Sep	Oct-Mar	Apr-Sep	
															Oct-Mar	Apr-Sep	Oct-Mar	Apr-Sep	Oct-Mar	Apr-Sep	Oct-Mar	Apr-Sep	Oct-Mar	Apr-Sep	Oct-Mar	Apr-Sep		
61	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.56	0.00	0.56	0.00	0.56	0.00	0.56	0.00	0.56	0.00	0.56	0.00	0.56	0.00	
62	0.18	1.14	0.21	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	9.01	0.89	0.00	0.00	11.51	1.43	10.08	1.43	5.00	1.43	10.00	1.43	10.08	1.43	10.08	1.43	10.08	1.43	10.08	
63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
64	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	4.15	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.44	5.24	0.00	5.24	0.00	5.00	0.00	5.24	0.00	5.24	0.00	5.24	0.00	5.24	0.00	5.24	
65	1.25	12.14	45.32	13.02	2.65	1.34	2.02	1.99	1.64	1.38	0.62	0.39	83.76	70.48	13.28	5.00	5.00	10.00	10.00	15.00	13.28	20.00	13.28	25.00	13.28	30.00	13.28	
66	0.96	0.60	0.78	0.59	0.42	0.48	0.35	0.18	0.40	0.00	0.00	0.00	4.76	1.97	2.79	1.97	2.79	1.97	2.79	1.97	2.79	1.97	2.79	1.97	2.79	1.97	2.79	
67	0.00	0.29	7.40	1.13	0.85	0.74	0.61	1.17	0.47	0.34	0.22	0.17	13.40	8.82	4.58	5.00	4.58	8.82	4.58	8.82	4.58	8.82	4.58	8.82	4.58	8.82	4.58	
68	0.32	0.40	0.37	0.51	0.25	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46	4.45	1.29	3.16	1.29	3.16	1.29	3.16	1.29	3.16	1.29	3.16	1.29	3.16	1.29	3.16	
69	0.62	0.03	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	0.40	0.62	0.40	0.62	0.40	0.62	0.40	0.62	0.40	0.62	0.40	0.62	0.40	0.62	
70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
72	0.00	0.00	4.48	0.33	0.16	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	4.81	0.19	4.81	0.19	4.81	0.19	4.81	0.19	4.81	0.19	4.81	0.19	4.81	0.19	
73	0.00	0.00	0.05	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.23	0.00	0.23	0.00	0.23	0.00	0.23	0.00	0.23	0.00	0.23	0.00	0.23	0.00	
74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	1.60	0.00	0.00	0.00	1.68	0.00	1.68	0.00	1.68	0.00	1.68	0.00	1.68	0.00	1.68	0.00	1.68	0.00	1.68	
75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
76	1.07	0.37	0.26	0.36	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	1.00	1.60	1.00	1.60	1.00	1.60	1.00	1.60	1.00	1.60	1.00	1.60	1.00	1.60	
77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
79	0.00	2.86	0.00	0.00	0.00	0.40	2.17	1.15	0.25	0.00	0.00	0.00	6.83	2.86	3.97	2.86	3.97	2.86	3.97	2.86	3.97	2.86	3.97	2.86	3.97	2.86	3.97	
80	0.08	0.34	0.23	0.38	0.09	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	0.95	0.24	0.95	0.24	0.95	0.24	0.95	0.24	0.95	0.24	0.95	0.24	0.95	0.24	
81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
85	0.00	0.00	2.19	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.99	3.99	0.00	3.99	0.00	3.99	0.00	3.99	0.00	3.99	0.00	3.99	0.00	3.99	0.00	
86	0.98	4.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.79	4.81	0.98	4.81	0.98	4.81	0.98	4.81	0.98	4.81	0.98	4.81	0.98	4.81	0.98	
87	0.00	0.41	1.16	1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.02	3.02	0.00	3.02	0.00	3.02	0.00	3.02	0.00	3.02	0.00	3.02	0.00	3.02	0.00	
88	0.00	2.21	0.85	0.00	0.00	1.56	1.21	0.00	0.00	1.67	0.27	1.82	9.59	3.06	6.54	3.06	5.00	3.06	6.54	3.06	6.54	3.06	6.54	3.06	6.54	3.06	6.54	
89	0.72	1.17	8.88	12.07	3.79	2.52	1.49	1.08	6.77	1.06	0.95	1.14	41.64	22.11	19.53	5.00	5.00	10.00	10.00	15.00	15.00	20.00	19.53	22.11	19.53	22.11	19.53	
90	2.84	0.67	0.40	0.95	1.14	0.98	0.10	0.03	0.29	6.45	1.46	1.61	16.92	2.03	14.90	2.03	5.00	2.03	10.00	2.03	14.90	2.03	14.90	2.03	14.90	2.03	14.90	
91	1.01	0.32	0.11	0.84	0.12	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.43	1.27	1.16	1.27	1.16	1.27	1.16	1.27	1.16	1.27	1.16	1.27	1.16	1.27	1.16	
92	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	
93	0.00	0.00	14.27	0.23	0.86	0.80	0.71	0.96	1.05	0.76	0.62	0.07	20.33	14.50	5.83	5.00	5.00	10.00	5.83	14.50	5.83	14.50	5.83	14.50	5.83	14.50	5.83	
94	0.15	2.65	0.46	0.28	0.09	0.02	0.13	4.74	0.05	0.11	0.00	0.00	8.68	3.39	5.28	3.39	5.00	3.39	5.28	3.39	5.28	3.39	5.28	3.39	5.28	3.39	5.28	
95	0.00	14.61	1.73	0.18	0.07	0.46	0.82	0.04	0.10	0.04	0.01	0.04	18.08	16.51	1.57	5.00	1.57	10.00	1.57	15.00	1.57	16.51	1.57	16.51	1.57	16.51	1.57	
96	0.11	0.16	0.20	0.21	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.96	0.56	0.40	0.56	0.40	0.56	0.40	0.56	0.40	0.56	0.40	0.56	0.40	0.56	0.40	
Average	0.30	1.26	2.51	0.96	0.31	0.38	0.27	0.32	0.60	0.35	0.12	0.23	7.60	4.72	2.88	1.74	1.75	2.40	2.39	2.94	2.75	3.26	2.88	3.46	2.88	3.60	2.88	
																without lfeqh :	3.49		4.79		5.70		6.14		6.34		6.48	
																with lfeqh :	5.96		7.26		8.17		8.61		8.81		8.95	

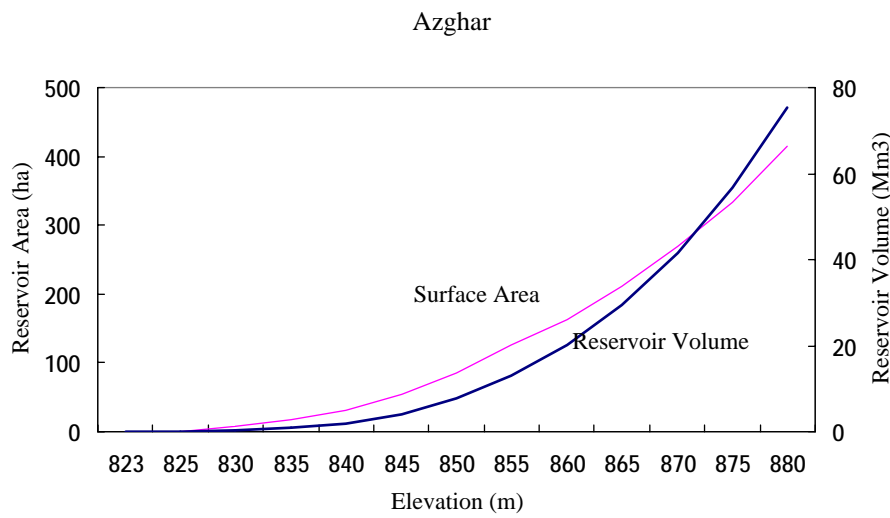
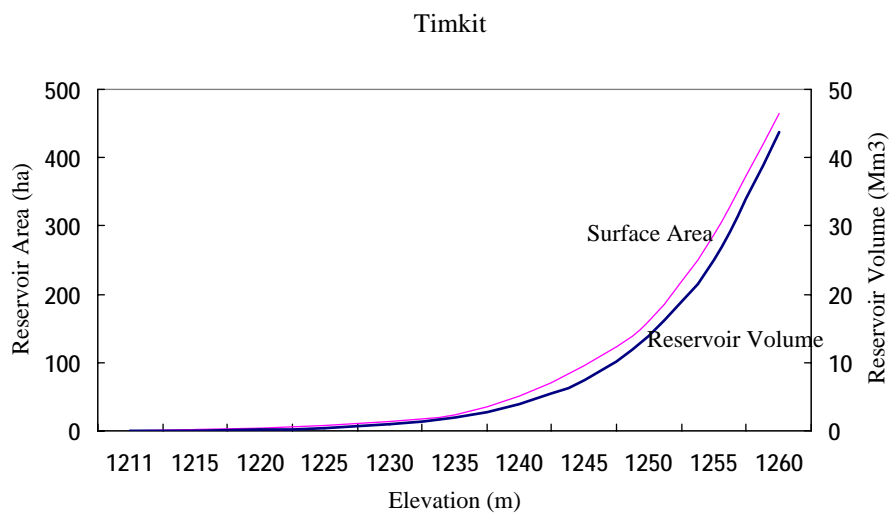
XVII-23

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V      Rapport de Soutien (2.B) Étude de Faisabilité  
Rapport de Soutien XV  
Détermination de L'Échelle du Projet  
et  
Recharge de L'Eau Souterraine*

***Figures***

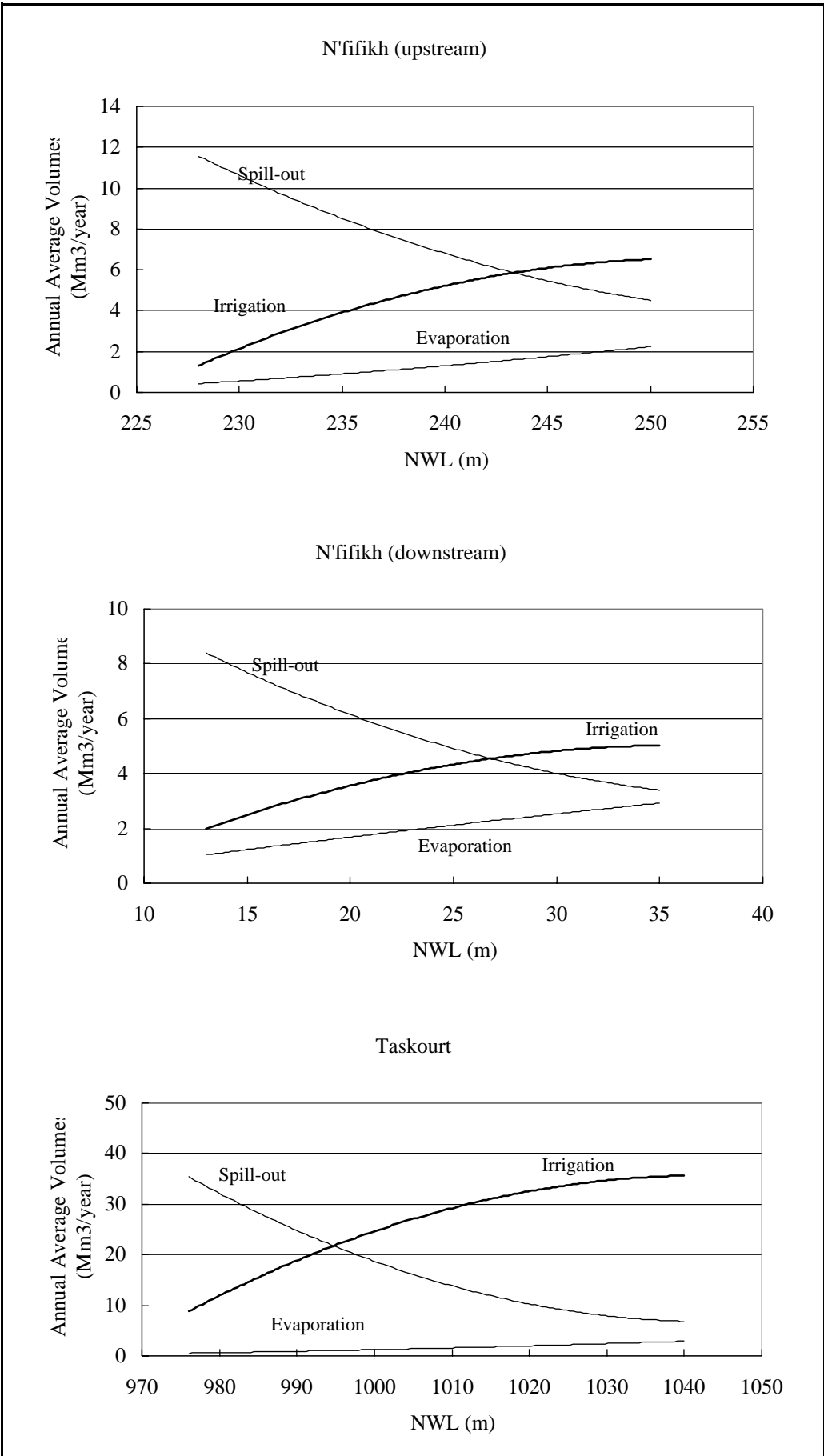


FEASIBILITY STUDY ON WATER RESOURCES DEVELOPMENT IN RURAL AREA JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	<b>Figure XV1.1</b> <b>Courbes des régions d'altitude</b> <b>volume (1/2)</b>
--	---

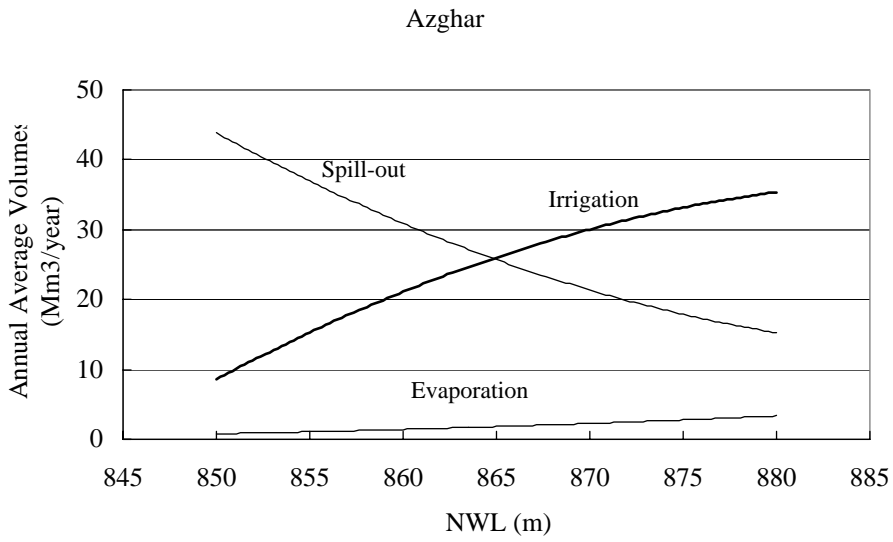
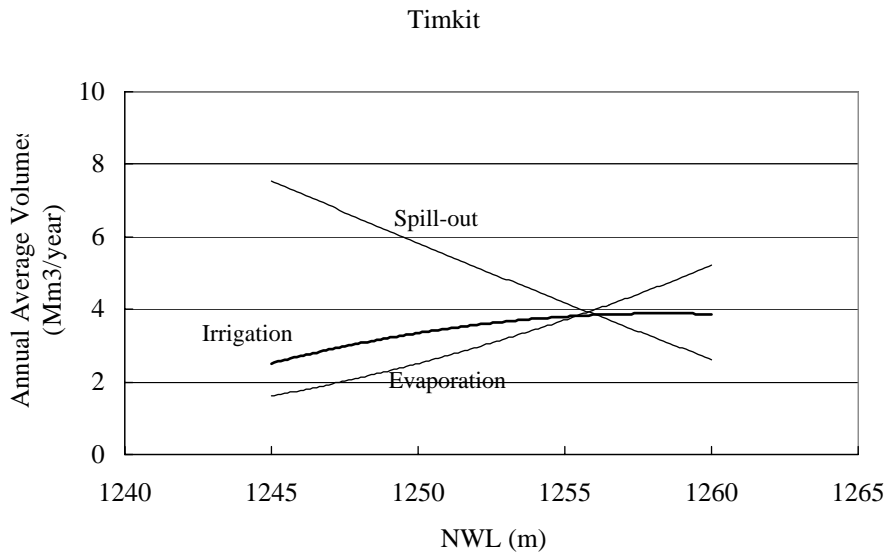


FEASIBILITY STUDY ON WATER RESOURCES DEVELOPMENT IN RURAL AREA JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	<b>Figure XV1.1</b> <b>Courbes des régions d'altitude</b> <b>volume (2/2)</b>
--	---

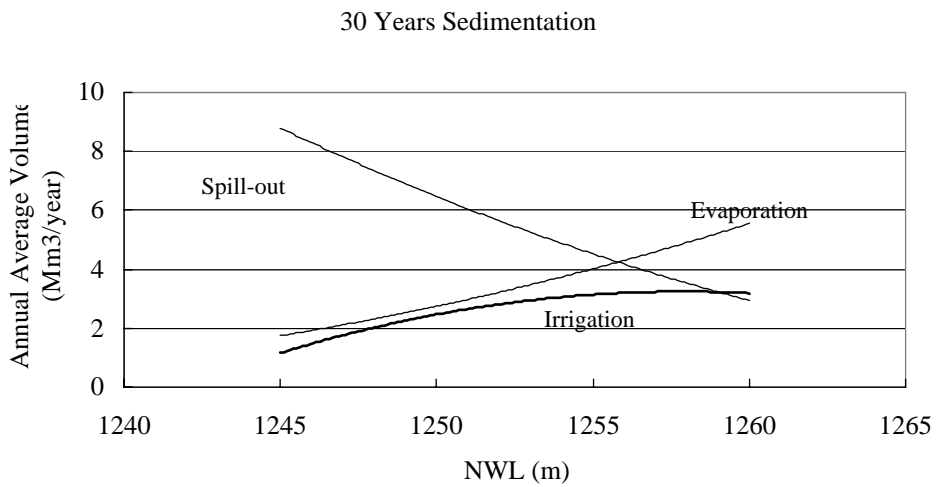
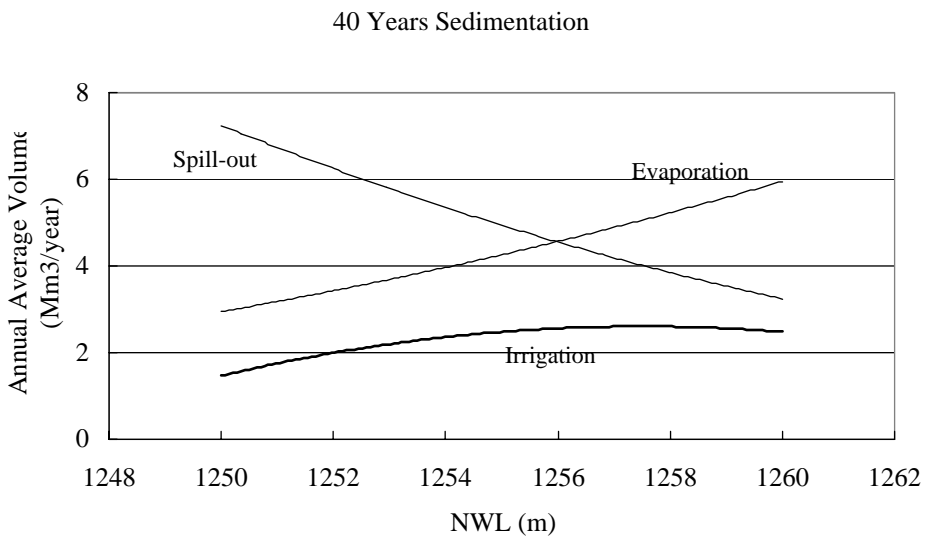
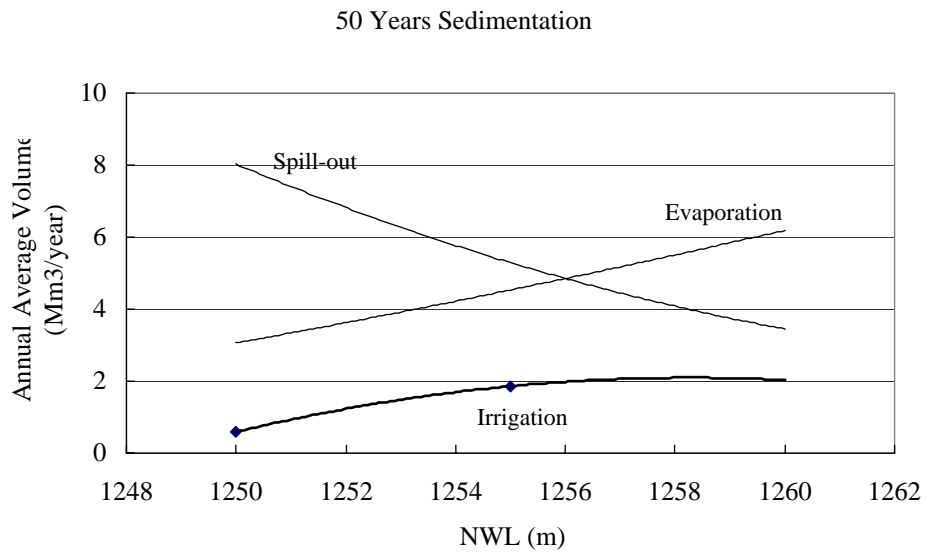




FEASIBILITY STUDY ON WATER RESSOURCES DEVELOPMENT IN RURAL AREA	<b>Figure XV1.2 (1/2)</b> <b>Courbes des volumes moyen:</b> <b>annuels NWL</b>
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

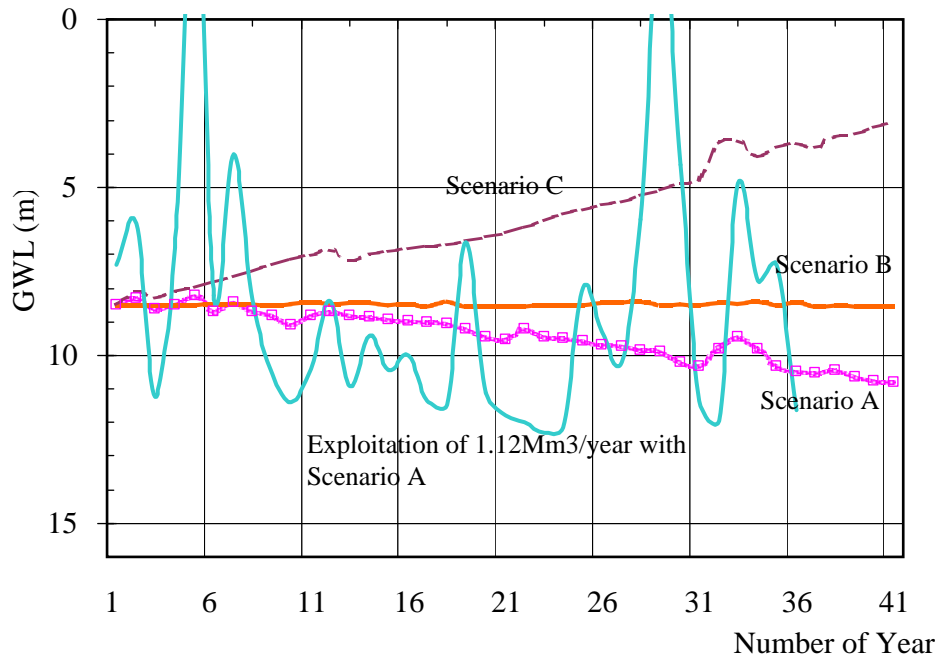


FEASIBILITY STUDY ON WATER RESSOURCES DEVELOPMENT IN RURAL AREA	<b>Figure XV1.2 (2/2)</b> <b>Courbes des volumes moyens annuel</b> <b>NWL</b>
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

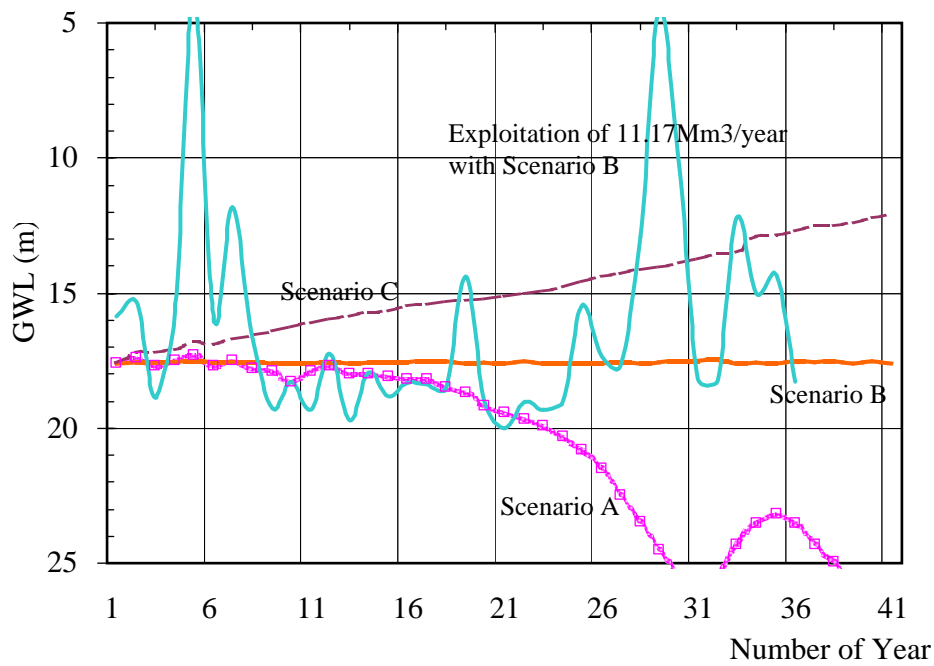


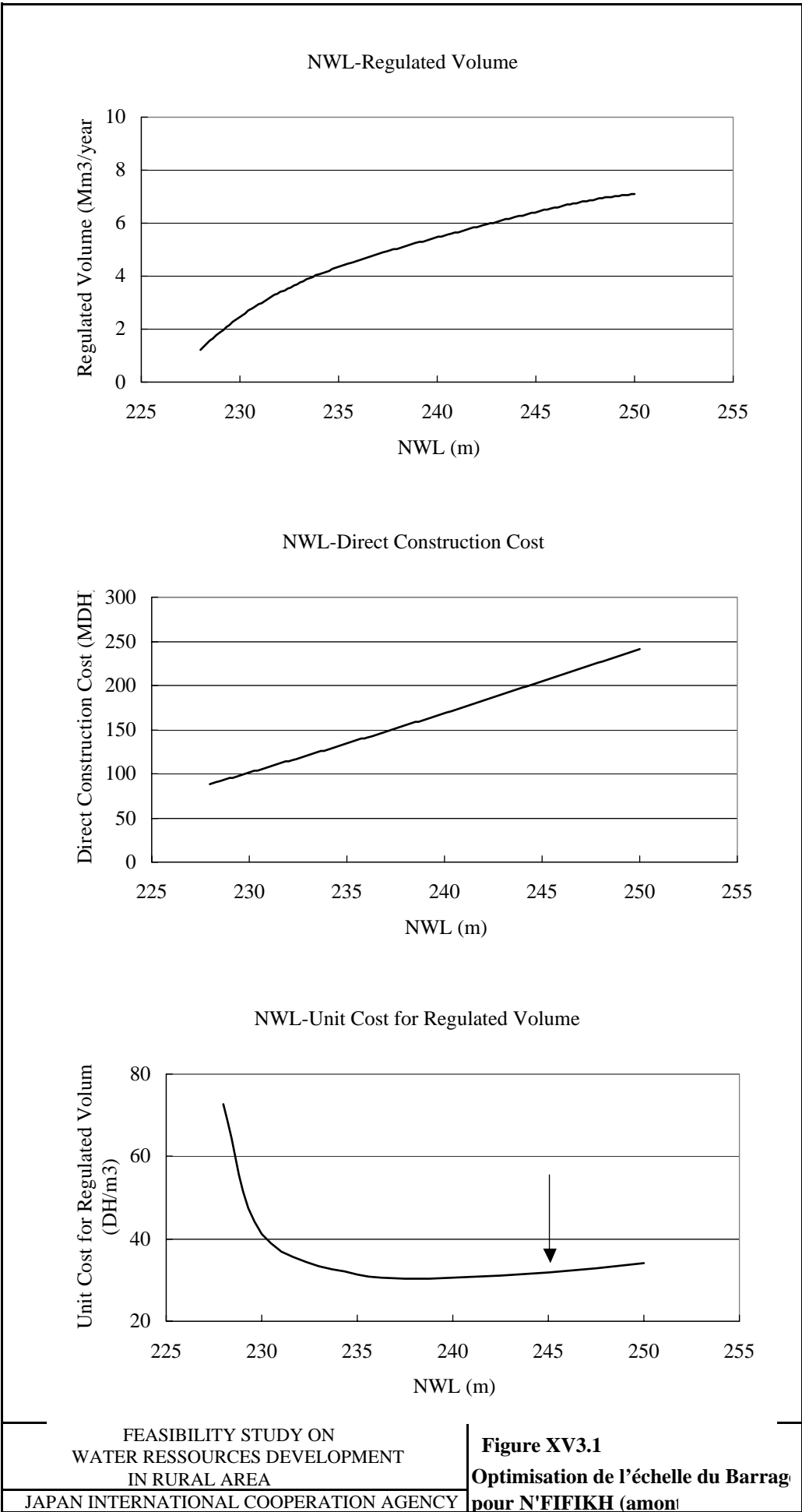
FEASIBILITY STUDY ON WATER RESSOURCES DEVELOPMENT IN RURAL AREA	<b>Figure XV1.3</b> <b>Courbes des périodes de plans alternatifs de l:</b> <b>sédimentation pour le barrage de TIMKI</b>
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

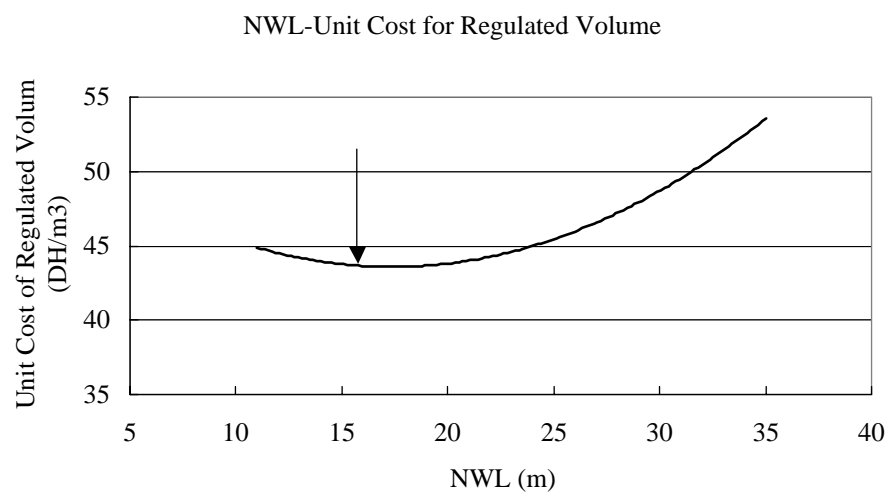
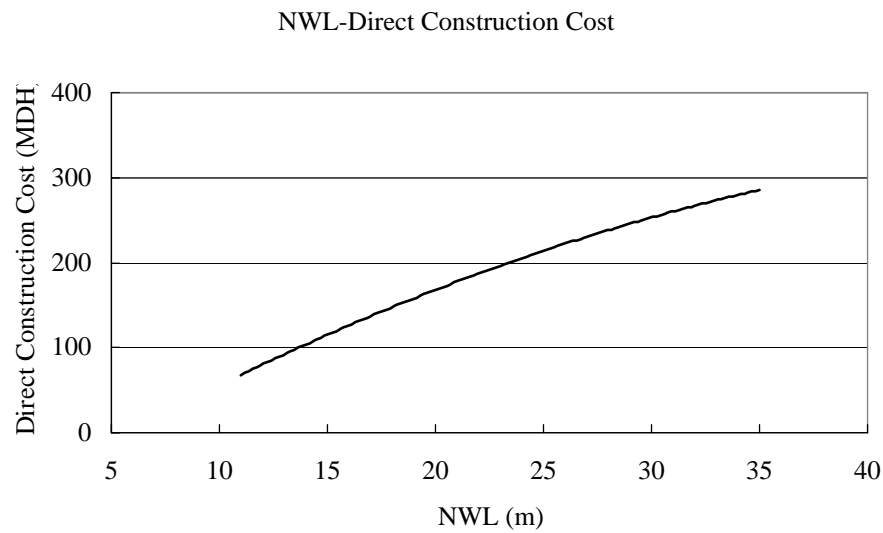
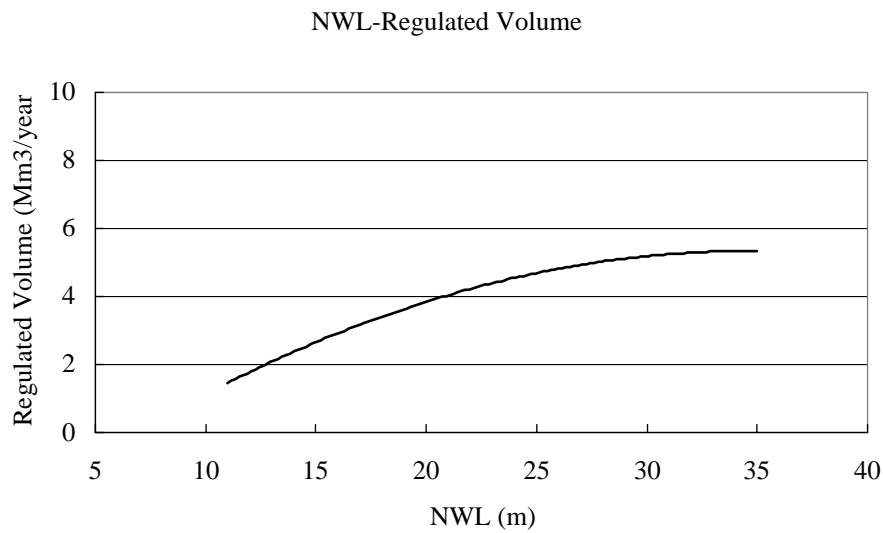
### Timkit Basin



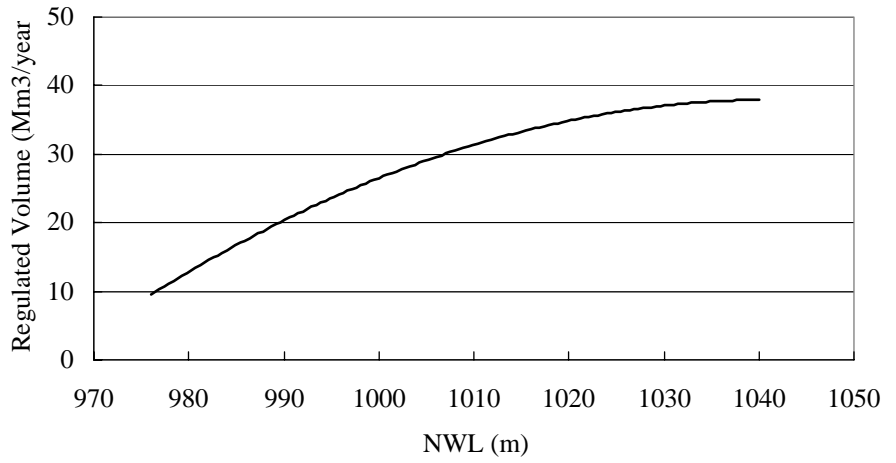
### Todrha Basin



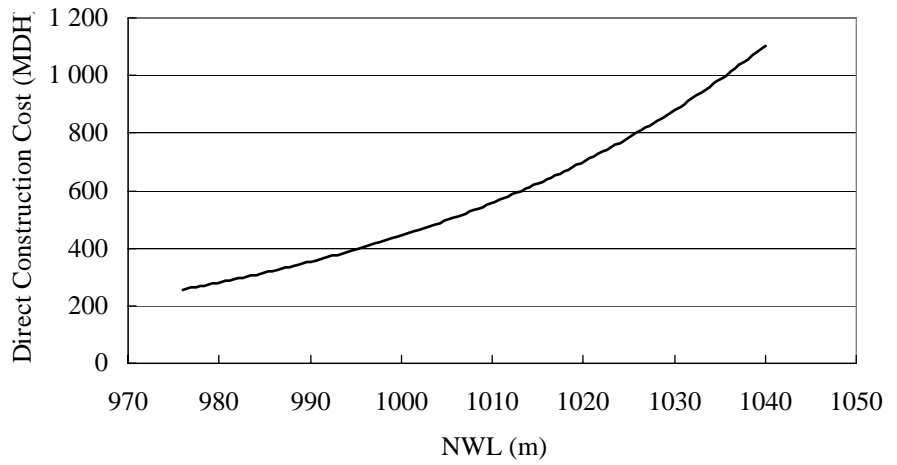




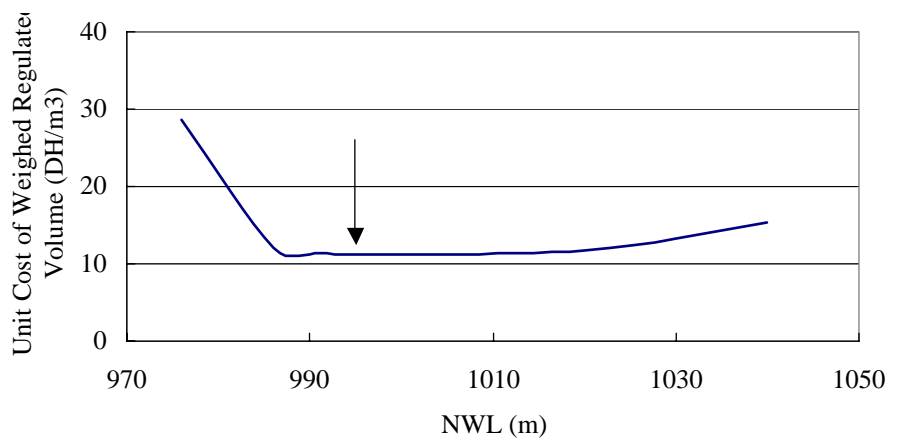
NWL-Regulated Volume



NWL-Direct Construction Cost



NWL-Unit Cost for Weighed Regulated Volume

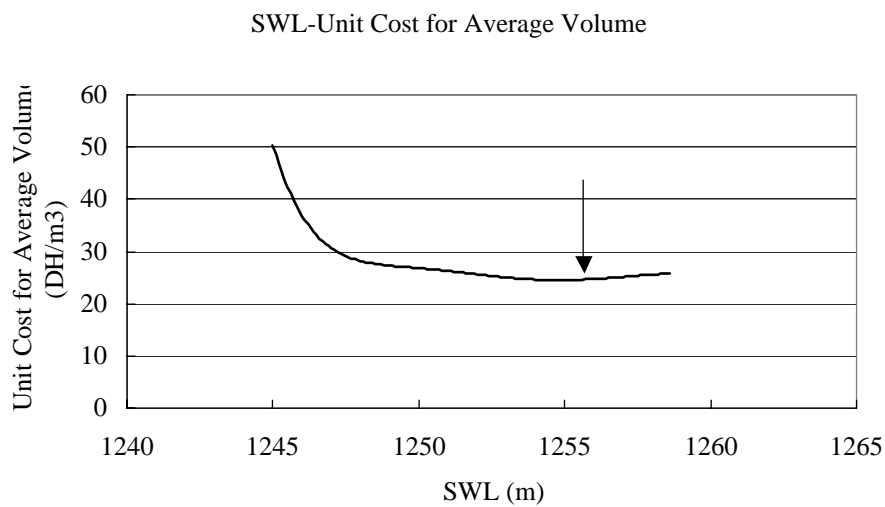
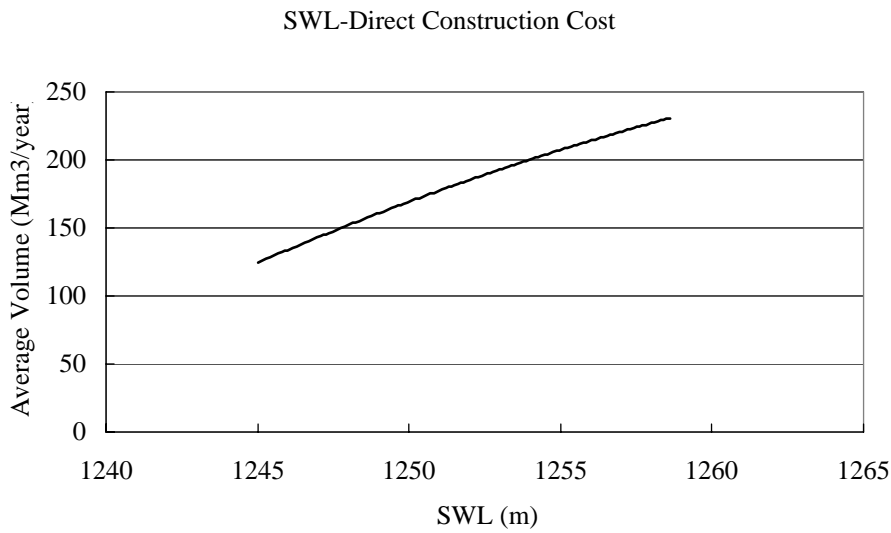
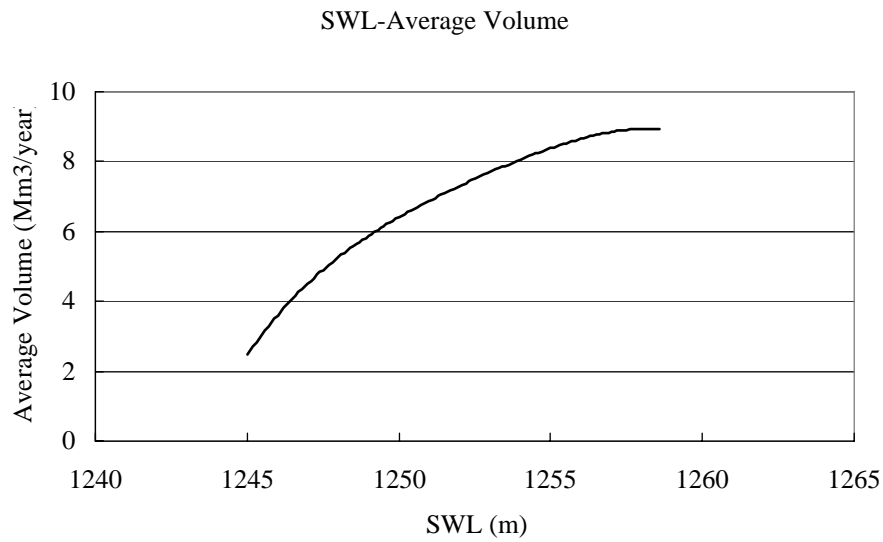


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESSOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Figure XV3.3

Optimisation de l'échelle du barrag  
pour Taskour

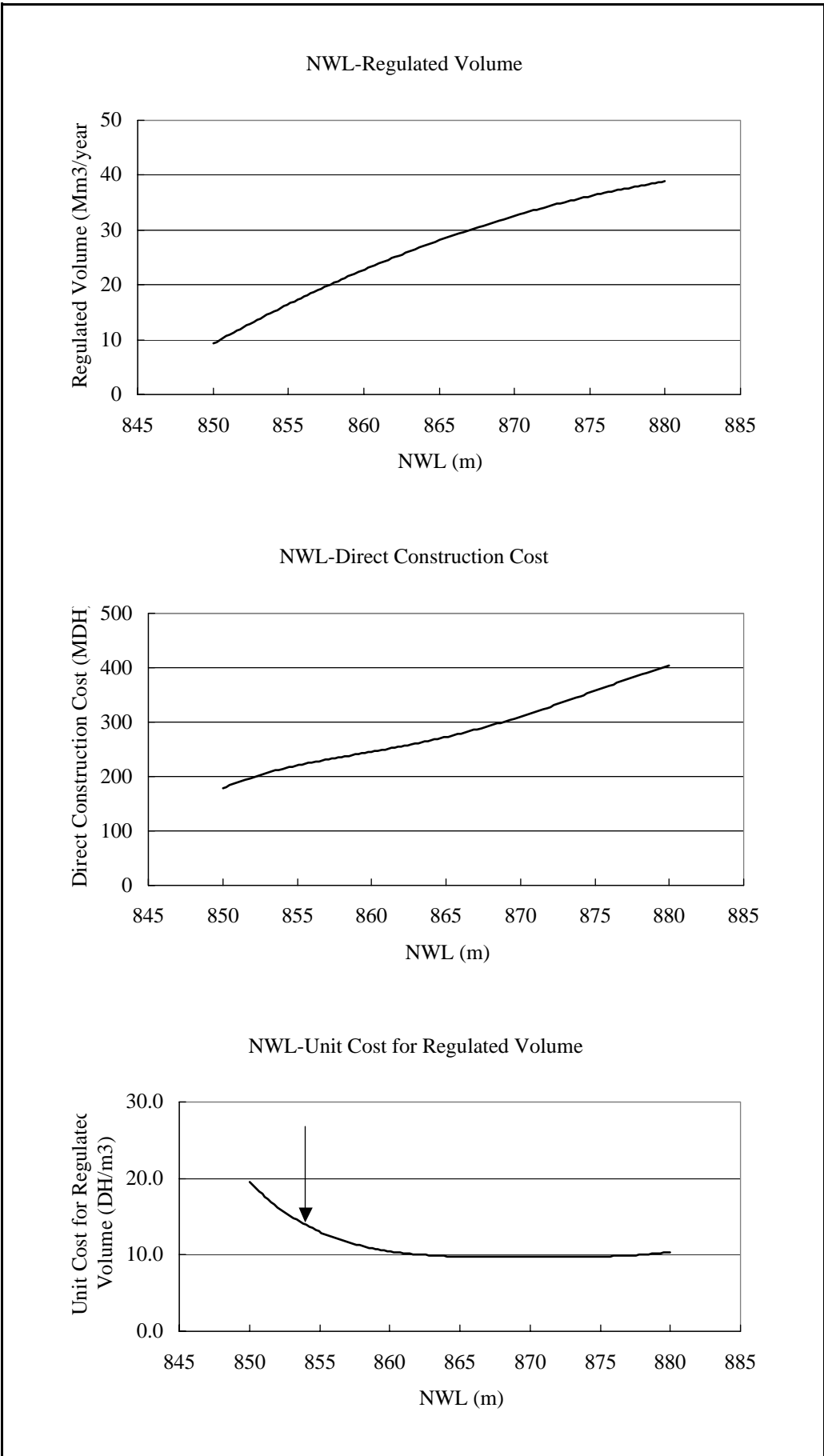


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESSOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XV3.4**  
**Optimisation de l'échelle du barrag**  
**pour Timki**





FEASIBILITY STUDY ON WATER RESSOURCES DEVELOPMENT IN RURAL AREA JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	<b>Figure XV3.5</b> <b>Optimisation de l'échelle du barrag</b> <b>pour Azghai</b>
---	---

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V Rapport de Soutien (2.B)  
Étude de Faisabilité*

***Rapport de Soutien XVI: L'environnement  
Naturel et Social  
et Plan de Relocalisation de la Population***

**L'ETUDE DE FAISABILITE  
POUR  
LE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU  
PAR  
LES BARRAGES MOYENS DANS LE MILIEU RURALE  
AU ROYAUME MAROC**

**RAPPORT FINAL**

**VOLUME V  
RAPPORT DE SOUTIEN (2.B)  
ÉTUDE DE FAISABILITE**

**RAPPORT XVI  
L'ENVIRONNEMENT NATUREL ET SOCIAL  
ET PLAN DE RELOCALISATION DE LA POPULATION**

**Table des matières**

	<u>Page</u>
<u>Natural</u>	
XVI1 Estimation de l'Impact de l'Environnement Naturel (EIA) .....	XVI-1
XVI1.1 Origine .....	XVI-1
XVI1.2 Objectifs .....	XVI-1
XVI1.3 Approche.....	XVI-2
XVI1.3.1 Concepts Principaux .....	XVI-2
XVI1.3.2 Approche de Base Barrage .....	XVI-2
XVI1.4 Étendue de l'Estimation.....	XVI-2
XVI1.5 Termes de Référence (TOR) pour EIA .....	XVI-3
XVI1.5.1 Objectifs.....	XVI-3
XVI1.5.2 Emplacement de l'Enquête.....	XVI-4
XVI1.5.3 Analyse de la Qualité de l'Eau .....	XVI-4
XVI1.5.4 Analyse de la Faune et de la Flore .....	XVI-5
XVI2 Méthodes d'Enquête .....	XVI-6
XVI2.1 Détails des Échantillonnages .....	XVI-6
XVI2.1.1 Profil Sismique de Vitesse .....	XVI-6
XVI2.1.2 Méthodes Analytiques.....	XVI-7
XVI2.1.3 Rotation de l'Eau des Réservoirs du barrage.....	XVI-7

	XVI2.1.4	Ratio Spécifique de Décharge.....	XVI-8
XVI2.2		Faune et Flore .....	XVI-8
	XVI2.2.1	Echantillonnage pour Analyse .....	XVI-8
	XVI2.2.2	La Faune Terrestre .....	XVI-8
	XVI2.2.3	La Faune Aquatique.....	XVI-8
	XVI2.2.4	La Flore Terrestre.....	XVI-9
XVI3		Situation Présente de l'Environnement Naturel.....	XVI-9
XVI3.1		Qualité et Quantité de l'Eau.....	XVI-9
	XVI3.1.1	Caractéristiques Générales de la Qualité de l'Eau.....	XVI-9
	XVI3.1.2	Solde de l'Eau dans les Réservoirs du Barrage .....	XVI-10
	XVI3.1.3	Ratio Spécifique de Décharge.....	XVI-10
XVI3.2		La Faune.....	XVI-11
	XVI3.2.1	La Faune Terrestre .....	XVI-11
	XVI3.2.2	La Faune Aquatique.....	XVI-11
XVI3.3		La Flore.....	XVI-12
	XVI3.3.1	No.5 N'Fifikh.....	XVI-12
	XVI3.3.2	No.9 Taskourt.....	XVI-12
	XVI3.3.3	No.10 Timkit.....	XVI-13
	XVI3.3.4	No.17 Azghar.....	XVI-13
XVI4		Estimation des Impacts: Etape de la Construction.....	XVI-14
XVI4.1		Source Principale d'Impact dans l'Étape de la Construction .....	XVI-14
XVI4.2		No.5 N'Fifikh.....	XVI-14
	XVI4.2.1	Routed'Acces.....	XVI-14
	XVI4.2.2	Deviation de la Riviere .....	XVI-14
	XVI4.2.3	Emplacement de la Carrière et Fosse d'Accès .....	XVI-14
	XVI4.2.4	Activités de Construction à l'Emplacement du Barrage.....	XVI-15
	XVI4.2.5	Autres Sources d'Impacts Majeurs .....	XVI-15
XVI4.3		No.9 Taskourt.....	XVI-15
	XVI4.3.1	Routed'Accès.....	XVI-15
	XVI4.3.2	Déviation de la Rivière .....	XVI-16
	XVI4.3.3	Emplacement de la Carrière et Fosse d'Accès .....	XVI-16
	XVI4.3.4	Activités de Construction à l'Emplacement du Barrage .....	XVI-16

	XVI4.3.5	Autres Sources d'Impacts Majeurs .....	XVI-16
XVI4.4	No.10 Timkit .....		XVI-17
	XVI4.4.1	Route d'Accès.....	XVI-17
	XVI4.4.2	Déviation de la Rivière .....	XVI-17
	XVI4.4.3	Emplacement de la Carrière et Fosse d'Accès .....	XVI-17
	XVI4.4.4	Activités de Construction à l'Emplacement du Barrage .....	XVI-17
	XVI4.4.5	Autres Sources d'Impacts Majeurs .....	XVI-18
XVI4.5	No.17 Azghar .....		XVI-18
	XVI4.5.1	Route d'Accès.....	XVI-18
	XVI4.5.2	Déviation de la Rivière .....	XVI-18
	XVI4.5.3	Emplacement de la Carrière et Fosse d'Accès .....	XVI-18
	XVI4.5.4	Activités de Construction à l'Emplacement du Barrage .....	XVI-18
	XVI4.5.5	Autres Sources d'Impacts Majeurs .....	XVI-19
XVI5	Estimation des Impacts: Etape de la Construction.....		XVI-19
XVI5.1	Qualité et Quantité de l'Eau.....		XVI-19
	XVI5.1.1	Eau Souterraine.....	XVI-19
	XVI5.1.2	Eau de Surface .....	XVI-19
	XVI5.1.3	Eau Froide.....	XVI-20
	XVI5.1.4	Changements dans le Régime de l'Eau (Maintient des Flux).....	XVI-20
XVI5.2	La Faune.....		XVI-20
	XVI5.2.1	La Faune Terrestre .....	XVI-20
	XVI5.2.2	La Faune Aquatique .....	XVI-21
XVI5.3	La Flore.....		XVI-21
XVI6	Le Plan de Gestion de l'Environnement (EMP).....		XVI-22
XVI6.1	Le But à Long Terme de la gestion de l'Environnement..		XVI-22
XVI6.2	Qualité de l'Eau et Système de Contrôle de la Quantité..		XVI-22
XVI6.3	Gestion de l'Écosystème .....		XVI-23
XVI6.4	Contrôle de l'Érosion.....		XVI-24
XVI6.5	Structure Institutionnelle de l'EMP.....		XVI-24
	XVI6.5.1	Structure Générale .....	XVI-24
	XVI6.5.2	Structure Institutionnelle du l'Unité de Gestion de l'Environnement (ÉMEU) ....	XVI-26
XVI6.6	Organisation du Budget .....		XVI-27
	XVI6.6.1	Contrôle de la Qualité de l'Eau.....	XVI-27

	XVI6.6.2	Plantation d' Arbres.....	XVI-28
XVI7		Conclusions et Recommandations .....	XVI-29
	XVI7.1	Conclusions .....	XVI-29
	XVI7.2	Recommandations.....	XVI-30
<u>Social</u>			
XVI8		Environnement Social et Plans de Transfert de la Population.....	XVI-31
	XVI8.1	Introduction .....	XVI-31
		XVI8.1.1 Origine Justification.....	XVI-31
		XVI8.1.2 Justification.....	XVI-31
	XVI8.2	Objectifs .....	XVI-32
	XVI8.3	Cadre de l'Échantillonnage et Méthodologie de Recherché.....	XVI-33
XVI9		Conditions Prévalentes dans les Régions en Amont .....	XVI-35
	XVI9.1	Cadre Administratif.....	XVI-35
	XVI9.2	La Structure Humaine: Population et Structures Sociales .....	XVI-36
		XVI9.2.1 La Population: Nombre, Structure, et Dynamique .....	XVI-36
		XVI9.2.2 Education et Alphabétisation .....	XVI-36
		XVI9.2.3 Flux Migratoires .....	XVI-37
		XVI9.2.4 Condition Actuelle et Possibilités des Femmes de l'Amont .....	XVI-38
		XVI9.2.5 Organization Sociale.....	XVI-42
	XVI9.3	Infrastructure, Matériel, et Logement.....	XVI-43
		XVI9.3.1 Infrastructure et Équipement Publiques.....	XVI-43
		XVI9.3.2 Infrastructure et Équipement Collectifs.....	XVI-44
		XVI9.3.3 Infrastructure et Équipement Privés .....	XVI-45
		XVI9.3.4 Infrastructure Économique .....	XVI-45
	XVI9.4	Le Potentiel Physique et Naturel.....	XVI-46
		XVI9.4.1 La Propriété: La Terre.....	XVI-46
		XVI9.4.2 Les Terres: la situation, le Type, le Parcellement et les Modèles d'Exploitation .....	XVI-48
		XVI9.4.3 Les Sources de Pâturage .....	XVI-50
		XVI9.4.4 Ressources et Gestion de l'Eau.....	XVI-51
		XVI9.4.5 Autres Ressources Naturelles .....	XVI-53
	XVI9.5	Estimation du Capital Productif.....	XVI-53
	XVI9.6	Activités Économiques Génératrices de Revenu des Résidents.....	XVI-53

	XVI9.6.1	Activités Rurales.....	XVI-54
	XVI9.6.2	Revenus Générés.....	XVI-59
XVII10	Estimation de l'Impact Potentiel des Barrages et Plans de Relocalisation de la Population.....		XVI-62
XVII10.1	Estimation de l'Impact Négatif Potentiel.....		XVI-62
	XVII10.1.1	Impact Durant la Construction des Barrages .....	XVI-62
	XVII10.1.2	Impact Après la Construction des Barrages .....	XVI-64
XVII10.2	Les Plans de Transfert de la Population.....		XVI-69
	XVII10.2.1	Situations Actuelles Perspectives Futures....	XVI-69
	XVII10.2.2	Questions sociales et Plans de Transfert de la Population .....	XVI-72
XVII10.3	Mesures de Soutien et Contrôle .....		XVI-74
	XVII10.3.1	Mesures de Soutien.....	XVI-74
	XVII10.3.2	Contrôle .....	XVI-75
XVII10.4	Budget .....		XVI-75
XVII10.5	Stratégie Fondamentale du Plan de Transfert de la Population .....		XVI-75
XVII11	Partie de l'Aval .....		XVI-78
XVII11.1	Structure Administrative et Infrastructure.....		XVI-78
XVII11.2	Environnement humain: Démographie et Structure Sociale.....		XVI-79
	XVII11.2.1	Population .....	XVI-79
	XVII11.2.2	Condition des Femmes et Leur Place dans la Société .....	XVI-81
	XVII11.2.3	Organisation Sociale .....	XVI-86
XVII11.3	Infrastructure Sociale et Économique.....		XVI-88
	XVII11.3.1	Timkit.....	XVI-88
	XVII11.3.2	Azghar.....	XVI-89
	XVII11.3.3	N'Fifikh .....	XVI-90
	XVII11.3.4	Taskourt .....	XVI-92
XVII11.4	Le Potentiel Physique et Naturel.....		XVI-93
	XVII11.4.1	Ressources et Gestion de l'Eau.....	XVI-93
	XVII11.4.2	Caractéristique des Terres .....	XVI-96
	XVII11.4.3	Ressources de l'Alimentation Animale .....	XVI-98
XVII11.5	Activités Économiques et Génératrices de Revenu .....		XVI-99
	XVII11.5.1	Activités Économiques .....	XVI-99
XVII11.6	Revenus Générés.....		XVI-103

XVI11.6.1	Timkit.....	XVI-103
XVI11.6.2	Azghar.....	XVI-104
XVI11.6.3	N'Fifikh .....	XVI-104
XVI11.6.4	Taskourt .....	XVI-105
XVI11.7	Niveau de Technicité et Obstacles .....	XVI-105
XVI11.8	Les Impacts Négatifs Potentiels.....	XVI-106
XVI11.8.1	Impact sur le Développement du Genre ...	XVI-106
XVI11.8.2	Impact Social .....	XVI-106
XVI11.8.3	Impact sur l'Immigration.....	XVI-107
XVI11.8.4	Impact sur la Scolarisation.....	XVI-107
XVI11.8.5	Impact sur l'Environnement.....	XVI-107
XVI11.8.6	Impact sur la Santé de l'Être Humain et de l'Animal. ....	XVI-107
XVI11.9	Mesures d'Accompagnement .....	XVI-107

### **Liste des tableaux**

Table XVI3.1.1	Classification de l'Eau Souterraine et Qualité de l'Eau de Surface à Chaque Emplacement de l'Échantillonnage.....	XVIT-1
----------------	--	--------

### **Liste des Figures**

Figure XVI2.1.1	Sites d'Échantillonnage de l'Eau à N'Fifkh (No. 5) .....	XVIF-1
Figure XVI2.1.2	Sites d'Échantillonnage de l'Eau à Taskourt (No. 9).....	XVIF-2
Figure XVI2.1.3	Sites d'Échantillonnage de l'Eau à Timkit (No. 10) .....	XVIF-3
Figure XVI2.1.4	Sites d'Échantillonnage de l'Eau à Azghar (No. 17) .....	XVIF-4
Figure XVI6.5.1	Structures Institutionnelles de l'Unité de Gestion de l'Environnement (ÉMEU).....	XVIF-5



**RAPPORT XVI**  
**L'ENVIRONNEMENT NATUREL ET SOCIAL**  
**ET PLAN DE RELOCALISATION DE LA POPULATION**

**Naturel**

**XVII1 Estimation de l'impact sur l'environnement naturel (EIA)**

**XVII1.1 Contexte**

L'équipe d'étude du JICA a mené un examen initial de l'environnement (IEE) dans la première phase de l'étude de février à juillet 2000. La sélection et la détermination de l'étendue de l'environnement pour les 25 emplacements de barrage ont été complétés dans ce IEE (quelquefois appelé étude préliminaire de l'environnement), et ces résultats ont été rapportés comme partie d'un plan de référence (M/P) dans le "Rapport Intérimaire" d'août 2000. Avec le résultat des IEE et d'autres aspects techniques et économiques du projet, 4 emplacements de barrages (N'Fifikh, Taskourt, Timkit et Azghar) ont été sélectionnés pour une étude de faisabilité ultérieure (F/S) dans la deuxième phase de l'étude JICA d'août 2000 à mars 2001.

Comme pour l'étude de l'environnement à l'étape F/S, des termes spécifiques de référence (TOR) pour une étude plus détaillée de l'environnement avec des données additionnelles fondamentales et une analyse plus détaillée des aspects de l'environnement naturel et social du projet ont aussi été préparés avec l'IEE. Par conséquent, des enquêtes sur le terrain pour l'estimation de l'impact sur l'environnement (EIA) présentées dans ce rapport, ont été menées sur le TOR.

L'étude de l'environnement qui inclut IEE et EIA pour le projet a été conduite essentiellement en se basant sur les directives environnementales du JICA puisque aucune directive EIA n'a été établie officiellement au Maroc. D'un autre côté, le transfert des villageois autour des emplacements du barrage a été identifié comme un point critique du projet afin que la directive de JBIC pour le transfert de la population soit utilisée dans cette étude. Par conséquent, le résultat de cette étude devrait être de niveau international et satisfaire JICA aussi bien que le Gouvernement sur des considérations environnementales liées au projet.

**XVII1.2 Objectifs**

L'estimation de l'impact sur l'environnement (EIA) est défini comme l'identification et l'évaluation systématiques des impacts potentiels sur l'environnement des projets de développement, plans et programmes proposés. Le but fondamental de l'EIA est d'intégrer des considérations environnementales dans l'organisation et la prise de décision et de développer finalement des activités de projet qui sont les plus compatibles écologiquement. Les mesures d'atténuation des impacts et les activités de projets alternatives créées afin de

réduire les impacts négatifs sur l'environnement sont des aspects cruciaux de l'étude. En outre, le plan de gestion de l'environnement (EMP) comprenant une procédure de contrôle de l'environnement à long terme et le système de gestion de l'environnement forment une partie intégrale et critique de l'EIA.

### **XVII.3 Approche**

#### **XVII.3.1 Concepts principaux**

L'environnement naturel est dynamique et fonctionne d'une manière complexe de sorte qu'il est difficile de déterminer si l'impact d'un projet est "négatif" ou "positif" dans un écosystème donné. Il est par conséquent défini dans cette étude que toutes modifications des conditions naturelles par les activités humaines de grande échelle sont considérées comme "impacts négatifs" d'un point de vue fondamentalement écologique.

D'un autre côté, l'impact sur l'environnement social est évalué du point de vue des villageois locaux qui vivent autour des emplacements du projet. Par conséquent, l'impact social d'un projet est déterminé comme étant "négatif" ou "positif" par un jugement des villageois concernant leur standard de vie et leurs intentions par rapport au projet. Cet aspect social est présenté séparément dans ce rapport.

#### **XVII.3.2 Approche de base**

Le système EIA n'a pas été complètement établi au Maroc afin que les directives de l'environnement de JICA soient utilisées dans cette étude. Cependant, il y a une forme d'avant-projet de directive EIA qui est préparé par le Ministère de l'environnement (Secrétaire d'État), Maroc. En outre, il y a un conseil national de l'environnement (NCE) qui aide le Ministère de l'environnement dans la réalisation de l'étude de l'environnement pour les projets de développement. Ce conseil consiste en plusieurs ministères qui sont membres permanents et joue un rôle principal dans le processus d'EIA.

L'équipe d'étude du JICA a consulté le Ministère de l'Environnement pour appliquer les considérations environnementales du Ministère dans cette étude. Il est par conséquent suggéré que l'agence de réalisation du projet (DGH) maintienne une communication appropriée avec le Ministère et qu'un accord du NCE soit acquis avant la mise en oeuvre effective du projet.

### **XVII.4 Champ de l'estimation**

Les actions de la direction pour réduire les impacts négatifs sur l'environnement doivent être menées dès que quelques impacts sont détectés. C'est particulièrement important après que la construction soit complétée. Par conséquent, l'établissement d'un suivi de l'environnement à long terme et d'un système de feedback est l'aspect le plus critique de la considération de l'environnement. Les données du suivi de l'environnement doivent être

appliquées aux actions de la direction afin que l'établissement institutionnel joue un rôle clef dans sa mise en oeuvre.

Sur la base des résultats de l'IEE (NE1 de Livre de Données du volume VII) qui utilise principalement une liste de contrôle de l'environnement du JICA dans la première phase de l'étude, les enquêtes sur le terrain pour l'estimation des impacts sur l'environnement naturel à l'étape qui précède la construction sont concentrés sur l'analyse des éléments suivants:

(1) Qualité de l'eau

- Amont des emplacements de barrage: Possibilité d'eutrophication
- Aval immédiat des emplacements du barrage: Changements dans le niveau de l'eau souterraine
- En aval des emplacements du barrage: Changements dans la qualité de l'eau avec l'irrigation (utilisation de produits chimiques agricoles)

(2) Ecosystème

- Existence de n'importe quelle espèce rare ou en voie d'extinction (faune & flore) en amont et aval des emplacements de barrage
- Sélection d'espèces de plantes indigènes pour planter en amont afin de réduire le niveau d'érosion (conservation à long terme)
- La situation de la condition actuelle de l'environnement présente autour des emplacements du projet a été décrite, et les impacts potentiels sur l'environnement sont estimés en utilisant les résultats des études sur le terrain dans la deuxième phase de l'étude.

## **XVII.5 Termes de Référence (TOR) pour EIA**

### **XVII.5.1 Objectifs**

Un des objectifs les plus importants de l'EIA est de développer des stratégies qui servent à réduire et à atténuer le niveau des impacts négatifs du projet. La préparation d'un plan de gestion de l'environnement (EMP) comprenant un système de suivi de l'environnement et un modèle institutionnel est, par conséquent, une partie importante de l'EIA.

Ce TOR pour l'enquête sur le terrain sert à rassembler les données fondamentales qui serviront de base pour l'EMP et il est concentré sur les facteurs suivants:

- Impact sur la qualité et la quantité de l'eau (eau de surface et eau souterraine),

- Impacts sur l'aval des écosystèmes et dans les régions qui seront submergées (y compris emplacements de la carrière) en amont,

#### XVII.5.2 Emplacement de l'enquête

Basées sur les résultats de l'IEE, les données du terrain devraient être rassemblées pour décrire la situation actuelle détaillée de la condition de l'environnement aux quatres emplacements de barrages de N'Fifikh, Taskourt, Timkit et Azghar.

#### XVII.5.3 Analyse de la qualité de l'eau

##### (1) Objectif

L'objectif de l'analyse de la qualité de l'eau est de rassembler les données courantes sur la qualité de l'eau autour des emplacements proposés des barrages. Une détérioration de l'eau de surface dans un réservoir du barrage (par exemple eutrophication) et en aval de l'eau souterraine de l'emplacement peut se produire particulièrement après la construction. Par conséquent, la collecte des données de base avant la construction est cruciale. Une mesure du niveau de l'eau souterraine est également importante.

##### (2) Eléments de l'enquête:

- Eau de surface: Tous les 23 paramètres sont inscrits dans le tableau suivant.
- Eau souterraine: Le niveau de l'eau souterraine devrait être pris, et les paramètres numérotés No. 1, 7, 8, et 13 dans le tableau doivent être analysés.

#### Paramètres d'Analyse de la Qualité de l'Eau

No	Parameters	No	Parameters
1	Profils physiques (couleur, odeur, dureté et température)	13	NO <sub>3</sub> -N (Azote de nitrate)
2	BOD (demande en oxygène biochimique))	14	T-P (Phosphore Total)
3	COD (demande en oxygène chimique)	15	PO <sub>4</sub> -P (Orthophosphate Phosphorous)
4	DO (oxygène dissous)	16	As (Arsenic)
5	SS (suspendu solide)	17	Cl (Chlorure)
6	TDS (solide dissous total)	18	F (Fluor)
7	Ph	19	Fe (Fer)
8	Conductivité électrique (salinité)	20	Mn (Manganèse)
9	Alcalinité	21	Sulfate (SO <sub>4</sub> )
10	T-N (Azote Total)	22	Zinc (Zn)
11	NH <sub>4</sub> -N (Azote du gaz ammoniac)	23	Total coliforms
12	NO <sub>2</sub> -N (Azote Nitrite)		

- Emplacements des échantillonnages: (Total de 28 points)

- (Eau de surface) deux points chacun pour l'amont et l'aval à tous les emplacements (16 points)
- (Eau souterraine) trois points en aval de chaque emplacement (12 points)
- Fréquence d'échantillonnage: Une fois entre septembre à novembre 2000
- Méthodes d'échantillonnage: les méthodes standardisées marocaines devraient être appliquées, et le niveau de l'eau devrait aussi être mesuré à chaque point d'échantillonnage.
- Rapports à soumettre:
  - i. A soumettre: 3 copies en anglais et 3 copies en français seront soumises à la fin de novembre 2000.
  - ii. Tous les rapports/données seront soumis sur disquettes comme fichier texte (RTF).
  - iii. La méthodologie de l'échantillonnage/mesure sur le terrain et l'analyse du laboratoire sera décrite dans le rapport avec précision.
- Tous les résultats doivent être présentés dans un tableau en comparaison avec les niveaux standards de qualité de l'eau (pour boisson et irrigation) du Maroc.
- La modélisation de la qualité de l'eau pour prédire sa situation future sera si possible incluse.
- Des photographies montrant les emplacements et les processus d'échantillonnage doivent être prises et annexées aux rapports.

#### XVII.5.4 Analyse de la faune et la flore

##### (1) Objectif

Cette enquête sert à analyser les conditions présentes des écosystèmes qui seront submergés par un réservoir de barrage. Il est important d'enquêter pour voir s'il existe le moindre foyer important d'espèces animales rares en voie de disparition en amont et en aval.

##### (2) Éléments de l'enquête

Composition des espèces représentatives de la faune et la flore

- La faune: Composition des espèces animales terrestres, en particulier mammifères et oiseaux (espèces aquatiques et invertébrées si possible)
- La flore: Composition des espèces de plantes naturelles terrestres, en particulier les vivaces telles qu'arbres et arbustes.
- Les emplacements des échantillonnages: Aval des écosystèmes importants, emplacements de carrières et régions qui seront submergées dans un réservoir de barrage à chaque emplacement du barrage.
- La fréquence de l'échantillonnage: Une fois entre septembre à novembre 2000

- Les méthodes d'échantillonnage: Enquête sur le terrain, étude documentaire et entrevues avec les villageois locaux
- Rapports à soumettre :
  - i. A soumettre: 3 copies en anglais et 3 copies en français vers la fin de novembre 2000.
  - ii. Tous les rapports/données seront soumis sur disquettes sous format texte (RTF).
  - iii. La méthodologie de l'échantillonnage sur le terrain doit être rapportée avec précision.
  - iv. Les caractéristiques écologiques de la faune et flore inscrites dans le rapport doivent être décrites.
  - v. Stratégie de conservation pour la faune et la flore.
  - vi. Les espèces de plantes qui peuvent être plantées en amont comme stratégie pour réduire l'érosion seront recommandées (espèce d'arbrisseaux ou d'arbres indigènes).
  - vii. S'il existe une espèce de la faune qui demande des actions intensives de gestion, des techniques de gestion (par exemple translocation ou conservation) seront suggérées.
  - viii. Des photographies qui montrent les emplacements de l'échantillonnage (parties de forêt) seront prises et jointes aux rapports.

## **XVI2 Méthodes d'enquête**

### **XVI2.1 Qualité et quantité d'eau**

#### **XVI2.1.1 Détails de l'échantillonnage**

Des échantillons d'eau ont été prélevés dans des buts différents à plusieurs emplacements autour des quatre barrages, N'Fifikh (No. 5), Taskourt (No. 9), Timkit (No. 10) et Azghar (No. 17). Des impacts négatifs potentiels sur la qualité et la quantité de l'eau à long terme sont inscrits dans le tableau suivant.

#### **Échantillonnage et analyse de l'eau en relation avec les impacts négatifs potentiels chaque emplacement du barrage**

<b>Emplacement des échantillons</b>	<b>Échantillons</b>	<b>Impacts négatifs fondamentaux avant l'étape de la construction</b>
1. Amont	Eau souterraine	Eutrophication dans un réservoir de la digue
2. Aval immédiat	Eau souterraine	Réduction d'un niveau de l'eau souterraine
3. En aval	Eau de surface	Détérioration de la qualité de l'eau due aux activités d'irrigation

Les échantillons d'eau ont été rassemblés entre octobre et novembre 2000 quand l'eau de surface était disponible pour l'échantillonnage. Les emplacements des

échantillonnages à chaque barrage sont montrés dans le tableau suivant et les tableaux XVI2.1.1 à XVI2.1.4.

Les paramètres d'analyse sont présentés dans le TOR dans la section XVII.5.3 (Analyse de la Qualité de l'Eau). L'eau de surface a été analysée pour les 23 variables, mais l'eau souterraine des puits ouverts a été analysée uniquement pour quelques paramètres choisis. Les puits ont été sélectionnés particulièrement pour leur forte demande en eau potable.

#### **Emplacement de l'échantillonnage à chaque site du barrage**

Site	Emplacement de l'échantillonnage
1. N'Fifikh (No. 5)	Eau de surface, 1 km en amont de l'emplacement du barrage,
	Eau souterraine de puits, en aval immédiat de l'emplacement du barrage
	Eau de surface, 15 km en aval de l'emplacement du barrage,
2. Taskourt (No. 9)	Eau de surface, 1 km en amont de l'emplacement du barrage,
	Eau souterraine de puits, en aval immédiat de l'emplacement du barrage
	Eau de surface, 15 km en aval de l'emplacement du barrage,
3. Timkit (No. 10) *	Eau de surface, 2 km en amont de l'emplacement du barrage,
	Eau souterraine de puits, aval immédiat de l'emplacement du barrage
4. Azghar (No. 17)	Eau de surface, 700 m en amont de l'emplacement du barrage,
	Eau souterraine de puits, en aval immédiat de l'emplacement du barrage
	Eau de surface, 2 km, 6 km et 10 km en aval de l'emplacement

\*les limites en aval de l'eau de surface n'étaient pas disponibles quand l'échantillonnage a été fait sur le terrain

#### XVI2.1.2 Méthodes analytiques

Les méthodes analytiques standardisées marocaines (analyse de laboratoire) ont été appliquées dans cette étude ((NE1 de Livre de Données du volume VII). Les emplacements des échantillonnages ont été déterminés à chaque site de barrage en septembre 2000, mais l'échantillonnage de l'eau de surface a été différé jusqu'en novembre 2000 parce qu'il n'y avait pas d'eau courante dans les rivières.

#### XVI2.1.3 Rotation de l'eau des réservoirs du barrage

Le taux de rotation de l'eau des réservoirs du barrage était particulièrement important comme indication d'eutrophication et de l'eau stockée à températures différentes (libérant l'eau froide). Le taux de solde de l'eau des réservoirs du barrage (un) a été calculé comme suit:

$$= Q_0 / V_0$$

où,

est la solde rotation annuelle moyenne de l'eau d'un réservoir de barrage

$Q_0$  est l'afflux annuel, et

$V_0$  est le stockage total de l'eau dans un réservoir

> 10 signifie que l'eau du réservoir ne peut pas être stratifiée par la température de l'eau

<10 signifie que l'eau du réservoir d'une digue peut être stratifiée par la température de l'eau (se produit principalement de la fin du printemps à l'été)

#### XVI2.1.4 Ratio spécifique de décharge

Le taux de décharge de la rivière à chaque emplacement du barrage fluctue beaucoup avec les différences de saisons, et l'eau de surface de quelques rivières sèche pendant plusieurs mois de l'année (C Secondaire). Dans ces circonstances, la décharge spécifique a été calculée comme l'un des paramètres pour un possible flux de maintenance des rivières. Le calcul a été fait comme suit:

$$\text{Décharge spécifique} = \text{Décharge Moyenne (m}^3\text{/sec)} / \text{Zone de captation (km}^2\text{)}$$

#### XVI2.2 Faune et Flore

##### XVI2.2.1 Échantillonnage d'Analyse

La situation actuelle de la faune et la flore autour des quatre emplacements de barrage a été observée sur le terrain pour un total de 13 jours comme montré dans le tableau ci-dessous. Cette enquête avait pour but d'examiner s'il existait un foyer important d'espèces rares ou en voie d'extinction appartenant à la faune aquatique et terrestre autour des emplacements du barrage. L'étude du terrain a été concentrée principalement sur les zones submergées en amont, mais les écosystèmes de l'aval ont aussi été échantillonnés.

**Échantillonnage de la faune et la flore**

<b>barrage</b>	<b>Date</b>	<b>Durée du travail sur le terrain</b>
1. N'Fifikh	29 Sep. – 01 Oct. 2000	3 jours
2. Taskourt	14 – 18 Oct. 2000	4 jours
3. Timkit	19 – 22 Oct. 2000	3 jours
4. Azghar	10 – 13 Oct. 2000	3 jours
Total	-	13 jours

##### XVI2.2.2 Faune terrestre

La littérature existante sur la distribution et la composition des espèces d'animaux terrestres autour de l'emplacement de l'étude a été examinée. Puis des observations ont été faites sur le terrain dans les régions d'échantillonnage se trouvant autour des emplacements du barrage. L'enquête s'est concentré sur les animaux relativement de petite taille, parce ces espèces courent plus de risques d'être affectées par la construction du barrage et le fonctionnement que les espèces plus grandes.

##### XVI2.2.3 Faune aquatique

Les invertébrés Benthiques étaient les composants principaux des écosystèmes aquatiques dans les régions de l'étude. L'échantillonnage qualitatif des invertébrés, par conséquent, a été mené en utilisant un filet d'eau (régions avec abri végétatif), troubleau, et des pinces entomologiques (régions avec cailloux) dans les rivières où l'eau de surface n'était pas séchée au moment de l'enquête



Un échantillonnage a été pris en amont et en aval de Taskourt, et un seul échantillon a été rassemblé dans la région submergée de Timkit.

Les échantillons rassemblés sur le terrain ont été conservés dans de l'alcool et identifiés au laboratoire au moyen d'un microscope.

#### XVI2.2.4 Flore terrestre

L'échantillonnage du terrain a été pris dans un lopin de 100 m<sup>2</sup> à chaque emplacement de barrage, et les espèces de plantes ont été identifiées principalement sur le terrain. Les espèces inconnues ont été rapportées au laboratoire, et une identification plus minutieuse a été faite avec pour référence:

- La nouvelle flore d'Algérie (Quezel, Rosa)
- Flore des régions arides (Negre)

### XVI3 Situation actuelle de l'environnement naturel

Basé sur des résultats d'étude montrés dans NE1 Livre de Données du volume VII, le staus actuel de l'environnement naturel sont comme suit:

#### XVI3.1 Qualité et quantité d'eau

##### XVI3.1.1 Caractéristiques générales de la qualité de l'eau

La profondeur qui permet d'atteindre la surface de l'eau des puits ouverts qui sont localisés en aval immédiat de chaque emplacement de barrage est montrée dans le tableau suivant. Cette information peut être utilisée comme donnée de base pour un suivi à long terme des changements du niveau de l'eau souterraine qui pourraient être dus à la construction du barrage.

#### Profondeur des puits situés en aval immédiat de l'emplacement du barrage

Emplacement du barrage	Echantillonnage des puits *		
	G1 (m)	G2 (m)	G3 (m)
1. N°Fifikh (No. 5)	4.4	6.8	4.8
2. Taskourt (No. 9)	-	12.0	17.0
3. Timkit (No. 10)	24.3	170.0**	44.0
4. Azghar (No. 17)	12.5	5.0	8.0

\*) Voir section XVI2.1.2 \*\*) puits foré (longueur du tuyau)

La qualité de l'eau souterraine a aussi été analysée pour quelques paramètres, et le résultat était généralement bon comme montré dans le tableau XVI3.1.1. La qualité de l'eau échantillonnée à G 3 dans la région de Taskourt s'est détériorée, mais elle est utilisée comme eau pour la boisson, la cuisine et l'irrigation. La conductivité de l'échantillon (3111  $\mu$  S/cm) était plus élevée que la catégorie basse du niveau marocain (2700-3000  $\mu$  S/cm). Une valeur de pH et NO<sub>3</sub> appartient aussi à la catégorie basse. Globalement, la qualité de l'eau de la surface a aussi été trouvée bonne. La valeur de SO<sub>4</sub> (409 mg/l) de l'échantillon rassemblé en amont de l'emplacement de Timkit était plus élevée que la catégorie basse du niveau (250-400 mg/l). La décharge d'eau est généralement limitée au site de Timkit, et le niveau de l'eau était bas quand l'échantillonnage a été mené.

Par conséquent, cette faible présence d'eau de surface aurait pu affecter le résultat. Un autre emplacement où une plus haute concentration de SO<sub>4</sub> (266 mg/l) a été trouvée était N'Fifikh. La présence de l'eau à l'emplacement de L'échantillonnage S1 était aussi très faible quand un échantillon a été pris à N'Fifikh.

### XVI3.1.2 Rotation de l'eau dans les réservoirs du barrage

Le taux de rotation de l'eau (a) à chaque emplacement de barrage est montré dans le tableau ci-dessous. Quand le volume d'eau libéré par un barrage est relativement bas comparé à l'afflux de l'eau dans un réservoir du barrage, le taux de solde de l'eau (a) du réservoir est réduit. Quand la valeur a est inférieure à 10, on peut généralement prédire une eutrophication et une modification des régimes thermiques dans un réservoir. Une valeur de a de tous les barrages proposés est nettement inférieure à 10 de telle sorte que le temps de rétention de l'eau dans ces réservoirs soit d'une assez longue durée.

**Taux de rotation de l'eau (a) des réservoirs du barrage**

barrage	Afflux annuel (mil m <sup>3</sup> )	Stockage du réservoir (mil m <sup>3</sup> )	Taux annuel ( )
1. N'Fifikh	13.32	19.2	0.7
2. Taskourt	44.65	71.7	0.6
3. Timkit	11.71	7.5*	0.4
4. Azghar	53.21	29.5	1.8

\*) Le stockage temporaire du réservoir d'inondation de 20.0 mil m<sup>3</sup> est exclu.

### XVI3.1.3 Ratio spécifique de décharge

La décharge spécifique des rivières à chaque emplacement de barrage est montrée dans le tableau ci-dessous. La plupart des emplacements du barrage ont plusieurs périodes sèches dans l'année, et l'eau de surface est complètement séchée pendant ces mois (voir la section d'hydrologie pour plus de détails). Par conséquent, la décharge spécifique a été calculée en utilisant une valeur de décharge moyenne. Des valeur de décharge spécifique d'au moins 0.003 sont exigées pour un courant d'entretien habituel. Les sites de Taskourt et d'Azghar satisfont à cette exigence minimum, alors que les taux de décharge des sites de N'Fifikh et de Timkit sont nettement inférieurs à cette valeur. Ces résultats indiquent que cette eau de surface peut être stockée et libérée pendant l'année vers les sites de Taskourt et d'Azghar. Cependant, les rivières à N'Fifikh et Timkit ont un attribut naturel de hautes variations de la décharge et ce flux d'eau de surface est difficile à maintenir pendant l'année.

**Décharge spécifique des Rivières à Chaque Emplacement du Barrage**

Emplacement du barrage	Décharge spécifique	Afflux moyen (m <sup>3</sup> /s)
1. N'Fifikh	0.001	0.42
2. Taskourt	0.003	1.42
3. Timkit	0.001	0.37
4. Azghar	0.006	1.69

### XVI3.2 La faune

### La XVI3.2.1 Faune terrestre

Il n'y a aucun enregistrement ou observation d'espèces animales en voie d'extinction qui habiterait autour des emplacements du barrage ou dans les régions qui seront submergées des barrages proposés. Cependant, quelques espèces menacées et 2 espèces en voie de disparition ont été enregistrées. Les reptiles, oiseaux et mammifères qui ont été enregistrés autour des régions de l'étude sont inscrits dans le livre des données.

Les espèces animales inscrites dans le livre des données sont dispersées autour des emplacements de barrage, mais l'écologie spécifique tel que distribution précise, condition d'habitation et situation de la population de ces espèces est en grande partie inconnue. Les listes d'espèce présentées dans le livre des données doivent, par conséquent, être traitées comme une connaissance minimum sur la diversité biologique autour des emplacements, parce que l'étude du terrain a été menée pendant une seule saison avec une durée limitée dans les régions limitées d'échantillonnage. La richesse des espèces animales à chaque emplacement devrait augmenter à chaque échantillonnage.

La liste des reptiles est représentée par Oder Squamates qui est relativement peu diversifié. Un total de 8 espèces menacées ont été identifiées, dont 6 ont été trouvées à Timkit. En considérant la sécheresse de cet environnement, le résultat indique que plus de variétés spécifiques de reptiles vit dans cette région.

Un total de 58 espèces d'oiseau ont été identifiées, dont 33 sont menacées. N'Fifikh était le moins riche en espèces, ce qui indique une caractéristique de monoculture dans l'écosystème. D'un autre côté, Azghar était le plus diversifié et possédait des parties relativement diverses de micro-environnement. Timkit et Azghar ont présenté un nombre relativement plus haut d'espèces menacées que N'Fifikh et Taskourt. Les caractéristiques biologiques des espèces menacées volantes sont aussi présentées dans le livre des données. Un total de 38 espèces de mammifères ont été trouvées autour des emplacements du barrage. L'espèce en danger de Felis Caracal a été enregistrée à N'Fifikh et Azghar. L'espèce mise en danger de Ammotragus levia a été enregistrée à Taskourt, Timkit et Azghar.

### La XVI3.2.2 Faune aquatique

Il n'y avait aucune eau de surface courante aux sites des barrages de N'Fifikh et Azghar quand l'enquête de terrain a été conduite en septembre 2000. Le courant de la rivière aux autres emplacements de barrage tels que Taskourt et Timkit était aussi limité, mais l'enquête a été menée en se concentrant sur la composition des espèce d'invertébrés aquatiques dans les rivières. Les résultats des échantillonnage du terrain sont inscrits dans le livre des données, et les espèces animales aquatiques rares ou en voie d'extinction nécessitant des actions spécifiques de gestion n'ont pas été observées dans cette étude.

On a trouvé que l'écosystème aquatique à Taskourt est relativement diversifié, avec 19 espèces d'invertébrés, 2 espèces de poissons et 1 espèce d'amphibiens

trouvés dans le champ. Comme l'échantillonnage du terrain a été pendant une seule saison, les espèces inscrites dans le livre des données devraient être considérées comme une diversité minimum. Il est possible que la richesse en espèces des organismes aquatiques des écosystèmes augmente si des échantillons supplémentaires sont pris à différents mois de l'année.

L'environnement de Timkit est généralement très sec, et l'eau de surface n'est pas disponible pour plus d'un semestre. Plusieurs parties de la région submergée du site ont été échantillonnées, et 13 espèces d'invertébrés et 1 espèce de poisson (*Gambusia affinis*) ont été trouvés dans cette enquête. Comme pour le site de Taskourt, l'étude du terrain a été menée pendant dans une seule saison et dans des régions limitées seulement, ainsi ce résultat devrait être traité comme une diversité minimum des animaux aquatiques. Il n'y a aucune information ou observation qui indique la présence d'une quelconque espèce animale rare ou en voie d'extinction dans cet écosystème.

### **XVI3.3 La flore**

#### **XVI3.3.1 No.5 N'Fifikh**

Les espèces majeures de plantes (14 espèces) qui ont été identifiées autour de l'emplacement de la digue de N'Fifikh sont inscrites dans le livre des données.

Il a été noté que *angustifolia Phyllerea* est relativement abondante en amont des régions hautes, alors que *Vitex agnus castus*, *oleander Nerium* et *lentiscus Pistacia* sont des espèces communes du lit de la rivière qui se situe autour du site. Sur les rives de la rivière, quelques espèces d'*Eucalyptus* ont été enregistrées, et un petit nombre de figuiers (*carica Ficus*), vergers et *Olea europea* ont aussi été observés.

#### **XVI3.3.2 No.9 Taskourt**

On a observé une détérioration de la végétation naturelle en amont de l'emplacement du barrage, et 26 espèces de plantes terrestres et 3 espèces de plantes aquatiques ont été enregistrées (Data Book).

Sur les plus hautes inclinaisons de la rive gauche de l'emplacement du barrage, quelques espèces de végétaux nains tels que *fruticosa Sueda*, *nobilis Luarus*, *oxycedrus Juniperus*, *fragilis Ephedra*, *Asparagus acutifollius*, *Deltis austral* et les *helioscopea Euphorbia* ont été trouvés. *Cynodon* est une espèce dominante dans une région humide de la rive gauche du site. Sur la forêt riveraine, les espèces *Populus y compris alba Populus* sont dominantes, et *oleander Nerium*, *communis Fraxinus* et *communis Fraxinus* ont aussi été enregistrés. De nombreuses récoltes comprenant *alfa alfa*, pommes de terre, carottes et menthe sont aussi abondantes dans cette région.

La végétation naturelle est moins abondante sur la rive droite que sur la rive gauche. Des espèces majeures de végétations comprennent *alba Populus*,

Cynodon, viscosa Parentucellia, junceum Lythrum et Celtis australis. Lotus Ziziphus et fragilis Ephedra ont aussi été enregistrés sur l'inclinaison de la rive.

#### XVI3.3.3 No.10 Timkit

Cet emplacement du barrage est localisé dans un canyon sec et la végétation est à peine dispersée dans certaines parties. L'espèce de plante majeure observée dans l'enquête du terrain est inscrite dans le livre des données.

La végétation naturelle est rare autour de cet emplacement, mais le lotus Ziziphus était relativement abondant sur les deux rives de l'emplacement. Fragilis Ephedra et calcitrapa Centaurea ont aussi été observés sur les inclinaisons autour du site.

Les régions riveraines sont plus denses et un type principal de végétaux d'euphratica Populus, en plus de calcitrapa Centaurea et marocana Lavandula a été enregistré. Il y a une haute densité de la communauté de Nerium olender sur le lit de la rivière, et gallicda Tamarix, communis Fragmites, alba Reseda et crassifolium Sisymbrium ont aussi été observés.

#### XVI3.3.4 No.17 Azghar

Les espèces majeures de plantes qui ont été observées autour de l'emplacement du barrage sont inscrites dans le livre des données. La période de l'enquête sur le terrain était limitée, mais 22 espèces ont été enregistrées comme résultat de l'échantillonnage de terrain.

Sur la rive gauche du site, la végétation est relativement abondante, et lentiscus Pistacia, communis Fraxinus, oxycedrus Juneperus et idex Quercus étaient les espèces principales de la flore. Le tetraphylla Anthyllis naît à la partie inférieure de la colline, et quelques pièces d'humilis Chamaerops ont aussi été observées. Le monosperma Retama montre une distribution seulement sporadique.

La végétation est relativement rare sur la rive droite par rapport à la rive gauche. Juste une présence peu abondante de phoenicea Juneperrus, humilis Chamaerops, lotus Zizifhus, lentiscus Pistacia et europea Olaea a été enregistrée.

Il y a une communauté dense d'oleander Nerium qui est l'espèce dominante sur l'amont du lit de la rivière. Lentiscus Pistacia, les espèces de Populus et les buissons de roses sauvages grandissent naturellement, alors qu'oliviers, figuiers et grenadiers sont souvent plantés autour de cet emplacement.

La composition végétale en aval du lit de la rivière est semblable à celle de régions de l'amont où l'oleander Nerium est dominant. Lentiscus Pistacia, phoenicea Juneperus et europea Olaea ont aussi été observés dans cette région.

## **XVI4 Estimation des Impacts: étape de la construction**

### **XVI4.1 Sources principales d'impact pendant l'étape de la construction**

Pendant la construction du barrage, les impacts négatifs sur l'environnement associés aux activités subsidiaires de la construction sont les principales inquiétudes. Les sources principales d'impacts négatifs sur l'environnement pendant la construction ont été identifiées comme suit:

- (1) Établissement d'une route d'accès aux emplacements du barrage
- (2) Déviation de la rivière pour permettre la construction du barrage
- (3) Emplacement de la carrière et fosse d'accès pour fournir les matériaux nécessaires à la construction
- (4) Activités de construction aux emplacements de barrage

Cependant, un planning détaillé de construction et les activités subsidiaires n'ont pas été terminés à l'étape actuelle de l'étude. Par conséquent, une étude supplémentaire de l'environnement et des mesures de mitigation en plus d'informations plus détaillées sur la construction peuvent être exigés durant l'étape de plan détaillé suivant (D/D).

### **XVI4.2 No.5 N'Fifkh**

#### **XVI4.2.1 Route d'accès**

Il y a une route existante qui s'étend jusqu'à l'emplacement du barrage sur les deux rives à l'aval de l'emplacement du barrage en aval. Ces routes doivent être élargies pour fournir une route d'accès pour la construction du barrage. Une forêt naturelle ou un écosystème fragile qui seraient sensibles à ce développement de la route n'ont pas été identifiés autour de la région, ainsi l'impact sur l'environnement de ce développement est prédit comme minime.

#### **XVI4.2.2 Déviation de la rivière**

La décharge annuelle de la rivière Daliya sur cet emplacement est seulement de 8.8 million m<sup>3</sup> (0.28 m<sup>3</sup>/s), et l'emplacement du barrage dans la rivière est sec pour une période considérable de l'année. Cependant, avant la construction, le flux de la rivière devrait être changé pour l'empêcher de traverser l'emplacement de la construction. La rivière devrait être détournée avant la construction en utilisant une voie navigable du type canal de Culvert afin que l'eau écoulé de la construction du barrage ne soit pas déversée dans la rivière. Par conséquent, la qualité de l'eau ne sera pas affectée par la construction.

#### **XVI4.2.3 Emplacement de la carrière et fosse d'accès**

Le barrage de N'Fifikh sera du type barrage en terre (type de la zone) ainsi un emplacement de carrière et une fosse d'accès fournissant un montant considérable de matériaux d'endiguement du barrage sera nécessaire.

Pour minimiser l'impact de l'environnement associé à la collecte des matériaux de construction (maximum de 20,000 m<sup>3</sup>), la carrière et la fosse d'accès seront localisés dans les régions rocailleuses de la rive droite du site où il n'y a pas beaucoup de végétation. Par conséquent, l'impact est prédit comme étant minime.

Les matériaux de construction tels que terre et matériaux de filtrage (gravier et sable) seront aussi collectés sur les inclinaisons et le lit de la rivière en aval autour de l'emplacement du barrage. Les lits de rivières seront excavés de 2 à 3 m en profondeur pour rassembler les matériaux, et les plus gros cailloux seront rassemblés sur les inclinaisons rocailleuses de la rive droite en aval de l'emplacement. Il n'y a aucun abri végétatif sur ces inclinaisons ainsi l'impact sur l'environnement naturel de cette activité est considéré comme mineur.

#### XVI4.2.4 Activités de construction à l'emplacement du barrage

Les activités de construction produiront bruit, poussière et vibrations, en particulier quand la machinerie lourde sera utilisée pour l'excavation et les autres travaux de génie civil. Comme aucun abri de forêt ou écosystème sensible n'a pas été identifié autour de l'emplacement du barrage, l'impact négatif sur l'environnement naturel devrait être limité pour à emplacement.

#### XVI4.2.5 Autres sources majeures d'impacts

Un déversoir sera construit sur la rive droite de la rivière Daliya. Les matériaux de construction tels que le béton seront utilisés, ce qui pourrait augmenter l'alcalinité et la turbidité de l'eau. La turbidité de l'eau de surface augmente habituellement pendant la construction, et l'alcalinité peut aussi affecter la qualité de l'eau. Cependant, l'eau de surface afflue à l'emplacement du barrage pendant un temps limité de l'année; en outre, le flux de la rivière sera détourné pour ne pas traverser l'emplacement de la construction. Par conséquent, l'augmentation de la turbidité et de l'alcalinité de l'eau à l'étape de la construction ne peut pas causer d'impacts sérieux sur l'environnement à moins qu'une inondation inattendue n'affecte l'emplacement pendant la période de construction.

### **XVI4.3 No.9 Taskourt**

#### XVI4.3.1 Route d'accès

Le barrage est localisé dans un canyon profond, et la route d'accès principale à l'emplacement de la construction du barrage sera établie sur le sol de sa vallée. La largeur de la partie sèche du sol de la vallée (lit de la rivière d'Assif al Mal) est assez large (> 30 m) pour établir une route afin que machinerie lourde, autre équipement de construction et matériaux soient fournis par cette voie. Il y existe aussi une route sur l'inclinaison de la rive droite, et cette route sera développée plus tard pour un accès plus fréquent et journalier. La route est plutôt étroite et l'usage en est difficile actuellement, en particulier quand il pleut.

Aucun écosystème sensible n'a été identifié autour de l'emplacement, ainsi le développement de la route ne causera certainement pas d'impact sérieux sur l'environnement naturel du site. Par conséquent, l'impact sur l'environnement de ces routes est prédit comme étant minime.

#### XVI4.3.2 Déviation de la rivière

La rivière d'Assif al Mal, a une eau de surface courante la majorité de l'année (décharge annuelle de 37 mil m<sup>3</sup>). Par conséquent, la rivière devrait être détournée avant la construction en utilisant une voie navigable du type canal de Culvert. L'eau écoulée de la construction du barrage ne sera pas déviée vers la rivière afin de ne pas affecter la qualité de l'eau.

#### XVI4.3.3 Emplacement de la carrière et fosse d'accès

Le barrage de Taskourt sera de type barrage poids. L'emplacement de la carrière ne sera pas établi pour la construction, parce qu'un montant considérable de sédiments de la rivière existe autour de l'emplacement du barrage. Les sédiments de la rivière, en particulier en amont de l'emplacement seront rassemblés comme matériaux de construction.

Un échantillonneur de matériaux du lit, séparant les graviers selon la taille pour servir comme matériaux de construction, sera placé dans une région vaste du sol de la vallée à l'amont de l'emplacement du barrage. Cette installation est plutôt réduite comparée à une installation normale qui concasse les pierres en grande quantité. Par conséquent, il est improbable que les activités de la carrière à cet emplacement causent un impact négatif sérieux à l'environnement naturel du site.

#### XVI4.3.4 Activités de construction à l'emplacement du barrage

Comme le flux des sédiments est actif dans la rivière d'Assif al Mal, les sédiments sont profonds dans la rivière. Par conséquent, l'excavation dans la région environnante de l'axe du barrage doit être profonde pour atteindre le soubassement. Les matières excavées devraient être utilisées pour la construction, et s'il y en a trop, elles devraient être placées dans une région écologiquement sans danger.

Les autres impacts sur l'environnement de la construction du barrage sont principalement bruit, poussière et vibrations. Cependant, aucun écosystème sensible n'a été identifié autour de cet emplacement du barrage, et l'impact négatif sur l'environnement naturel est probablement mineur.

#### XVI4.3.5 Autres sources d'impacts majeurs

Comme le barrage est de type barrage poids, un montant considérable de béton et de ciment sera utilisé. Il se produira probablement une augmentation de l'alcalinité et de la turbidité de l'eau autour de l'emplacement. Même si aucun écosystème sensible autour de l'emplacement du barrage n'a été identifié, ces facteurs peuvent



créer divers effets et les impacts potentiels devraient être minimisés. Il est habituellement recommandé que des matières acides soient appliquées comme traitement chimique de l'eau d'écoulement qui porte du ciment. De plus, des bassins de décantation qui permettraient le dépôt des éléments indésirables, sable en suspension et dépôts salins transportés par l'eau avant que l'eau écoulée ne soit versée dans une rivière ou un écoulement principal.

#### **XVI4.4 No.10 Timkit**

##### **XVI4.4.1 Route d'accès**

Il en existe une qui atteint l'emplacement du barrage sur la rive gauche, et elle sera développée comme route d'accès pour la construction. Cette route existante est actuellement utilisée comme chemin vers quelques villages en amont du site. Par conséquent, une nouvelle route qui atteint l'amont des villages sera construite sur l'inclinaison rocailleuse de la rive gauche. La longueur de cette route n'a pas été déterminée, mais il n'y a pas beaucoup d'abri végétatif sur l'inclinaison et il est prédit que l'impact associé à la construction de la route sera mineur.

##### **XVI4.4.2 Déviation de la rivière**

Le barrage est localisé dans une vallée qui est sèche excepté durant la saison pluvieuse. Cependant, des inondations occasionnelles et des courants de fond (environ 200 - 300 l/m) à l'axe du barrage même dans la saison sèche sont attendus sur le site. Ainsi une déviation de la rivière sera nécessaire avant la construction.

Le courant de fond sera bloqué en amont de l'emplacement et sera libéré en utilisant un canal en aval. L'eau écoulée de la construction du barrage ne sera pas versée directement dans la rivière ainsi l'impact sur la qualité de l'eau est prédit comme étant minime.

##### **XVI4.4.3 Emplacement de la carrière et fosse d'accès**

Il y a beaucoup de gravier et d'autres matières de construction sur le sol de la vallée de l'emplacement. Comme pour le site de Taskourt, le type de ce barrage est un barrage poids (BCC), et les matières de construction seront rassemblées en amont des régions en utilisant un échantillon des matériaux du lit afin que l'impact sur l'environnement soit minimisé.

##### **XVI4.4.4 Activités de construction à l'emplacement du barrage**

Les impacts sur l'environnement tels que bruit, poussière et vibrations sont des phénomènes temporaires. Le barrage est localisé dans une allée sèche, rocailleuse et il n'y a pas beaucoup de végétation naturelle autour de l'emplacement. Par conséquent, l'impact sur l'environnement naturel associé à la construction de ce barrage est prédit comme étant mineur.

#### XVI4.4.5 Autres sources d'impacts majeurs

Le barrage est localisé sur une base de calcaire ainsi une grande quantité de ciment et de coulis (mélange de ciment et d'eau) sera appliquée pour jointoyer. L'augmentation de l'alcalinité et de la turbidité de l'eau due au jointoiement est souvent une cause d'impacts sur l'environnement. Cependant, la période où l'eau de surface courante est disponible dans la rivière d'Oued Arhbalou n'kerdous est limitée à la saison pluviale ou quand il ya des inondations occasionnelles. Par conséquent, une haute concentration d'eau alcaline et de turbidité de l'eau est improbable autour de l'emplacement.

#### **XVI4.5 No.17 Azghar**

##### XVI4.5.1 Route d'accès

Il existe une route qui s'étend à l'emplacement du barrage et elle sera agrandie pour être utilisée comme une route de l'accès pour la construction. Le barrage est localisé près d'une route pavée existante ainsi le travail de génie civil associé à ce développement est limité à quelques kilomètres seulement rendant son impact mineur.

##### XVI4.5.2 Déviation de la rivière

Les barrages de type barrage en terre demandent généralement une plus grande déviation comparé à celle d'un barrage concret, parce qu'ils sont plus sujets aux débordements et aux inondations pendant la construction. La rivière de Oued Zloul, doit nécessairement être détournée, et un tunnel est planifié sur la rive gauche du site (Longueur 350 m, Diamètre 5 m). Cependant, la région avec un abri moins végétatif a été sélectionnée pour l'établissement du tunnel.

##### XVI4.5.3 Emplacement de la carrière et de la fosse d'accès

Une quantité importante de gravier a été identifiée autour de la rivière Oued Oarya qui coule dans un lit de rivière adjacent à l'emplacement du barrage. Les matières cruciales pour le barrage seront rassemblées d'une fosse d'accès de la région submergée, et les autres matières seront assemblées en utilisant un échantillon du matériel du lit ainsi un type normal d'installation pour produire du gravier ne sera pas exigé. Par conséquent, l'impact sur l'environnement associé avec la collecte des matériaux de construction est prédit comme mineur.

##### XVI4.5.4 Activités de construction à l'emplacement du barrage

Aucun écosystème sensible ou abri végétatif écologiquement important n'a été identifié autour de cet emplacement du barrage. Par conséquent, l'impact (bruit, poussière et vibration) sur l'environnement naturel des

activités de construction à ce site de barrage sera vraisemblablement limité.

#### XVI4.5.5 Autres sources d'impacts majeurs

Un déversoir sera construit sur la rive droite de la rivière Oued Zloul. Les matériaux de construction tels que béton et ciment seront utilisés pour la construction, mais la formation géologique de l'emplacement est parfaite comme emplacement du barrage et le jointolement ne paraît pas étendu comparé avec celui des autres emplacements. En outre, l'eau de surface courante dans la rivière est séchée pendant la saison sèche et par conséquent l'augmentation d'alcalinité et de turbidité de l'eau est prédite comme étant minimale.

### **XVI5 Estimation des Impacts: Étape précédant la construction**

#### **XVI5.1 Qualité et quantité d'eau**

##### XVI5.1.1 Eau souterraine

La qualité de l'eau souterraine à tous les emplacements est bonne comme présenté dans la section XVI3.1. Il est prédit que l'impact sur la qualité de l'eau souterraine de la construction du barrage sera mineur, mais il se peut que l'aquifère souterrain soit altéré. Ainsi, l'eau des puits à l'extrémité en aval peut baisser de niveau ou sécher. Il est connu que certains puits jouent des rôles critiques comme source principale d'eau pour plusieurs usages, il est alors important pour les villageois de maintenir cette approvisionnement en eau dans les extrémités en aval. Par conséquent, les puits échantillonnés dans cette étude devraient être désignés comme stations fixes de contrôle où les changements du niveau d'eau souterraine serait mesuré régulièrement.

##### XVI5.1.2 Eau de surface

Surtout pendant les premières années qui suivent le remplissage d'un nouveau réservoir de barrage, il est possible que la quantité de substances et éléments nutritifs organiques soit excessive à cause de la décomposition des matières et éléments nutritifs organiques dans les sols des régions submergées. Il est habituellement recommandé que les matières organiques soient enlevées avant le remplissage, mais la suppression complète est presque impossible. Il faut environ 5 années pour atteindre de nouveau un équilibre alimentaire dans la mare.

La concentration d'éléments nutritifs dans l'eau avant le remplissage est une indication importante de l'eutrophication ainsi dans cette étude, l'eau de surface en amont des emplacements de barrage a été analysée en phosphore (P), azote (N) et autres substances alimentaires. Aux quatre barrages potentiels, l'état nutritif de la qualité de l'eau courante n'est pas important mais il est possible qu'une eutrophication se produise dans les réservoirs. En plus de la décomposition des substances organiques dans les régions submergées, le taux de rotation de l'eau de tous les réservoirs est très bas afin que le temps de rétention de l'eau soit assez long et puisse s'enrichir d'éléments nutritifs. En outre, le climat doux du Maroc augmente la décomposition et la photosynthèse qui accélèrent l'eutrophication.

L'eutrophication est liée à une odeur désagréable et une pollution qui rendent l'eau imbuvable. Si l'eutrophication se produit dans les réservoirs du barrage où l'eau sera utilisée, un traitement sera nécessaire. Un dépistage précoce de l'eutrophication est, par conséquent, importante pour la santé des gens qui utilisent l'eau. Par conséquent, l'établissement d'un système de contrôle de la qualité de l'eau est inévitable pour le projet.

### XVI5.1.3 Eau froide

Une modification des régimes thermiques dérivée de l'eau de surface ou des profondeurs des réservoirs du barrage peut se produire à cause d'un faible taux de rotation de l'eau des réservoirs. Il est possible qu'une stratification thermique des réservoirs du barrage se produise en été avec en particulier la formation d'une plus haute température d'épilimnion (eau de la surface) et d'une température inférieure d'hypolimnion (eau profonde). Quand le débouché d'un barrage est placé uniquement à la base du barrage, seule l'eau froide à la couche inférieure sera libérée en aval et risquera de causer des impacts sur les écosystèmes aquatiques et la croissance des cultures dans les régions irriguées.

Cependant, il est dit que ce phénomène n'a pas été observé au Maroc. Aux emplacements potentiels des barrages, il y a une certaine distance entre les barrages et les régions d'irrigation sauf Azghar aussi la température de l'eau augmentera avant d'atteindre les lieux d'irrigation. Ainsi, l'impact de l'eau froide ne devrait pas être sérieux.

### XVI5.1.4 Changements du régime de l'eau (Flux d'entretien)

La décharge de l'eau des rivières aux emplacements des barrages proposés fluctue dans des conditions naturelles pour une grande part. En outre, l'eau de surface dans les rivières de tous les emplacements des barrages est séchée pendant plusieurs mois de l'année. Par conséquent, l'impact sur les environnements aquatiques associés aux changements des régimes d'eau, en particulier dus aux barrages, est prédit comme mineur.

## XVI5.2 La faune

### XVI5.2.1 Faune terrestre

Cette étude s'est concentrée et a enquêté particulièrement sur les espèces animales sauvages et leurs habitats qui ont de hautes valeurs de conservation. La mobilité de la faune terrestre telle que petits mammifères, insectes, reptiles et les amphibiens est limitée et ces animaux qui habitent dans les régions submergées seront vraisemblablement affectés par l'endiguement. L'impact le plus considérable sera la perte des habitats d'espèces rares et en voie d'extinction. Deux espèces de mammifère en danger, caracal *Felis* et levia *Ammotragus* ont été trouvées autour de quelques uns des emplacements de barrages. Cependant, la mobilité de ces espèces (chat et ongulés) est assez importante pour éviter une réduction sérieuse de leur population, à moins que leur habitat subisse des pertes considérables.

Leurs habitats n'ont pas été jugés critiques dans les régions de l'étude et il est improbable que l'impact soit considérable.

L'impact sur les espèces volantes devrait être mineur à moins qu'il n'y ait des régions écologiquement importantes telles que des bases cruciales de nidification ou de nutrition. Il n'y a aucune information ou observation qui indique que de telles régions existent dans les zones submergées.

#### XVI5.2.2 Faune aquatique

Un barrage interdit généralement tout mouvement d'organismes aquatiques entre amont et aval. Aux emplacements potentiels des barrages, l'eau de surface courante n'existe pas toute l'année ce qui indique que le mouvement de tels organismes est limité naturellement.

Il a été rapporté que les benthos et autres communautés d'invertébrés sont fortement affectées par les changements dans les modèles temporels de décharge d'eau et sédimentation. Les processus fluviaux dans les rivières sont caractérisés par une dégradation des lits de rivières dans les portées à l'aval par blindage, invasion de végétation différente et dépôt de matières sédimentaires.

Il est connu que la richesse des espèces serait diminuée, parce que la diversité de l'environnement serait vraisemblablement réduite à cause d'un barrage. Cependant, la taille de la population des espèces qui peuvent s'adapter aux changements peut augmenter. Ce changement écologique dans la structure de la communauté y compris dans la composition de l'espèce des organismes benthiques est en grande partie inconnue à cette étape. Une étude écologique à long terme est nécessaire pour prédire un changement de l'écosystème aquatique à cause du barrage.

#### XVI5.3 La flore

La distribution d'espèces rares ou en voie d'extinction de la flore dans les régions submergées aux emplacements de barrage a été étudiée, mais de telles espèces n'ont pas été identifiées. Il n'y a pas d'information complète sur la distribution et l'apparition de ces espèces, mais elles disparaîtraient si existaient dans la mare.

Le contrôle du régime de l'eau dans les barrages peut aussi affecter des communautés de végétation dans l'aval des régions riveraines. Les inondations portent souvent des graines d'espèces de plantes telles que *Salix* et spp *Populus*., et cette dispersion des graines avec l'eau (hydrochorie) joue un rôle écologiquement important. Cependant, les barrages réduisent la fréquence et l'importance des inondations, ce qui peut également réduire les espèces pionnières et changer la distribution des espèces influencées par d'autres dans des étapes plus tardives de succession naturelle. C'est un aspect écologique important de la conservation des forêts riveraines particulièrement autour des marécages. Il n'y a aucun marécage aux extrémités en aval de l'emplacement des barrages envisagés dans ce projet, mais il a été observé que des espèces riveraines telles que *Populus alba* et *Populus euphratica* grandissent à Taskourt et Timkit respectivement. Par conséquent, la régénération de ces espèces a besoin d'être contrôlée.

## **XVI6 Plan de gestion de l'environnement (EMP)**

### **XVI6.1 objectifs à long terme de la gestion de l'environnement**

Les standards environnementaux du Maroc devraient être les cibles principales du système de gestion. Les niveaux nationaux marocains de la qualité de l'eau sont inscrits dans le livre des données, et devrait être respecté comme cible de conservation.

Il n'y a aucun standard international ou fixe de gestion d'un écosystème. Il est cependant important de conserver particulièrement les organismes clef qui constituent chaque niveau trophique d'un écosystème. Le but de la gestion s'est souvent concentré sur les espèces rares ou en voie d'extinction de la faune et la flore et sur le besoin que ces espèces soient contrôlées pour maintenir les fonctions biologiques d'un écosystème. En outre, les espèces animales spécifiquement adaptées à un écosystème donné (par exemple environnement aride et écosystème montagneux) devraient être suivies avec soin parce que sensibles à tout changement dans les conditions de leur environnement.

En amont des sites des barrages, la condition végétative est particulièrement importante comme contrôle de l'érosion. La couverture végétative des inclinaisons autour des réservoirs du barrage devrait être maximisée.

### **XVI6.2 Système de contrôle de la qualité et de la quantité d' eau**

Les emplacements d'échantillonnage de l'analyse de la qualité de l'eau de cette étude devraient être utilisés comme base pour le contrôle de l'eau de la rivière et de l'eau souterraine. La dimension de l'échantillon, sa fréquence et les paramètres d'analyse de cette étude, devraient être traités comme des exigences minimums pour le système de contrôle. Comme pour les objectifs de cette étude, le système de contrôle devrait être concentré sur les éléments suivants:

- Amont: Contrôle du niveau d'eutrophication (chlorophylle-a)
- Aval immédiat: Contrôle du niveau d'eau souterraine
- Aval: Contrôle des changements dans la qualité de l'eau avec les activités d'irrigation

La mesure de la chlorophylle-a et de la transparence dans les réservoirs du barrage est une variable importante de contrôle du niveau d'eutrophication ainsi il devrait être inclus dans le système de contrôle. En outre, le plomb (Pb) devrait aussi être inclus comme variable additionnelle de contrôle de la qualité de l'eau des extrémités de l'amont et de l'aval. Pour l'amont, il peut y avoir quelques activités d'exploitation minière et autres sources de pollution. Quelques produits chimiques agricoles qui contiennent du plomb peuvent être utilisés aussi est il important que cette variable soit contrôlée, particulièrement sur les extrémités de l'aval.

Pour la qualité de l'eau d'inondation, une dimension de l'échantillon d'au moins 3 fois pendant une inondation est nécessaire pour une simulation de la qualité de

l'eau. L'inondation joue un rôle important aux barrages proposés aussi la qualité de son eau devrait être également contrôlée avec soin.

### **XVI6.3 Gestion de l'écosystème**

Comme il est prédit que l'eutrophication peut se produire dans les réservoirs du barrage, quelques espèces de poisson peuvent réduire le phytoplancton et l'herbe dans les réservoirs. Cependant, toutes espèces animales aquatiques exotiques ne devraient pas être introduites (cela est souvent pratiqué), alors que les espèces indigènes herbivores peuvent l'être. Cela devrait être décidé avec les recommandations des experts afin de ne pas léser le marécage et les écosystèmes naturels autour des réservoirs. Le choix de l'espèce de poisson à introduire devrait être étudié avec soin afin que son introduction n'aie pas de conséquences négatives. Une enquête sur le terrain à long terme et un suivi sont nécessaires pour comprendre les effets de cette action.

Pour la sélection d'espèces de poisson à introduire dans les réservoirs du barrage, les aspects suivants devraient être considérés:

- Espèces indigènes ou introduites longtemps auparavant afin qu'elles soient considérées comme un des composants des écosystèmes naturels du Maroc.
- Taux de survie élevé dans les écosystèmes du lac avec une eutrophication possible
- Espèce dont on possède des connaissances de base (comportement alimentaire, ponte, dynamique de la population et etc.)
- Disponibilité des techniques d'alimentation artificielle
- Potentiel de devenir une ressource de pêche
- Disponibilité de données sur une introduction antérieure

Deux espèces de carpes tel que la carpe de l'herbe (idella *Ctenopharyngodon*) et la carpe d'argent (molitrix *Hypophthalmichthys*) ont été introduites ailleurs au Maroc avec succès. Sur la base d'information existante, ces espèces ont un haut potentiel d'introduction aux emplacements de N'Fifikh et de Timkit. L'altitude d'Azghar et de Taskourt peut être trop élevée (823 m et 942 m respectivement) pour permettre à ces espèces de survivre.

Il a aussi été suggéré que *Tilapia* (galilea *Tilapia*) pourrait être introduit, mais l'effet écologique de cette espèce est encore en grande partie inconnu. Les conséquences écologiques de l'introduction de cette espèce doivent, par conséquent, être étudiées avant et après l'introduction.

## **XVI6.4      Contrôle de l'érosion**

La plantation d'arbres (boisement) comme moyen de contrôle de l'érosion est suggéré. L'érosion est un problème sérieux au site de Taskourt en particulier, et un programme complet de gestion de l'eau (c.-à-d. boisement, problème de surpâturage, planification de l'usage de la terre, techniques agricoles adéquates et etc.) est nécessaire afin de réduire efficacement l'érosion. Cependant, l'établissement d'un tel programme est hors du champ de cette étude d'environnement du projet. Les détails du programme de boisement ont, par conséquent, encore besoin d'être formulés avec l'accent sur des régions particulières en amont des emplacements de barrage.

Parmi les quatre emplacements de barrage, un programme de boisement est nécessaire dans les régions en amont du site de Taskourt. Le surpâturage des moutons et chèvres accentue le niveau d'érosion à cet emplacement. Cette proposition devrait être développée plus tard à l'étape D/D suivante qui identifie les régions appropriées pour le boisement, les espèces d'arbres et autres. Le treillage pour boisement devrait aussi être planifié si nécessaire.

Les espèces d'arbres suivantes sont suggérées pour la plantation:

- Les arbres Argan (sideroxylon Argania)
- Les espèces de l'acacia (cyanophylla de l'Acacia)
- Le cidre
- Le chêne
- Le genièvre
- Le pin
- L'olivier
- L'amandier

## **XVI6.5 Structure institutionnelle de l'EMP**

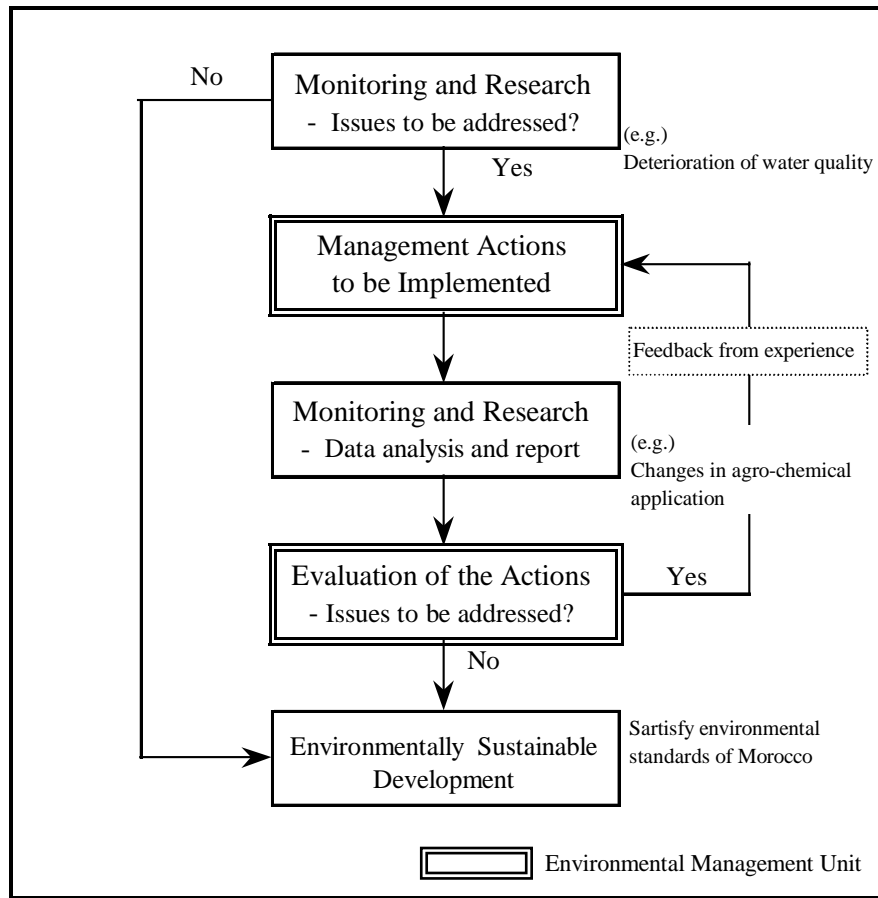
### **XVI6.5.1 Structure générale**

La structure générale du plan de gestion de l'environnement (EMP) pour le projet est montrée dans le tableau suivant. Cette organisation systématique de l'EMP devrait être consistante durant toute la durée de la construction aussi bien que pendant l'étape de fonctionnement (étape de contrôle). Le trait principal de ce système de la gestion est que toutes les questions environnementales et actions de gestion sont discutées, décidées, contrôlées et évaluées par l'unité de gestion de



l'environnement (EMU) comme organe principal de prise de décision (voir section suivante).

### Schéma général du plan de gestion de l'environnement



**General Work Flow of Environmental Management Plan (EMP)**

Quand une question ou un problème liés à l'environnement sont identifiés avec des données basées scientifiquement, des actions appropriées devraient être prises, et le résultat de ces actions devrait être évalué pour la gestion future. Avoir ce feedback des actions antérieures de gestion est l'aspect le plus important de cette structure de gestion de l'environnement. Sans ce système de feedback, les actions de gestion ne peuvent pas être améliorées et adaptées pour répondre à des questions de l'environnement courantes. Ce schéma systématique du système de gestion est le concept de base de l'EMP.

La section de contrôle et de recherche du système de gestion joue également un rôle clef dans l'EMP parce que le feedback n'est pas possible sans une collecte systématique et à long terme des données du terrain. Cette section du système sert à rassembler l'information pertinente sur l'environnement y compris des données de base qui peuvent être utilisées pour prendre des décisions de gestion par le EMU. Cette activité implique non seulement une diversité d'expérience et de

connaissance professionnelles mais également des installations (c.-à-d. laboratoire) et matériel afin que différentes institutions puissent effectuer des échantillonnages, enquêtes, analyses et autres activités sur la base d'un contrat.

Ensuite, un rapport de la situation de l'environnement (c.-à-d. qualité et quantité d'eau) devrait être soumis au EMU. Si une détérioration sérieuse d'un des paramètres de l'environnement est détectée, les actions appropriées de gestion devraient être mise en place pour réduire les impacts négatifs.

Pour une mise en oeuvre fluide des actions de gestion de l'environnement, un effort multi-partite est inévitable. Par exemple, quand les animaux aquatiques sont tués à cause d'une overdose d'application chimique agricole, le Ministère de l'Agriculture devrait modifier les techniques rurales avec l'aide de conseils. La mise en oeuvre des actions de gestion doit, par conséquent, être décidé et contrôlé par un comité multilatéral tel que EMU.

Après la mise en oeuvre de quelques actions de gestion, leurs effets doivent être contrôlé au moyen de procédures systématiques d'échantillonnage. Ensuite les résultats doivent être envoyés au EMU pour une évaluation "officielle". S'il est décidé que des actions supplémentaires de gestion sont exigées, des stratégies alternatives doivent être prises jusqu'à ce que les conditions environnementales atteignent les buts de gestion de EMP (standards de l'environnement marocains).

#### XVI6.5.2 Structure institutionnelle de l'unité de gestion de l'environnement (EMU)

L'unité de gestion de l'environnement (EMU) joue un rôle principal d'organe de prise de décision dans l'EMP. La structure institutionnelle totale du système de gestion de l'environnement pour le projet est proposée comme montré dans le tableau XVI6.5.1.

Cette organisation institutionnelle doit être maintenue afin d'exécuter un contrôle de l'environnement à long terme même après l'achèvement de la construction du barrage. Les questions de l'environnement sont basées sur des problèmes locaux ainsi les responsables d'environnement doivent être nommés à chaque bureau local de l'emplacement du barrage. Ces responsables s'occupent de la gestion de l'environnement qui inclut la collecte des données du terrain et le rapport des résultats au Quartiers généraux de DGH. La gestion de l'environnement ne peut pas être effective sans des responsables locaux de l'environnement compétents.

L'EMU joue un rôle principal dans ce contrôle de l'environnement et système de gestion où l'unité fonctionne comme l'organe décisionnel principal. Le DGH devrait agir comme une agence principale du EMU parce qu'elle exécute les projets. La réunion de EMU doit, par conséquent, être convoquée par la DGH qui peut provoquer une réunion à chaque fois que c'est nécessaire. La direction des affaires techniques de la DGH peut coordonner l'assistance technique avec les autres organes gouvernementaux, les institutions et les professionnels pour une réunion sur un sujet de discussion. Les devoirs et tâches spécifiques assignées à chaque secteur sont comme suit:

- (1) Direction générale de l'hydraulique (DGH):
  - Responsable de l'exécution du contrôle de l'environnement (c.-à-d. contrôle de la qualité de l'eau
  - Responsable des actions de la gestion de l'environnement quand des problèmes de l'environnement sont identifiés associés aux barrages
  - Demande une réunion sur l'environnement de l'EMU si nécessaire
  - Sélectionne les conseillers techniques pertinents pour une question spécifique de l'environnement
  - Évaluation des actions pour l'environnement
  
- (2) Direction des affaires techniques (Ministère de l'équipement):
  - Fourniture de supports logistiques à la DGH, en particulier communication avec les autres organes gouvernementaux et conseillers techniques
  - Sélection de conseillers techniques pertinents pour les questions spécifiques sur l'environnement
  - Organise des réunions en tant que EMU
  
- (3) Les Conseillers techniques:
  - Fournissent l'assistance pour réduire les impacts négatifs d'un point de vue technique (par exemple points de vue agricoles et biologiques)
  - Font des recommandations sur des études particulières ou une mise en oeuvre des mesures spécifiques d'atténuation
  
- (4) Directions hydrauliques régionales (DRH):
  - Chaque DRH est responsable du rassemblement régulier des données du terrain
  - Préparation d'un rapport de contrôle de l'environnement qui doit être soumis aux Quartiers généraux de DGH
  - Identification claire des problèmes de l'environnement et rapport aux Quartiers généraux de DGH

## **XVI6.6 Planification du budget**

### **XVI6.6.1 Contrôle de la Qualité de l'eau**

Le coût du contrôle de l'eau de surface est estimé dans le tableau ci-dessous. Le prix unitaire d'un échantillon avec les paramètres recommandés à chaque emplacement est estimé à 4,995 DH. Par conséquent, un coût total pour une dimension d'échantillon de 4 (2 amont, 2 aval) et une fréquence d'échantillonnage de 12 fois/an. est de 23,7840 DH. Pour l'eau souterraine, un changement dans le niveau d'eau est le paramètre le plus important qui demande seulement le déplacement de personnel désigné ; ainsi son coût est négligeable.

### Évaluation du coût d'Analyse de la Qualité de l'Eau de Surface

No	Paramètres	Prix unitaire (DH)
1.	Profils physiques (couleur, transparence, odeur, dureté et température)	-
2.	BOD (demande en oxygène biochimique)	200
3.	COD (demande en oxygène chimique)	340
4.	DO (oxygène dissous)	160
5.	SS (solide suspendu)	100
6.	TDS (solide dissous total)	100
7.	pH	-
8.	Conductivité électrique (salinité)	-
9.	Alcalinité	150
10.	T-N (Azote Total)	150
11.	NH4-N (Azote du gaz ammoniac)	300
12.	NO2-N (Azote Nitrite)	180
13.	NO3-N (Nitrate d'Azote)	160
14.	T-P (Phosphore Total)	180
15.	PO4-P (Orthophosphate Phosphorous)	145
16.	AS (Arsenic)	150
17.	Cl (Chlorure)	100
18.	F (Fluor)	430
19.	Fe (Fer)	250
20.	Mn (Manganèse)	200
21.	Sulfate (SO4)	110
22.	Plomb (Pb)	380
23.	Zinc (Zn)	380
24.	Coliforms totaux	90
25.	Chlorophylle-a	700
Total		4,955

Le coût total du contrôle avec différentes fréquences d'échantillonnage est présenté dans le tableau suivant. Il est recommandé que la fréquence de l'échantillonnage soit de 12 fois/an. au moins pendant quelques années après la construction des barrages.

#### Évaluation du coût de l'Analyse de la Qualité de l'Eau de Surface à avec des Fréquences chaque Emplacement Différentes

Fréquence d'échantillonnage (par année)	Dimension de l'échantillon (n)	Prix unitaire (DH)	Total Cost (DH)
12 fois/an.	4	4,955	237,840
6 fois/an.	4	4,955	118,920
4 fois/an.	4	4,955	79,280

#### VI6.6.2 Boisement

La plantation d'arbres sur le bord de l'eau des emplacements du barrage est suggéré dans cette étude, mais les détails de la plantation ont encore besoin d'être

étudiés avec le Département des Forêts. Les espèces d'arbres à planter, la dimension et l'emplacement des régions à boiser, l'acquisition des plants, les routes d'accès et autres n'ont pas été déterminés ; aussi une évaluation précise du coût du boisement n'est pas possible à cette étape. Il y a , par conséquent, seulement une évaluation grossière pour une quantité à planter d'approximativement 1,100 plants /ha. Le coût de plantation des arbres est de 8,900 DH/ha au Maroc. Cette évaluation inclut l'ouverture de régions à boiser, le transport des plants, la plantation et l'entretien de base.

## **XVI7 Conclusions et Recommandations**

### **XVI7.1 Conclusions**

- (1) Le taux de rotation de l'eau de tous les réservoirs du barrage dans ce projet est bas aussi est-il possible que l'eutrophication se produise dans les réservoirs du barrage.
- (2) Il est possible que l'alternance des régimes thermiques dans les réservoirs du barrage se produise, mais l'impact négatif de l'eau froide est prédit comme mineur.
- (3) C'est uniquement par effet naturel que la décharge de la rivière fluctue largement et que l'eau de surface aux emplacements du barrage n'est pas disponible pendant l'année. Par conséquent, l'impact du contrôle du régime de l'eau des barrages est prédit comme mineur.
- (4) La valeur spécifique de la décharge de tous les sites des barrages, en particulier de N'Fifikh et de Timkit est estimée comme trop petite pour avoir un flux d'entretien.
- (5) Deux espèces de mammifère en voie d'extinction ont été trouvées autour des régions de l'étude mais la mobilité des chats (caracal Felis) et ongulés (levia Ammotragus), est haute et ces animaux peuvent facilement éviter le marécage.
- (6) L'impact sur l'écosystème aquatique des changements dans la communauté du benthos en particulier est en grande partie inconnu et imprévisible à cette étape. Cependant, il est prédit que l'impact sera mineur parce que la décharge de l'eau est naturellement limitée à tous les emplacements.
- (7) La construction des barrages est prévue d'être minimisée en:
  - Élargissant les routes d'accès existantes et en ne construisant pas de nouvelles routes
  - Évitant les parties végétatives pour l'établissement d'un canal de déviation de la rivière à Azghar
  - Localisant les emplacements de la carrière et de la fosse d'accès dans les régions submergées

- Rassemblant la plupart des matériaux de construction dans le lit de la rivière en utilisant un échantillon de matériel afin qu'une installation de broyage des cailloux ne soit pas utilisée.
  - Minimisant l'augmentation de l'alcalinité de l'eau due à l'utilisation du ciment (béton et coulis) par traitement chimique.
  - Minimisant la turbidité de l'eau en établissant des bassins.
- (8) L'établissement d'un système d'écoute de l'environnement à la DGH est une des pratiques de gestion de l'environnement les plus importantes.

## **XVI7.2 Recommandations**

- (1) Consulter le Ministère de l'environnement (Secrétaire d'état) pour acquérir un permis de l'environnement.
- (2) Faire un rapport de la situation du projet ainsi que des impacts sur l'environnement du projet au Ministère de l'Environnement, et divulguer l'information disponible.
- (3) Établir un système de suivi de l'environnement à long terme comme plan de gestion de l'environnement (EMP).
- (4) Établir une unité de gestion de l'environnement, et nommer un responsable à la DGH en charge de la mise en oeuvre de l'EMP.
- (5) Enlever autant que possible les substances organiques des régions submergées pour minimiser l'eutrophication.
- (6) Analyser la Chlorophylle-a et la transparence des réservoirs du barrage pour contrôler le niveau d'eutrophication.
- (7) Introduire l'espèce de poisson indigène dans les réservoirs du barrage pour minimiser l'eutrophication.
- (8) Développez le programme de plantation des arbres comme une mesure défensive pour contrer le problème de l'érosion à l'emplacement de Taskourt en particulier.
- (9) Impliquer pleinement le Ministère des Forêts dans le programme de plantation des arbres (le Ministère doit être impliqué comme membre régulier du Comité de Direction afin que l'homologue approprié soit nommé).

## **Social**

### **XVI8 Environnement social et plans de relocalisation de la population**

#### **XVI8.1 Introduction**

##### **XVI8.1.1 Contexte**

Dans la structure de l'étude de faisabilité pour le développement des ressources en eau dans les régions rurales, une évaluation de l'impact social a été accomplie dans 25 barrages dans un premier temps. Les conclusions de cette étude et d'autres paramètres (techniques et économiques) ont été utilisés pour classer et choisir 4 barrages.

Dans cette deuxième étape, l'étude de faisabilité socio-économique des quatre barrages sélectionnés est accomplie d'une manière détaillée. Les conclusions de cette étude sont établies d'après les termes de référence remis plus tôt dans le rapport de mi-parcours plus tôt.

Les deux études, la préliminaire et l'évaluation détaillée sur la façon de minimiser l'impact du transfert de la population ont été menées suivant les directives du JICA. Cependant, les approches participatives utilisées dans cette étude pour identifier les plans de transfert de la population ont aussi été basées sur la juridiction nationale.

##### **XVI8.1.2 Justification**

Dans le passé, l'infrastructure socio-économique des projets était supposée améliorer la qualité de vie de la population automatiquement et réaliser des objectifs de développement. Cependant, plusieurs études dans le monde ont remis en question ce paradigme établi. Par conséquent, les effets négatifs peuvent affecter l'environnement, tels que dégâts partiels ou totaux sur les ressources naturelles, augmentation de la pollution de l'air, augmentation des fossés entre riches et pauvres, réapparition des maladies, renforcement de la malnutrition et/ou déséquilibre dans l'égalité des sexes. Dans l'environnement social, les effets négatifs sont très importants quand il s'agit de transfert de la population et/ou d'acquisition des biens des populations, ce qui peut neutraliser les effets économiques positifs recherchés dans le projet.

Dans les décennies passées, l'accès à l'espace rural pour construire des barrages était beaucoup plus facile qu'aujourd'hui. Généralement, une compensation était suffisante pour les propriétaires de la terre. Maintenant, la situation devient plus difficile à cause de l'augmentation de la population et de la compétition dans l'occupation de l'espace. Par conséquent, une compensation est souvent insuffisante pour les propriétaires, après leur transfert, pour produire les mêmes revenus qu'avant et le même niveau de vie. Le transfert de la population sans son

consentement renforce généralement les disparités entre les population en amont et en aval. Il augmente la pauvreté parmi la population transférée.

Dans plusieurs pays, la société civile (NGOs) se mobilise pour soutenir les aspects sociaux pendant la mise en place d'infrastructures économiques. Ces mouvements sont rencontrés en particulier en Inde, Turquie, Pakistan... Cette situation impose aux bailleurs de fonds et aux gouvernements de revoir leur politique quand il s'agit de transfert des populations. Plusieurs approches participatives furent donc conçues et établies et pourraient être utilisées pendant le transfert de la population.

La participation telle qu'elle est perçue par les experts du développement ne signifie pas une consultation en laissant l'organisation, la mise en oeuvre et l'évaluation du transfert de la population alternatif être pris en charge par les bureaux administratifs ou techniques. Dans une approche participative réelle, les gens devraient être impliqués dans tout le processus de décision et devraient être intéressés par toutes les formes de participation. Le manque ou la faiblesse d'instruction, le manque de connaissances et d'atouts pourraient être des handicaps sérieux à la participation de gens dans leur prise en charge. Il est donc essentiel de renforcer les capacités et l'organisation des peuples en prenant en considération leurs connaissances, compétences et capacité d'innovation et de les diffuser et adopter dans le nouveau système.

## **XVI8.2 Objectifs**

Les objectifs principaux assignés à cette étude au niveau de l'amont étaient les suivants:

- Minimiser l'impact social négatif de la construction du barrage, en considérant la question du sexe,
- Identifier les aspects qui pourraient être dédommagés financièrement et ce qui ne le pourrait pas et chercher les approches participatives pour minimiser les différentes lacunes.
- Établir un plan de transfert de la population avec les gens;
- Identifier la situation socio-économique initiale et prédire l'impact du projet;
- Recommander des solutions pour réduire les impacts négatifs sur le sexe;
- Identifier les mesures d'accompagnement à exécuter pendant le transfert de la population;
- Faire un inventaire des bénéficiaires autorisés et de leurs biens;



- Chercher les possibilités de distribuer la terre de l'état au niveau de l'aval.
- Concernant les objectifs principaux de cette étude au niveau de l'aval, ils étaient comme suit:
- Rendre effective étude de faisabilité sociale au niveau de l'aval (situation socio-économique actuelle, personnes éligibles, situation de la terre rurale, la situation de la femme,...);
- Clarifier l'impact socio-économique potentiel sur les gens comme un résultat du projet;
- Prédire les conflits potentiels comme un résultat de la mise en oeuvre du projet (bénéficiaires autorisés, locataires à bail, associés,...);
- Clarifier l'impact sur les femmes et recommander un plan d'action pour améliorer leur situation,
- Identifier les mesures d'accompagnement à exécuter afin d'augmenter la valeur des investissements entrepris dans la région irriguée par le barrage.

Plus de soin est donné à Taskourt car le nombre de gens à transférer est très haut.

### **XVI8.3 Cadre de l'échantillonnage et méthodologie de recherche**

Pour accomplir cette étude, différentes techniques ont été utilisées pour rassembler l'information nécessaire. Au début, l'approche géographique était favorisée pour comprendre comment terre et villages étaient occupés. Des cartes sociales ont été faites pour la totalité des villages de l'amont. Ces cartes ont permis de localiser dans l'espace les différents foyers et de mettre en valeur les habitations, occupées ou autre, les résidents temporaires ou permanents, le nombre des familles défavorisées, les femmes chefs de familles, l'emplacement de biens collectifs ou privés, etc.. L'élaboration participative de la carte du terrain ou des graphiques des parcelles a aussi été établie et un inventaire des bénéficiaires intitulés et de leurs biens (terre, matériel, fruits des plantes et autres) a été complétée. Ces cartes ont été menées à bonne fin pour faire un inventaire des personnes éligibles, de leurs marchandises (propriété du terrain, matériel, plantations, etc) et leurs emplacements. D'autres outils ont été utilisés: matrice, diagramme, calendrier, etc...

En plus de ces instruments, des entrevues semi-directives ont été menées et des questionnaires ont été administrés aux ménages en amont et aval.

En amont, le questionnaire concernait tous les résidents éligibles (présents pendant l'étude); sur les trois emplacements. Le nombre de gens qui ont été interviewés était respectivement de 6,33, 37 et 402 à Azghar, Timkit, N'Fifikh et

Taskourt. Le guide a été exécuté avec l'aide de l'entrevue semi – directive qui a impliqué un ou deux groupes par village. Les groupes principaux étaient hétérogènes ou homogènes, hommes et femmes. Le tableau de la page suivante additionne le nombre échantillonné à chaque emplacement.

Une visite sur place de la région de l'étude a été faite pour confirmer les marchandises de la propriété, les résidences et le matériel impliqués des personnes éligibles. En aval, le questionnaire des ménages a été exécuté en utilisant un échantillonnage représentatif des villages par commune et du nombre de familles par village. La représentation de la catégorie sociale a été strictement respectée en menant une étude qui impliquait 2 à 3 maisons par classe 44 maisons ont été inspectées à Azghar, 53, 77 et 65 à N'Fifikh, Timkit et Taskourt, respectivement.

Le guide a été utilisé avec les groupes hétérogènes d'hommes et de femmes du village sous étude et de cultivateurs pris comme références (ayant introduit de nouvelles techniques pour améliorer la culture). Les villages étudiés en aval ont totalisé 7 à Azghar, 8 à Timkit et N'Fifikh. Le nombre de groupes contactés à chaque emplacement était de 9 dans Azghar (dont deux groupes de femmes), 12 à N'Fifikh (dont 4 groupes de femmes), et 10 à Timkit (dont 3 groupes de femmes). Le nombre total de personnes rencontré pendant l'étude est montré dans le tableau de la page suivante.

Au niveau de l'aval dans Taskourt, groupe et entrevues de la maison ont aussi été conduites. 8 villages ont été étudiés profondément et sélectionnés parmi une base de données de 127 villages. Tous les villages concernés par le réseau d'irrigation traditionnel composent cette base de données. Deux critères principaux ont été utilisés pour choisir ces villages: (1) Avoir au moins un village de chaque commune rurale, (2) Obtenir des villages près et loin du barrage colinéaire traditionnel parce que cette distance influence les systèmes ruraux. Les villages sélectionnés ont une population de 5 908 personnes (environ 12% de la population totale des bénéficiaires dans le réseau d'eau d'irrigation). Les entrevues ont été conduites avec 12 groupes (dont 5 groupes de femmes et 150 personnes). Ces entrevues nous ont permis d'identifier les principales caractéristiques physiques et humaines (nombre de maisons, alphabétisation et taux d'instruction, facteurs de production et sources de revenus, infrastructure socio-économique,...). Les entrevues de groupe ont aidé dans la sélection de l'échantillon de ménages à questionner. Les maisons ont été sélectionnées sur la base du niveau de richesse pour s'assurer que toutes les catégories sociales de la population ont été impliquées dans cette étude. Les entrevues concernaient 75 maisons. Quelques données complémentaires ou de référence ont été rassemblées dans les autres villages. En outre, plusieurs contacts ont été établis avec les différentes institutions à chaque emplacement (Province, DPA, commune rurale, autorité locale, administration agricole, DEP, services du MSP,...) pour assembler

les données complémentaires spécialement sur la démographie et au sujet des inondations, et les impliquer dans l'analyse des plans de transfert de la population.

**Personnes impliquées dans l'étude (les chiffres ont limité aux résidents éligibles seulement)**

Emplacement	Enquête sur le ménage		Enquête sur le groupe	
	Amont	Aval	Amont	Aval
Azghar	6*	44	35	135
N'Fifikh	37	53	95	210
Timkit	33	77	35	242
Taskourt	402**	75	402**	150

\*Toutes les familles

\*\* résidents ou représentants des résidents

L'étude a été menée en deux étapes: la première servait à collecter les données et la deuxième à restituer, collecter les données complémentaires et discuter du plan de transfert de la population avec les autorités locales et les personnes choisies.

## **XVI9 Conditions prévalentes dans les régions en amont**

### **XVI9.1 Cadre administratif**

Le tableau suivant résume l'organisation administrative de chaque emplacement et montre les villages concernés par le transfert de la population.

#### **Structure administrative des Régions en amont**

Emplacement	Province	Cercle	Caidat	Communes	Douars
Azghar	Azghar	Sefrou	Ribat Elkhair	Ribat Elkhair	Aucun. Maisons éparpillées seulement dont une est une maison principale
N'Fifikh	BenSlimane	BenSlimane	Mellila	T. Ziaida	-Lakhbeziine -Ouled Slimne
Timkit	Errachidia	Guelmima	Aghbalou Akardous	Aghbalou Akardous	Tamayost
Taskourt	Chichaoua	Mejjat	Sidi BouOthmane	Adassil Assif El Mal	Ighz, Tiliwa, Kerni, Talborjt, Assais, Immin Rkha, Zaouia Ilemti, Ilemti et Talat Ilemti

La partie en amont de Taskourt est comprise dans la province de Chichaoua, Cercle de Mejjat, caïdat de Sidi Bou Othmane et les communautés rurales d'Adassil et Assif El Mal. Les villages concernés sont Ighz (CR d'Adassil), Tiliwa, Kerni, Talborjt, Assais, Immin Rkha, Zaouia Ilemti, Ilemti et Talat Ilemti qui sont tous inclus dans le CR d'Assif El Mal. L'ensemble des 4 villages; Tiliwa, Kerni, Talborjt et Assais sont communément nommés par la population " hauts Tiguidares" et les 4 autres villages Immin Rkha, Zaouia Ilemti, Ilemti et Talat Ilemti sont nommés " bas Tiguidares." Les deux parties partagent plusieurs choses telles que terres agricoles, arbres fruitiers, etc...

## XVI9.2 La Structure humaine: Population et Structures Sociales

### XVI9.2.1 La population: nombre, structure, et dynamique

Le nombre de ménages et d'habitants a été calculé par la communauté elle-même avec l'aide de facilitateurs. Ce calcul a été rendu possible grâce à l'utilisation de la carte sociale, dont des exemples seront présentés dans l'annexe de ce document. La même procédure a été adoptée pour estimer le flux migratoire, les femmes chefs de familles et les gens désavantagés (femmes seules, personnes infirmes, mendiants, etc).

La population totale dans la partie en amont de l'emplacement de Taskourt est de 2610 personnes. 78% d'entre eux sont des résidents permanents (2036 personnes). Le nombre de familles est de 301 et le nombre de maisons est de 410. Le nombre moyen de gens dans chaque famille et ménage est de 8.7 et 6.4 respectivement. Le nombre total de femmes en charge de leurs maisons est de 31. Aux autres emplacements nous remarquons que le nombre de ménages qui résident dans Azghar est très bas (6 maisons), suivi par N'Fifikh (31) et Timkit (39). Quant au nombre des ménages, il est plus important dans Timkit (64) que dans N'Fifikh et Azghar qui comptent 38 et 10 foyers respectivement. Le nombre total de la population qui vit dans chaque emplacement est de 42 habitants à Azghar, 187 et 342 à N'Fifikh et Timkit. Il est important de montrer le nombre de ménages parce que le plan de transfert de la population sera basé sur ce nombre. Le tableau de la page suivante additionne toutes les données démographiques par site.

Des entrevues directives et de l'analyse démographique qui ont été exécutées, il était clair de voir que les emplacements de Taskourt, Timkit et N'Fifikh étaient peu ou pas du tout développés principalement à cause de la crise économique produite par les périodes consécutives de sécheresse et la pénurie d'eau.

#### Population et Structures Sociales des Villages à transférer

Emplacement	Nombre de familles		Résidents		Nombre d'ouvriers à l'étranger		Femmes chefs de familles	Familles dépourvues *
	R	NR	House	Pop.	Morocco	Outside		
Azghar	6	141	10	42	2	0	0	0
N'Fifikh	31	34	38	187	31	2	1	2
Timkit	39	76	64	342	52	2	3	2
Taskourt	301	87	410	2610	280	0	31	22

\* Les familles destituées, les infirmes, complètement ou partiellement dépendant de la Communauté. R: résidents, NR,: non résidents

### XVI9.2.2 Education et alphabétisation

Il était difficile d'avoir une idée du niveau d'éducation à Azghar principalement parce qu'il n'y a aucune école et les enfants sont scolarisés ailleurs. Dans les

autres emplacements, le taux d'éducation est plus haut à Timkit qu'à N'Fifikh. Cependant, ces résultats avantagent la scolarisation des garçons par rapport à celle des filles. Quant au taux d'alphabétisation, il est presque égal dans les deux emplacements (30% pour hommes et 2% pour les femmes). Ce taux bas d'alphabétisation n'est pas favorable à un encouragement rapide des populations à se prendre en charge pendant le processus de transfert de la population. Le taux d'instruction et l'alphabétisation à Taskourt sont les plus bas. Leur moyenne est de 15% pour les garçons et 7% pour les filles. Cette situation pourrait être expliquée par le fait principal que la population est partagée entre la rivière d'Assif El Mal où les instructeurs sont insuffisants, et l'aâzib où les écoles sont absentes. Concernant le taux d'alphabétisation, il est de 8% chez les hommes et 0% chez les femmes comme montré dans le tableau suivant.

**Situation de l'éducation et l'alphabétisation dans les Régions de l'Amont**

Site	Residents	% d'instruction		% d'alphabétisation		Observations
		garçons	filles	hommes	femmes	
Azghar	42	-	-	10	2	Education en dehors du site
N'Fifikh	187	50	25	30	2	Population avec contacts avec la ville
Timkit	342	70	60	30	0	Assistance exigée des femmes pendant le processus de transfert de la population
Taskourt	2610	15	7	8	0	Assistance exigée des hommes et des femmes pendant le processus de transfert de la population

### XVI9.2.3 Flux migratoires

A l'exception d'Azghar, la migration temporaire frappe plus fort pour plus des deux tiers, la population masculine. La mobilité des femmes est basse. La migration vers les pays étrangers est également négligeable. Les hommes ont tendance à se déplacer à l'intérieur du Maroc vers les grandes villes principalement ou vers les plaines agricoles principales. La quête d'un revenu supérieur est une des raisons principales de ces mouvements. Ces déplacements sont si importants que des descendants d'une famille entière se trouvent à l'extérieur de l'emplacement. Comme pour Azghar, l'emplacement est considéré une région de résidences secondaires. En fait, seule une maison est occupée en permanence (Phase 1). Les autres habitations sont généralement des résidences secondaires. Par conséquent, il est difficile d'analyser la dynamique démographique d'une façon fiable. Généralement les femmes et les enfants restent sur le site. Aussitôt qu'un travail générateur de revenus existe, la famille se réunit de nouveau sur l'emplacement.

L'émigration permanente et temporaire est une des caractéristiques principales de la population de Taskourt au niveau de l'amont. Plus de 22% des familles ont émigré pendant la dernière décennie de façon permanente (10 années). Ils ont

émigré vers les grandes villes telles que Marrakech, Tiznit, Agadir, Casablanca, Concernant l'émigration temporaire, elle concerne 68% des hommes actifs (chefs de familles ou enfants) dans tous les villages. La raison principale de l'émigration est de chercher un travail qui peut permettre aux ouvriers de subvenir aux besoins de leurs familles. Pour ceux qui émigrent vers les grandes villes (Marrakech, Casablanca,...), ils obtiennent des places dans des secteurs différents tel que l'agriculture, la construction, les services (restaurants, café,...). Les femmes sont rarement intéressées par l'émigration (1%) excepté celles qui sont mariées à l'extérieur de leurs villages.

La période passée à l'extérieur de l'emplacement est en moyenne de 9 à 10 mois chaque année; cette période est relativement basse au niveau de l'aval (deux à trois mois). Les gens reviennent généralement pendant les périodes de moisson des amandes, olives et céréales ou quand il faut semer des céréales. Quelques-uns reviennent juste à l'occasion des Aïds.

#### XVI9.2.4 Condition actuelle et possibilités des Femmes de l'Amont

##### (1) La condition des femmes

Dans les quatre places en amont, la condition des femmes reflète le niveau de développement accompli par ces emplacements. A l'exception d'Azghar où les femmes ont atteint un niveau appréciable de développement au niveau de la cellule de la famille, les femmes des autres emplacements n'ont rien pu accomplir, tant au niveau familial que communautaire.

Actuellement, la condition des femmes paraît complexe et difficile à saisir comme elle subit une période de transition marquée par les reliques du passé et les vicissitudes du présent. C'est l'une des raisons pour lesquelles nous avons essayé de fournir une information détaillée sur la condition des sexes dans les rapports sur les emplacements.

Le pourcentage de femmes qui sont à la tête des familles dans les quatre emplacements est très bas (moyenne 6%) comparé à la moyenne nationale (16% CERED, 1995). Cela paraît être en contradiction avec les données sur les courants de la migration. Seulement l'analyse des conditions passées et présentes des femmes pourrait nous aider à apprécier cette contradiction correctement. Dans le passé, la structure sociale était tellement stratifiée et hiérarchiquement organisée qu'il y avait des implications de grande envergure: c.-à-d., l'endogamie gouvernait les femmes. Cela impliquait une division nette du type de travail effectué par les hommes et les femmes. Par conséquent, la structure sociale actuelle ne reflète pas la réalité du terrain du moment que la migration des hommes a atteint des proportions considérables dans les 3 emplacements (Timkit, Taskourt, N'Fifikh).

Les femmes ne doivent pas seulement prendre soin de leurs familles, mais elles doivent aussi endosser pleinement la responsabilité de la gestion de la ferme et de l'élevage du bétail, et donc, exécutent des tâches qui étaient réservées aux hommes uniquement. En endossant ces responsabilités les femmes devraient normalement tenir la place de chefs de famille et le taux de femmes chefs de

famille devrait être plus élevé que la moyenne nationale. Cette situation ne reflète d'aucune manière la réalité à travers les données susmentionnées. En raison de coutumes et de traditions, les hommes refuseront tout changement qui affecte la situation des femmes. Par conséquent, aucun changement n'est prévisible dans le futur proche aussi longtemps que les femmes n'auront pas confiance en leur capacité à amorcer le changement.

Aussi à cause d'une vieille mentalité, les structures sociales et traditionnelles actuelles sont lentes à disparaître (c.-à-d. inertie d'un groupe de femmes et forte résistance des autres, principalement pour conserver les privilèges acquis). Dans beaucoup de régions concernées, la situation actuelle paraît être une reproduction de la situation passée (principalement parce que la prise de décision est encore le privilège des hommes dans beaucoup de domaines). L'évolution de la distribution des tâches et du partage de la responsabilité a fait que les femmes sont défavorisées. En réalité, l'accès des femmes aux ressources par la distribution des tâches et le partage de la responsabilité n'a pas permis aux femmes d'avoir le contrôle sur ces ressources, et par conséquent, a entraîné une dégradation de leur condition actuelle comparée à celle du passé.

Dans les quatre emplacements, les femmes endossent complètement toutes les activités de reproduction et jouent aussi un rôle majeur dans la production. Parmi les activités que les femmes jugent difficiles, il y a rassembler du bois de combustion. En fait, la dégradation des ressources naturelles a forcé les femmes à couvrir de longues distances pour chercher du bois à Timkit. En l'espace de trente ans cette distance a augmenté de cinq à vingt cinq kilomètres. En dépit de la pénurie en bois, la cuisine dépend largement de l'usage du bois à l'exception de la préparation des boissons chaudes (usage du gaz). En ce qui concerne le ménage en lui même, la simplicité du style de vie des gens et l'absence d'appareils ménagers modernes font que les femmes passent plus de temps à exécuter les corvées de la maison. La vie dans des groupes de famille: c.-à-d. 2 à 3 femmes par famille permettent aux femmes de partager les tâches équitablement. La vie dans des groupes de famille est plus marquée à Timkit que dans les autres emplacements. Le tableau ci-dessous montre la répartition des femmes et le niveau de prise de décision qui leur revient dans les régions de production et reproduction. A Azghar, les femmes participent pour 64% dans les activités de production et seulement pour 20% dans le processus de prise de décision, alors que celles de N'Fifikh et Timkit participent pour 60 et 70%, respectivement. D'un autre côté, leur part dans le processus de prise de décision est de seulement 10%. Comme pour les activités de reproduction, les femmes endossent complètement cette responsabilité excepté dans le village Lakhbiziine où les hommes contribuent à rassembler le bois à brûler et partiellement, dans l'acheminement de l'eau à la maison. En dépit de la participation forte et active des femmes dans les activités de la reproduction, la prise de décision est encore partagé avec les hommes de façon inégale.

A Taskourt, la femme est très impliquée dans les activités de production. Elle contribue à 50% de leur mise en oeuvre. La plupart des activités en rapport avec la moisson, la gestion du bétail, le tissage de tapis, ...sont la spécialité des femmes. Les femmes ne sont généralement pas payées pour faire ces activités, mais elles contribuent indirectement aux revenus du ménage. Les femmes qui sont payées

sont celles des villages les plus pauvres et intéressent 83 maisons. Les salaires qu'elles obtiennent sont d'au moins 50% inférieurs à ceux obtenus par les hommes quand accomplir les mêmes activités. La contribution des femmes à la décision dans les activités de la production est basse et ne dépasse pas les 12%.

Les femmes exécutent la plupart des activités de reproduction. Elles contribuent à 82% de leur mise en oeuvre. La participation des femmes dans le processus de décision pour ce type d'activités est de 30%. Les activités de reproduction comprennent l'éducation d'enfants, la préparation des repas, la recherche de l'eau pour le ménage et le bétail, etc....

#### Condition des femmes en Amont

Site	Activités de production (%)		Activités de reproduction (%)		Activités de communauté	
	Exécution	Prise de décision	Exécution	Prise de décision	Exécution	Prise de décision
Azghar	64	20	100	80	0	0
N'Fifikh	60	10	90	90	0	0
Timkit	70	10	100	50	30	0
Taskourt	50	12	82	30	24	0

Dans les quatre emplacements, les femmes sont défendues de participer à la prise de décision dans les affaires qui concernent la vie de la communauté. A Timkit, les femmes ont fait leur part de travail pour construire une mosquée et sont impliquées dans l'entretien et la distribution de l'eau dans la construction mais elles ne sont jamais consultées au sujet de la vie communautaire. A Taskourt, les femmes ne sont pas très impliquées dans la mise en oeuvre des activités de la communauté qui peuvent concerner la construction des routes, canaux d'irrigation, l'organisation des festivités, l'établissement de normes pour payer le " fquih", ... La contribution des femmes à la mise en oeuvre et à la prise de décision sont de de 24% et 0% respectivement.

La participation importante des femmes dans les activités de la production est principalement due à l'absence des hommes. Les femmes exécutent tous types d'activités excepté labourer le sol où leur participation est très limitée. L'absence d'hommes a obligé les femmes à prendre la responsabilité de la gestion de la famille et de la ferme. En dépit de la présence de beaucoup de femmes par famille, leur programme de travail est encore surchargé. Elles travaillent plus de 14 heures par jour. Les femmes travaillent généralement jusqu'à 16 heures par jour. Elles ont plusieurs difficultés à accomplir leurs tâches à cause du manque d'infrastructure telles que électricité, eau potable et hôpitaux. Elles travaillent quelquefois dans le noir pour traire ou chercher de l'eau dans la rivière. Ces dures conditions de travail pourraient avoir un impact négatif sur l'hygiène et peuvent développer des maladies parmi les gens et le bétail.

La migration temporaire est encore un phénomène rare dans les cercles de femmes. Seulement 4 femmes travaillent en dehors de l'emplacement de Timkit, 10 à N'Fifikh et aucune à Azghar. Leur salaire mensuel ne dépasse pas 500 dh et est reversé périodiquement directement à leurs parents.



Alors qu'à Azghar et N'Fifikh les femmes jouissent d'une mobilité relative et peuvent avoir accès au marché hebdomadaire, la mobilité des femmes à Timkit est limitée aux visites rares qu'elle ou ses enfants peuvent faire au docteur. Pendant ces visites, un membre de la famille doit toujours l'escorter.

## (2) La Dimension propre des femmes

Si les conditions pratiques qui rétrogradent les femmes leurs sont imposées à cause d'un manque d'infrastructure sociale et de moyens financiers, la responsabilité d'une femme et le niveau de son engagement dans sa famille ou sa communauté est, néanmoins, considérable. En réalité, l'amour-propre des femmes est inférieur à l'estime qu'elles ont envers leurs partenaires. Même quand les hommes leur allouent une responsabilité d'une nature stratégique, elles ont du mal à la supporter à cause du manque de confiance dans leur capacité à exécuter le travail, ou par peur des hommes (problèmes psychologiques). Prenez le cas de Timkit, 50% des hommes qui ont émigré ailleurs permettent à leurs femmes de vendre des produits agricoles pendant qu'ils sont loin, pourtant les femmes n'exécutent pas cette tâche parce qu'elles ont peur de le faire incorrectement. Par conséquent, la vente des produits doit plutôt être exécutée par un parent ou un voisin. Ainsi, les jeunes femmes ne sont pas autorisées à aller au marché hebdomadaire, à l'exception de vieilles veuves.

En général, la vente ou l'achat de produits est principalement l'activité des hommes. A cause de cela, les femmes n'ont ni accès ni de contrôle sur les ressources financières. Les femmes ont aussi peu ou aucune chance de négocier des sommes considérables d'argent. A Timkit, les femmes admettent que le montant du maximum de l'argent qu'elles sont prêtes à négocier est de 1500 dirhams. En fait, 40% n'a jamais touché plus que 30 dh; 30% n'a jamais eu plus de 100 dirhams; 20% n'a jamais eu plus de 150 dirhams; et 10% a été dans le meilleur des cas capable d'utiliser 250 dirhams. La question qui demande réponse est de voir comme ces femmes seront capables de gérer et réinvestir leur compensation après le transfert de population.

Les femmes dans les quatre sites sont en faveur de la construction du barrage. Cependant, les mauvaises conditions pratiques et stratégiques dans lesquelles elles opèrent et le peu d'estime dont elles jouissent au sein de leurs cellules familiales respectives ou communautés font qu'il faut leur fournir le support nécessaire après le transfert de population, à leur remonter le moral et à les équiper d'outils rudimentaires pour développer leur confiance.

## (3) Accès aux services sociaux et économiques

Malgré les efforts louables fournis par le Ministère de la Santé Publique, les femmes, au niveau local, ont l'impression que les services n'ont été ni augmentés, ni améliorés. Le manque de dispensaires de santé suffisamment compétents et proches de leur domicile empêche les femmes d'accéder aux centre de soin et de conseil, en particulier pour les femmes de Taskourt et Timkit. D'après ces femmes, les équipes de santé mobiles envoyées par le ministère de la santé pour distribuer les moyens contraceptifs pour contrôler les naissances ne respectent pas

le programme de distribution régulier (normalement ceci a lieu à chaque terme d'après les femmes). Les femmes se plaignent que les équipes de santé ne contribuent pas à faire prendre conscience aux hommes des problèmes clé de la santé et que les moyens contraceptifs distribués sont peu nombreux ou pas assez diversifiés. Les pilules contraceptives sont les seuls moyens utilisés. Les autres moyens sont soit inconnus, soit peu connus ou inadaptés aux besoins des femmes. D'autres ne sont tout simplement pas accessibles (c.-à-d. ligatures et tubes de falope). D'un autre côté, même les pilules sont prise sans check-up médical antérieur. Cela crée des problèmes de santé et entraîne le refus total de quelques femmes de continuer à prendre des pilules.

L'abstention totale d'utilisation des pilules entraîne des grossesses rapprochées et innombrables qui ne permettent pas aux femmes de penser à des alternatives et d'espérer un changement. Les autres problèmes liés à l'hygiène et la pénurie d'eau potable prédominent. Ils ont pour résultat plusieurs maladies de l'enfant telles que diarrhée, maladies de la peau, trachome, typhoïde, etc.

#### XVI9.2.5 Organisation sociale

La situation actuelle de l'organisation sociale paraît difficile et complexe à saisir comme elle englobe tous les changements et les évolutions récentes. Ce type d'évolution renvoie à l'histoire et à la civilisation des sites. Nous trouvons des sites où l'organisation sociale est encore très présente même si elle a été dépossédée d'une grande partie de ses fonctions. Considérons Timkit où l'organisation sociale a complètement disparu (le cas de N'Fifikh) ou elle n'a jamais existé à cause de la nature nomade de ses résidents précédents (par exemple Azghar). Ce qui suit répandra la lumière sur, et expliquera la signification attachée à un type traditionnel d'organisation telle qu'elle est perçue par les gens de Timkit et la vraisemblance de son utilité si les populations devaient être transférées. En fait, tous les espaces, vieux ksours, terres agricoles, terres aménagées et terre improductives forment la base d'une unité d'organisation sociale et économique authentique. Les intérêts communs du ksours permettent à cette unité d'intégrer un niveau plus élevé d'organisation. L'exemple le plus significatif est la communauté d'irrigation. C'est vrai pour les régions de l'amont et de l'aval. Chaque unité a sa propre Jmaa (assemblée traditionnelle) qui n'échappe pas aux implications de hiérarchie et de stratification sociales. La Jamaa est formée des têtes de familles ou de personnes influentes et est menée par un cheikh (assez âgé) qui, à son tour, nomme ses aides pour avoir son " administration " à laquelle sera confiée la responsabilité de mener et diriger l'espace et la vie communautaire dans l'unité d'organisation. La Jmaa résout les conflits parmi les gens, et cherche à développer des relations avec les autres communautés. Elle dirige aussi le travail collectif dans la communauté, tel qu'irrigation et tours d'eau, et fixation du programme agricole (dates des moissons). Elle alloue des lopins de terre pour la construction d'habitations par les candidats. Une des autres tâches du Jmaa est de nommer des " employés de la communauté ", tel qu'un homme de l'eau, un fkih ou professeur Coranique, un garde pour contrôler les lopins de la ferme. A présent, et en dépit

du bourgeonnement d'associations formelles gérées par décret 1958 (Voir le rapport du site), la Jmaa joue encore un rôle vital dans la communauté. Son rôle dans le transfert de la population de Timkit est décisive, en particulier quand on considère la complexité de la situation de la terre et son partage parmi beaucoup de fractions de la population dans les régions de l'amont et de l'aval. Cependant, ce type conventionnel d'organisation n'a aucun autre rôle à jouer dans les autres emplacements.

A Taskourt, l'environnement social est très bien structuré malgré le manque d'organisations formelles (institutionnelles) telles que coopératives, associations,... Dans les différents villages, plusieurs personnes ont des positions sociales clé. Ils ont obtenu ces places après longtemps et un dur travail. Ces chefs sont très bien intégrés dans le réseau social et sont influents. Ce sont des références sociales et techniques locales pour les autres. Ce sont des personnes clef dans la résolution des problèmes et des conflits. Cependant, ces gens n'ont pas la même influence et donc le même niveau de leadership. Tous les chefs et la population dans différents villages du site de Taskcourt sont surveillés par le fquih de Assaïs (Aït Lafquih Si Hamid). Ces chefs devraient être impliqués dans le plan de transfert de la population.

### **XVI9.3 Infrastructure, équipement et logement**

Les quatre emplacements ont une infrastructure sociale et économique très faible. Il n'y a aucun site touristique, culturel ni archéologique. Nous donnerons un bref aperçu de l'infrastructure existante (plus de détails sont donnés dans le rapport sur les emplacements), de l'équipement et des habitations avant de présenter les coûts estimés relatifs à tous les biens et de spécifier leur situation respective.

#### **XVI9.3.1 Infrastructure publique et équipement**

Dans tous les emplacements, l'infrastructure sociale est très pauvre. A l'exception du site de Timkit qui a une piste convenable mais mal gérée, l'infrastructure routière est pauvre. Cette piste rend les habitations accessibles. Son coût n'a pourtant pas été estimé. Les autres pistes ne sont pas carrossables. Il n'y a aucun équipement ni infrastructure sanitaire dans les quatre emplacements.

##### **(1) Centres sanitaire**

A Taskourt, le plus proche est localisé à Adassil à une distance de 4 kilomètres. Il a aussi un manque de personnel. A Timkit le plus proche est localisé à Ifegh (3km)

##### **(2) Écoles**

La seule infrastructure scolaire est à Tamayoste; l'emplacement de Timkit a une école de trois classes et une résidence scolaire pour les professeurs et à Taskourt:

trois petites écoles primaires (annexes) sont disponibles dans les villages d'Assais, Immin Rkha et Zaouia.

(3) Routes

A Taskourt, la population a construit l'unique route disponible qui relie le CR d'Adassil et Assif El Mal. Cette route a été construite durant deux périodes. Une partie en 1995 et l'autre en 1999. Ces deux dates sont gravées dans la mémoire des gens.

(4) Eau buvable et électricité

Ils ne sont disponible dans aucun des villages concernés dans les quatre emplacements.

### XVI9.3.2 Infrastructure collective et équipement

Infrastructure religieuse et de prière à Taskourt:

(1) Les mosquées

Elles sont au nombre de 10 et sont équipées de 6" matfias." Leur état est correct à l'exception de deux qui ont été aménagées par la population dans les villages d'Assais et Zaouia Ilemti, et sont actuellement utilisée pour la prière du vendredi.

(2) Zaouias

Elles sont au nombre de deux et sont localisés à Assais et Zaouia Ilemti.

(3) Marabouts

Ils sont au nombre de 10 et ne présentent pas d'intérêt particulier pour la population.

Ses biens collectifs occupent une surface construite globale de 2902 m<sup>2</sup>. Les matières mélangées pour construire représentent 48%, les matières locales 34% et le béton renforcé 18%. La valeur approximative de ces biens est de 1 197 700 DH. Dans les autres emplacements, il y a seulement des lieux religieux et de culte et Tamayouste (site de Timkit) possède une mosquée construite collectivement par la communauté.

Infrastructure collective de l'eau: Tamayoste a un khetara équipé d'un bassin de stockage et d'un système pour récolter l'eau.

### XVI9.3.3 Infrastructure privée et équipement

L'infrastructure privée consiste uniquement en une usine de fabrication d'huile et un puits d'eau à Azghar. Parmi le matériel hydro-agricole disponible à Timkit, il y a 34 puits dont 21 ont une pompe à moteur et 22 ont un petit bassin de stockage de l'eau. La profondeur varie de 6 à 14 m (la profondeur moyenne est de 10.15m). A N'Fifikh, il y a 45 puits privés dont les profondeurs varient de 6 à 8 m localisés le long de la rivière. 7 puits ont une pompe à moteur pour l'irrigation et 11 puits utilisent la traction animale dans un système de pompage traditionnel (Naora). Il y a un puits collectif à Tamayoste (site de Timkit).

Les logements et leur matériel sont très simples avec quelques caractéristiques spécifiques à chaque emplacement. A Timkit, les habitations sont très spacieuses et ont un jardin à l'intérieur de la cour de la maison (6858 mètres carrés de région construite). La plupart d'eux sont construits en utilisant des matières locales et mélangées. Cependant, la plupart des maisons sont des maisons en bois à Azghar, à l'exception d'une maison faite de béton (1202 mètres carrés de région construite). A N'Fifikh, la plupart des maisons sont construits avec des matières mélangées (2327 mètres carré).

Les valeurs globales en rapport avec l'infrastructure sociale et économique, les habitations et le matériel sont montrés dans le tableau de la page suivante. Nous remarquons que la valeur globale de l'immobilier à Azghar est de 464.103 dh, à N'Fifikh de 852.103 dh et à Timkit elle atteint 2927.103 dh, principalement parce que les maisons sont très spacieuses.

A Taskourt, les constructions et le matériel des bénéficiaires désignés se résument à leurs maisons, deux puits et les unités de traitement présentées plus tôt. La surface construite est estimée à 49 342 m<sup>2</sup> où 86% est fait de matières locales et 14% de matières mélangées. La valeur approximative totale de ces biens est de 15 823 370 DH. Dans cet emplacement, les constructions sont très vieilles. Cependant, le coût estimé par la population est très haut.

### XVI9.3.4 Infrastructure économique

L'infrastructure économique existe à l'emplacement de Taskourt seulement et est limitée:

Les fabriques d'huile (maâsras): Leur nombre est de 9 et ce sont toutes des unités traditionnelles utilisant l'énergie fournie par les animaux. La période de trituration va de décembre à fin mars si la production des olives est bonne. La capacité de trituration de chaque unité (en 24 heures) est d'une tonne d'olives. Les propriétaires des fabriques d'huile sont payés en nature. Ils perçoivent le dixième de l'huile produite.

(1) Les moulins

Il y en a 14 dont 13 sont des moulins à eau et un est un moulin à essence. Les moulins à eau fonctionnent quand l'eau est abondant dans la rivière de Assif El Mal. Le moulin fonctionnant en permanence est celui localisé à Immin Rkha qui utilise l'essence.

(2) Les épiceries

11 petites épiceries ont été recensées. Il faut noter que les fabriques d'huiles, les moulins et les épiceries appartiennent à des personnes privées.

(3) Le Marché hebdomadaire (Souk)

Le marché hebdomadaire d'Adassil (lundi) est le plus fréquenté par les gens. Les gens peuvent y vendre leurs produits et acheter les articles nécessaires.

**Biens dans les régions de l'amont (valeur en dh1000)**

Site	Emplacement	Infrastructure publique	Infrastructure collective	Infrastructure privée	Habitations
Azghar	0	0	37	427	464
Nfifikh	0	0	107.5	745	852.5
Timkit	213.6	60	130	2523	2926.6
Taskourt	1197.7		15823.37		17021.07

L'infrastructure de base est comme suit:

#### **XVI9.4 Potentialités physiques et Naturelles**

##### **XVI9.4.1 Immobilier: Le terrain**

En général, les terrains sont disponibles dans les régions des emplacements sélectionnés. Néanmoins, la valeur du terrain est déterminée par la disponibilité ou l'absence d'eau. L'eau est un facteur déterminant. Le prix du terrain varie d'après la proximité d'une source d'eau ou d'une khattara comme par exemple à Tamayost. En principe, la situation de la terre affecte la fixation du prix mais à moindre échelle. Le peuplement des sites depuis des temps immémoriaux, en plus de plusieurs phases historiques s'est rajouté aux conditions naturelles pour créer au final une multitude de statuts de terres. Nous examinerons les différents statuts, mettrons en valeur leur importance pour chaque emplacement. Nous donnerons aussi un résumé de l'organisation de l'espace et des caractéristiques spécifiques de chaque emplacement.

(1) Le statut du Melk (Propriété de la Terre)

Trois catégories de propriété de la terre privée sont distinguées dans la situation du melk:

- Terre héritée de père à fils, appelée " Jidia";

- Terre avec un "rsam" ou action légale (un certificat obtenu d'un notaire) et inscrit au tribunal qui justifie le droit de propriété du détenteur de l'action;
- Terre avec un contrat de vente, qui décrit l'acquisition relativement récente.

Toutes ces catégories de terres se trouvent sur les trois emplacements avec une importance variable d'un emplacement à un autre comme montré sur le tableau ci-dessous. L'inscription de la terre dans le département du cadastre est rare.

Déterminer les limites des terres du melk est facile à Timkit, comme elles sont localisées dans des oasis irriguées. Il vaut la peine de mentionner que la terre utilisée pour les habitations et jardins proches ont changé de statut, passant de la propriété collective à la propriété privée après avoir été appropriés par leurs propriétaires par la Jmaa soulalia (association traditionnelle).

Dans les deux autres emplacements, N'Fifikh et Azghar, la propriété du melk se trouve dans les régions irriguées et celles nourries par l'eau de pluie.

#### (2) Le statut collectif

En utilisant le terme collectif, nous signifions tout ce qui appartient à une communauté ou à une portion de cette communauté. Ce type de situation est principalement courant dans l'emplacement de Timkit. Les terres collectivement possédées sont localisées à l'extérieur des oasis. Elles sont utilisées comme terres agricoles, les plus proches étant principalement utilisées pour agrandir les habitations.

#### (3) Le statut de Habous (Dotation Religieuse)

Ce sont des terres données généreusement aux fondations pieuses: les mosquées, zaouia (forteresses religieuses), familles des marabouts (hauts lieux). Ce statut prédomine à Azghar sur de très petites parties des terres seulement.

#### (4) Le statut publique

Ce sont des terres étatisées gérées par les différents ministères, principalement les domaines hydrauliques publics et les domaines des forêts. Les premiers sont localisés le long des rivières, et sont très souvent gérés par les populations riveraines. Les secondes sont représentées dans tous les emplacements dotés de régions importantes de terres. Le tableau suivant montre les taux des statuts différents dans chaque emplacement.

### **Vérification de la réalité de la propriété terrienne à l'exclusion des terres étatisées**

<b>Emplacements</b>	<b>Terres collectives</b>	<b>Terres de Habbous</b>	<b>Terres de Melk</b>
Azghar	0	0.75	99.25
N'Fifikh	0	0	100
Timkit	60	0	40
Taskourt	0	0.2	97.5

Aucune évaluation récente n'a été faite des terres qui appartiennent au domaine des forêts principalement parce que les limites du réservoir n'étaient pas clairement définies quand cette étude a été entreprise.

#### XVI9.4.2 Les terres: statut, type, parcellisation et modèles ruraux

##### (1) Azghar

En regardant les définitions que nous avons fournies, il est très apparent que l'héritage de la terre des résidents et non-résidents de Azghar est de 99% melk, 0.75% habous. Dans ces pourcentages, les résidents d'Azghar éligibles pour la terre possèdent un total de 42.8 ha dont 9 ha de terre achetée et 33.8 ha héritée de père en fils. Par conséquent, 21% des terres sont achetées et 79% héritées. Comme pour les non-résidents éligibles, le statut de melk est le plus prédominant. Le pourcentage de habous est très bas (1.05%). La surface totale des terres est de 283.7 ha dont 25.4 ha sont achetés et 258.3 ha hérités. Les terres sans titres représentent 91% des terres du melk. Les terres de résidents et non-résidents totalisent 326.5%. Le reste de la partie inondée appartient au domaine des eaux et forêts. Presque toute la terre est directement cultivée. Les locataires peuvent échanger la récolte contre une taxe uniquement sur les terres du Habous.

Il y a trois types majeurs de sol: l'hamri 11.24%, biada 78.32% et mezzar (un sol schisteux) 11.24%). Pour chaque texture de sol et pour la surface totale des terres, un compte détaillé est fourni sur le contenu en gravier du sol dans le rapport sur l'emplacement. La nature parcellaire des terres et sa dispersion sont des éléments importants dont il faut tenir compte. En moyenne, le nombre de parcelles cultivées d'une ferme est de 3. La surface moyenne d'une parcelle est de 0.83ha. Le nombre de parcelles s'élève à 403.

##### (2) Timkit

La terre cultivée est localisée le long du ruisseau près de l'aqueduc, à Tamaysout et Tyzgha. Généralement, ce sont de très petites parcelles faites par les cultivateurs eux-mêmes. Le sol rocailleux est couvert d'une couche de terre tamisée. Ainsi, les cultivateurs sont capables de corriger l'inclinaison. La plupart de ces terres sont héritées par le melk (Jeddia: 98.2%) et cultivées. La surface totale des terres est de 16.9 ha dont 11.5 sont irrigués (67.8%), 4.8 nourries par l'eau de pluie (28.4%) et 0.6 ha sont stériles (3.8%). Ces terres appartiennent à presque 124 propriétaires. Il vaut la peine de noter que la surface de 88.5% de terre possédée ne dépasse pas 0.3 ha. Comme pour le modèle rural, 90% est cultivé par les utilisateurs et 10% est directement dirigé par la famille ou en association. La texture du sol hamri prédomine dans le système irrigué; Le gravier/cailloux dans les régions nourries par l'eau de pluie. A chaque fois les cultivateurs achètent la terre du Jmaa (assemblée collective) et enlèvent les



cailloux des champs pour les changer en terres arables. Ils construisent des murs et commencent à cultiver leurs jardins.

La morcellisation est très importante. Le nombre de parcelles/cultivateurs s'étend de 1 à 25 avec une moyenne de 4.3 parcelles. La région des parcelles irriguées varie de 0.005 à 0.8 ha par cultivateur. L'unité de mesure dans cet emplacement est le mètre carré.

### (3) N'Fifikh

Les terres dans la région susceptibles d'être inondée appartiennent à 65 propriétaires, dont 31 sont des résidents. La surface totale par cultivateur varie de 0.05 à 12 ha (y compris la région nourrie par l'eau de pluie). 85% de celle-ci est un melk hérité (Jeddia) et 15% achetée avec un titre légal.

Il y a trois types de textures de sol: le chehab (33%); le dahs (43%); et le mezra (35%). Il a aussi été noté que 27% des parcelles sont des lots rocailloux, 57.7% modérément rocailloux et 14.4% légèrement rocailloux. L'inclinaison est très prononcée dans 39.2% des parcelles. Elle est modérée pour 41.4% et légère pour 19.4%. Le dahs, un sol plus fertile, se trouve près de la rivière. La plupart des parcelles sont en pente et graveleuses excepté celles irriguées créées par les cultivateurs sur le bord de la rivière, et quelquefois même dans le lit de la rivière.

Ces parcelles sont soumises à des inondations et érosions. Ces facteurs imposent aux les cultivateurs de labourer la terre d'une façon très archaïque (charrues tirées par des animaux, moisson et battue manuelles).

La parcellisation est très fréquente dans les lopins irrigués. Son nombre par cultivateur varie de 1 à 5. Nous avons compté 113 parcelles. La surface totale des terres est de 111 ha. Le système irrigué représente 14.1% (15.7 ha), celui nourri par l'eau de pluie 58.7% (65.3 ha), les terres exploitées 27.2% (30 ha). Il vaut la peine de noter que 75% des terres irriguées (11.8 ha) et 63% des terres arrosées par la pluie (37 ha) appartiennent en fait aux résidents.

### (4) Taskourt

Les terres agricoles possédées par les bénéficiaires désignés ont une surface de 682 hectares avec 161 hectares irrigués (24%) et 521 hectares localisés dans les régions pluvieuses (76%). La dimension rurale moyenne est de 2.15 hectares et le nombre moyen de parcelles est de 9. Le type dominant de sol est " biada" (84%) suivi par " hrach" (12%) et d'autres types (4%). Le statut dominant de la terre est la propriété "melk " où la terre rurale est héritée (94.6%) ou achetée (2.9%). Le statut de la terre étatique est rare (2.3%) et le " habous" est insignifiant (0.5%).

L'inclinaison est basse pour les parcelles irriguées parce que les fermiers ont préparé la culture en terrassement. Cependant, l'inclinaison est relativement importante pour les parcelles arrosées par la pluie.

### XVI9.4.3 Sources de pâturage

#### (1) N'Fifikh

La forêt est la source la plus importante de pâturage. Les espèces d'arbres disponibles sont le thuya, l'eucalyptus, le jujube, le dro, le thym et autres espèces de plantes. Quant à la faune, les habitants locaux signalent la présence de sangliers, lièvres sauvages, renards et perdrix. Des traces de sangliers sont signalées près des habitations des résidents. Les habitants locaux attribuent les dégâts étendus sur leurs récoltes dans les lots irrigués en grande partie aux sangliers, en particulier pendant les périodes de sécheresse.

L'assèchement de la rivière et de la végétation pendant les périodes consécutives de sécheresse ces dernières années a dû avoir un impact négatif sur les vertébrés sauvages.

Dans les régions forestières où les plantes sont jeunes, les animaux sont interdits de paître. La sanction peut atteindre jusqu'à dh 2000 par troupeau de bétail. Pour les pâturages autorisés, les gens doivent payer un prix de 2dh par tête d'ovine et 3.5dh par tête de bovin. Les chèvres ne sont pas autorisées d'accès à la forêt.

Les pâturages privés: beaucoup de cultivateurs (26.6%) possèdent des terres stériles qu'ils utilisent pour le pâturage animal. Les populations sur l'emplacement vivent essentiellement d'élevage de bétail.

#### (2) Azghar

Il se vante de posséder l'une des richesses naturelles les plus importantes: la forêt. La forêt se trouve tout le long de la montagne. Elle héberge beaucoup d'espèces d'arbres, tels qu'oléastre, cèdre, liège et arbres de cyprès. D'un autre côté, il y a beaucoup d'espèces de plantes à intérêt économique et écologique (aromatiques, médicinales et plantes pour miel), principalement armoise blanc, thym et menthe pouliot. Quant à la faune, lièvres, renards, sangliers et loups abondent. Les gens qui cultivent les terres du domaine des forêts doivent payer une amende aux services locaux du département des eaux et forêts. Un impôt d'un dirham sur chaque mouton ou chèvre est payé en cas d'utilisation du pâturage du domaine des forêts.

#### (3) Timkit

Le domaine des forêts ou les terres collectives sont les seules sources de pâturage principalement à cause de la petitesse des parcelles rurales et des plantations disposées en terrasse dans les oasis.

Cependant, si l'on considère la dégradation des ressources végétales, leur exubérance en termes de quantité et de diversité a sérieusement diminué. Les terres de pâturage sont généralement localisées à l'extérieur de la zone inondée.

(4) Taskourt

La source de pâturage principale pour les moutons et les chèvres est le aâzib à l'exception du village d'Ighz qui n'a pas de " aâzib." Les autres villages ont au moins un aâzib. Ces aâzib sont nommés comme suit:

Talaânt Ou Aghroum pour Tiliwa;

Ighil Inamarane pour Kerni;

Ouaroughad et Tilde pour Talborjt;

Amagudoul, Ighi N'Talghamt, et Izokatanes pour Assais;

Azrou El Mal pour Immin Rkha;

Takassamt pour Ilemti et Zaouia Ilemti;

Amassine pour Talat Ilemti.

Quant au bétail, leur nombre est relativement bas et les sources de pâturage principales utilisées sont les parcelles avoisinantes des villages et les champs de chaume.

XVI9.4.4 Ressources et gestion de l'eau

(1) Ressources en eau

i. Azghar

Les ressources en eau existantes consistent principalement en la rivière Zloul, les puits et sources naturelles. Cependant, le nombre de puits et de sources est très limité. Au total, il y a 3 puits privés avec une profondeur moyenne de 10m et 3 sources. Ces sources sont surtout utilisées pour l'approvisionnement en eau en particulier. Le coût pour creuser un puits varie suivant la profondeur et la texture du sol. Le prix varie de dh5000 jusqu'à 16000. La rivière Zloul est sèche en été mais son eau sert principalement à abreuver les animaux, irriguer et à usage domestique mais pas pour la consommation humaine personnelle. Alors que l'eau des sources et des puits est utilisés pour boire en plus d'autres usages domestiques.

ii. N'Fifikh

Les points de prélèvement de l'eau sont principalement les puits individuels utilisés pour boire, abreuver les animaux et irriguer les terres. Leur matériel est très simple; seulement 7 puits ont une pompe à moteur et 11 utilisent des équidés qui travaille dans des systèmes traditionnels (Naora). La rivière N'Fifikh sèche pendant la période de l'été. Ces dernières années, l'assèchement a largement

augmenté. A présent, les puits sont la ressource d'eau majeure et sont utilisés pour les besoins différents (consommation humaine, animale et irrigation).

L'eau des puits est très appréciée pour la boisson par les populations. Les corvées de la d'approvisionnement en eau impliquent 33% des femmes, 15% des enfants; 52% des hommes. Le temps passé pour aller chercher de l'eau est court, parce que les puits sont proches.

### iii. Timkit

A Tamayost, il y a un khattara équipé d'un bassin de stockage d'eau pour irriguer la superficie. Les puits privés (individuels ou propriété de la famille) sont creusés près des résidences. Ils servent principalement à irriguer les jardins à l'intérieur ou à l'extérieur des maisons, à abreuver les animaux et à satisfaire les besoins domestiques. Quelques-uns des puits ne sont pas utilisés simplement parce qu'il n'y a pas d'eau dedans. Nous avons compté 34 puits dont 21 sont équipés de pompes à moteur et 22 d'un petit bassin de stockage de l'eau. La profondeur varie entre 6 et 14 m (moyenne 10.15m). Il y a aussi un puits collectif pour l'usage de la communauté.

Un forage d'une profondeur de 100 mètres a été exécuté par le département de l'équipement dans le but de fournir de l'eau aux communautés locales. Le puits n'est toujours pas utilisé bien qu'il contienne de l'eau.

### iv. Taskourt

Les sources naturelles localisées dans la rivière d'Assif El Mal sont les principales ressources en eau utilisées pour l'irrigation et la consommation humaine et animale. Cependant, il faut noter que deux puits privés existent à Ighz et Immin Rkha et sont 3 et 12 mètres de profondeur. Six matffias collectifs existent et sont utilisés principalement à des fins religieuses. Chacun d'eux a une capacité moyenne de 50 tonnes. Elles sont localisés dans les villages de Zaouia Ilemti, Assais et Kerni.

## (2) Usage et gestion de l'eau

### i. Timkit

La gestion de l'eau est bien organisée parce que les ressources sont une propriété collective (Voir l'aval). Autour de la khattara de Tamayost, les gens doivent prendre des tours d'eau, ou nouba, pour irriguer leur feddans, ou superficie, une fois le réservoir d'eau rempli. Alors qu'à Thyzra, l'eau de source est distribuée par nouba parmi les personnes éligibles. Ils vivent tous en aval et possèdent des propriétés en amont. Il y a deux sources qui sont gérées selon un modèle de distribution hérité comme suit: Chaque ksar ou village basé sur la commune a plusieurs tours d'eau en termes de personnes éligibles. La Jmaa ou assemblée collective des personnes âgées nomment une personne appelé Amghar (renommé pour ses vertus) pour organiser la distribution de l'eau. Les résidents éligibles et

non résidents attendent leur nouba en aval. Pour les autres ressources naturelles. Autres Emplacements

Dans les autres emplacements, l'eau de la rivière, des puits ou sources est dirigée sur une base individuelle. Il n'y a aucun droit de l'eau.

#### XVI9.4.5 Autres ressources naturelles

La population possède des terres non cultivées le long des deux rives de la rivière de Assif El Mal. Cette terre est utilisée par les gens pour rassembler des plantes médicinales qui contribuent généralement hautement aux revenus de la maison (cf. Les § sources de revenu). Les espèces principales rassemblées sont les " armoise", le buisson de la câpre, la " sauge" et le " thym." Les plantes rassemblées, par les hommes et les femmes, sont achetées par des grossistes qui les traitent dans les villages ou les revendent à Marrakech ou à Casablanca.

#### XVI9.5 Estimation du capital productif

Le tableau ci-dessous montre les valeurs en rapport avec l'héritage des terres et les plantations dans les trois emplacements. Cela inclut la propriété des résidents éligibles et non éligibles. Il vaut la peine de noter que cet héritage est plus important à Azghar, suivi de N'Fifikh et ensuite de Timkit. En ce qui concerne les plantations, elles sont plus importantes principalement dans les oasis de Timkit, Azghar et N'Fifikh. Les droits d'eau sont très importants à Timkit à cause de la présence de sources et d'une khattara (Voir la partie sur les ressources de l'eau).

**Vérification de la réalité des biens de capital  
de production (valeur en milliers de dh)**

Site	Terres	Plantations	Eau
Azghar	3933	11	Aucun droit d'eau
N'Fifikh	2405	353	Aucun droit d'eau
Timkit	1812	2635	Droit d'eau pour les sources et les Khetaras
Taskourt	39450.4	48970.95	Aucun droit d'eau

#### XVI9.6 Activités économiques génératrices de revenu des résidents éligibles

L'étude des activités économiques et des revenus produits a concerné les résidents éligibles seulement. En fait, c'est la population cible qui devrait être déplacée en cas de construction d'un barrage. L'impact économique peut être mis en valeur facilement si nous prenons en considération les scénarios de transfert de la population et les revenus courants des résidents.

## XVI9.6.1 Activités agricoles

Il n'était pas facile de saisir l'importance de chaque activité économique à n'Fifikh, en particulier à cause de la mentalité de la population. Cependant dans les deux autres emplacements, la collaboration des populations locales était très utile.

Dans les quatre emplacements, les trois piliers de l'économie sont: l'élevage de bétail, l'agriculture et les revenus d'ouvriers immigrés. La participation estimée de chaque activité est différente d'un emplacement à un autre. Le détail de l'importance de chaque activité est fourni dans le rapport qui correspond à l'emplacement. On donnera une brève vue d'ensemble ci-après.

### (1) Timkit

#### i. Les Plantations

Nous avons fait l'inventaire des plantations qui prennent en compte des espèces plantes et de leur âge (Voir le rapport sur l'emplacement).

Dans la plupart des parcelles on cultive des dattiers (173 5 arbres adultes (A), 965 d'âge moyen (M) et 409 jeunes arbres (Y); des amandiers (992 adultes, 263 d'âge moyen, 189 jeunes); des oliviers (414A, 201M et 94 Y). Le nombre total des autres arbres à fruits tel que figues, abricots, coing, poires et vigne se monte à 878A, 359M et 157Y. Treize espèces d'arbres sont enregistrées. Les plantations sont localisées le long d'un ruisseau d'eau à Tamayost et Thyrza. Les lopins appelés feddans sont étroits. Les plantations sont très denses et sont agrandies en association avec les récoltes annuelles. Une partie de ces plantations se situe près des habitations (bosquets).

La classification basée sur le rendement place l'amandier en premier, suivi du dattier, de l'olivier et autres.

#### ii. Les Récoltes annuelles

Les récoltes majeures sont: le blé dur, l'orge, le maïs, et l'ilane (millet: une graine proche du blé), la luzerne et les plantes maraichères. La production est très faible dû à la limitation des terres cultivées et à l'effet d'ombre (les récoltes associées à l'arboriculture). La plus grande partie de la production est destinée à l'auto-consommation, à l'exception d'ilane et d'une partie des céréales vendues au marché.

L'ilane, ou (anly en Berbère), est une céréale qui a été introduite dans la région dans les années 1980. C'est une culture d'été (juillet-août), avec un cycle de croissance court (2 mois) et est cultivée après le blé dur et avant le maïs. Elle exige beaucoup d'eau et d'engrais (chaques 6 jours). A Tamayoste, cette culture a récemment diminué principalement à cause de la pénurie en eau. Néanmoins, elle est relativement abondante à Ifegh étant donné que l'eau est quantitativement abondante. A cause de sa rentabilité, les cultivateurs investissent plus de matière première dans cette récolte que dans les autres.

Les principales récoltes annuelles sont: le blé/orge dur (35%), ilan (25%), le maïs (20%), la luzerne (10%), les produits maraîchers (10%).

iii. Élevage de bétail

C'est principalement un type d'élevage intensif. A cause de la sécheresse, le nombre total de bétail est généralement sous-estimé. Il y a du boeuf local, des ovins et des espèces de caprins. Nous avons compté 21 boeufs, (10 adultes et 11 jeunes), 139 moutons (85 A et 54Y) et 260 chèvres (196A et 64Y). Les cultivateurs ont au moins un équidé qu'ils font travailler. La production est vendue dans les marchés de Tinjdad, Goulmima ou Tinghir.

iv. Les activités salariées

75.8% des résidents sont des travailleurs qui travaillent soit localement, soit dans les autres villes telles que Tanger et Nador ou à l'étranger en France. En général, chaque foyer a au moins une personne qui travaille en dehors de la région. Nous trouvons quelque fois des cas de 2 à 3 personnes par famille. La maçonnerie est l'activité majeure de cette main d'oeuvre. Comme celle-ci n'est pas hautement spécialisée, elle peut être utilisée en agriculture, élevage de bétail ou dans les autres secteurs. En moyenne, les gens concernés sont loin de leurs maisons 8 mois par an. Deux chefs de famille travaillent à l'étranger (France). Quelques autres personnes sont impliquées dans des activités de travail manuel ou bénéficient de services de location (moulin à grains).

(2) Azghar

i. Plantations et récoltes annuelles

Les céréales sont les récoltes principales. L'orge est cultivé dans plus de 60% de la région cultivée et le blé dans 25% annuellement. Les légumineuses font aussi partie des récoltes avec un pourcentage d'usage du sol qui atteint 25% (15% pour les lentilles et 10% pour les fèves en général). Ces récoltes sont insérées à l'intérieur des bosquets d'olive et d'amande. Ils sont principalement plantés en bour, ou dans les régions arrosées par la pluie, à l'exception des plantations les plus proche de la rivière où poussent des arbres fruitiers tels que figuiers, pommiers et vignes. Trois cultivateurs qui se sont installés dans la région ces dix dernières années n'ont pas de plantations. Pour les autres, le nombre d'arbres varie de 3 à 519. Presque 75% de la terre est vallonnée. La récolte est faite manuellement en utilisant les jouja ou deux animaux qui tirent la charrue. Le reste de la terre (25%) est difficile d'accès pour la machinerie (tracteurs, moissonneuses-batteuses, etc.). Le niveau de technologie est très bas pour la plupart des cultivateurs, et la fertilité du sol est faible. D'après les cultivateurs il est possible d'agir sur les rendements pour atteindre 15 quintaux métriques par hectare. Les marges brutes par hectare varient entre 2000 et 2500 dh. De plus le rendement des légumineuses ne dépasse pas 10 quintaux métriques par hectare, avec des profits bruts qui oscillent entre 2000 et 3000 dh par ha. Il est utile de noter que cette terre en

jachère occupe 30% des régions potentiellement agricoles. Il est aussi important de souligner qu'un olivier mûr peut produire jusqu'à 70 kg d'olives vertes.

#### ii. Élevage de stock

Comme mentionné ci-dessus, l'élevage de bétail est l'activité économique majeure de l'amont. Il permet de produire revenus qui sont plutôt importants. Le troupeau est constitué principalement de moutons et de chèvres. L'élevage bovin est très rare mais quelques cultivateurs possèdent en fait une à quatre vaches (pour un total de 10 vaches, à l'intérieur et à l'extérieur de l'emplacement).

En moyenne, la dimension du troupeau est de 79 chèvres et 61 moutons (à l'intérieur et à l'extérieur du site). Le plus haut nombre pour un troupeau de moutons est de 120 et pour un troupeau de chèvres de 100. De plus le nombre le plus bas de moutons est de (10) et de chèvres (15). Le fait que les espèces sont locales fait que l'élevage est extensif à 100%. La majeure partie de l'alimentation animale vient des pâturages de la forêt localisée près des terres des résidents et non résidents ou de pâturages privés (terre en friche). Le prix de vente varie selon les saisons et les années.

#### iii. Autres activités

Parmi les autres activités, nous notons les contributions de 1% à 3% du personnel militaire dans les revenus du commerce.

### (3) N'Fifikh

Les activités salariées majeures sont le commerce et la main-d'oeuvre (44%), suivi de l'élevage de bétail (31%) et de l'agriculture (25%). L'importance de ces activités dépend de la dimension des fermes et aussi de la présence ou absence de terres irriguées. Le changement dans les activités économiques est relativement récent. Il est essentiellement dû aux périodes consécutives de sécheresse et à la dégradation du potentiel de la terre de pâturage.

Ce sont principalement des récoltes de subsistance, les fermes sont petites et non mécanisées et les rendements ne sont pas abondants.

#### i. Les Plantations

Les arbres fruitiers et récoltes de légumineuses poussent dans les parcelles irriguées. Parmi les arbres fruitiers nous trouvons: la vigne (1861 arbres adultes (A), 1080 d'âge moyen (M) et 1456 jeune (Y)), la grenade (192A, 38 M et 44Y), les figues (231A, 40M et 31 UN), l'olivier vert (38 A, 3M et 10Y). Il y a aussi d'autres arbres fruitiers, comme le pommier, l'abricotier, le poirier, et l'amandier qui totalisent 33 pieds tous âges compris. La production de ces plantations sert en partie à l'auto-consommation et pour la vente au marché.



ii. Les récoltes annuelles

Le bour prédomine et couvre une grande région. 50% de la région potentiellement agricole est cultivée de céréales (blé doux et dur, orge) et 50% de légumineuses (fèves communes, pois chiche, haricots verts et lentilles). L'oignon et le maïs sont à peine cultivés.

Bien que l'irrigation implique seulement une petite portion de la région, elle est plus avantageuse pour les cultivateurs que les régions arrosées par l'eau de pluie, surtout pendant la sécheresse. La grande partie des récoltes consiste en pommes de terre, potirons, poivrons verts, tomates, menthe et persil. Les parcelles irriguées sont utilisées à plein-temps à condition que l'eau d'irrigation soit plutôt suffisante. Trois récoltes poussent dans la même parcelle annuellement. Il y a jusqu'à sept fauches de menthe par année.

La production est consommée partiellement ou est vendue sur le marché local (souk). Orge et fèves sont utilisés pour nourrir les animaux.

iii. Élevage de bétail

C'est principalement un type d'élevage extensif de races locales et parfois croisées. Les ovins sont les plus fréquents (350), boeufs (78), caprins (96) et équidés (53). A l'exception d'équidés, la production animale est vendue dans le marché local.

iv. Les autres Activités

a) Le commerce

En moyenne, la vente de légumes constitue 15% du revenu de la famille à N'Fifikh. Les négociants en légumes vendent leur propre production mais ils achètent aussi des légumes pour les revendre plus tard.

b) Travail à l'extérieur

La contribution de cette activité varie selon les années. Les populations déménagent de la région pour chercher du travail et ont tendance à rester plus longtemps pendant les périodes de sécheresse. Les résidents jeunes qui ne possèdent pas de terrain travaillent très souvent à l'extérieur. Ils travaillent comme travailleurs manuels dans les autres fermes ou dans la maçonnerie. La contribution de cette activité dans le revenu de la famille est de 29%.

#### (4) Taskourt

##### i. Les Activités agricoles

Les arbres fruitiers jouent un rôle important dans le revenu des foyers. Le nombre total d'arbres est de 105246 dont 88308 (84%) sont des arbres fruitiers et 16% (16938) des espèces de la forêt. Olives, amandes et caroubes sont les espèces les plus importantes avec respectivement 20397; 46583 et 2323 d'arbres (dans le livre des données les arbres sont classés selon l'espèce et l'âge. Le rendement moyen d'un olivier adulte est de 80 et 100 kg respectivement dans les " hauts Tiguidares" et " bas Tiguidares". Cette différence est expliquée par la disponibilité de l'eau d'irrigation dans les " hauts Tiguidares" qui donne des fruits forts. 50% de la production d'olives est vendue et la quantité restante est consommée par la famille. C'est juste une indication. En fait, la quantité vendue dépend de l'évaluation des fermiers de la production de l'année suivante. La majorité des réserves d'huiles d'olives est vendue si la prochaine production est jugée bonne, autrement, la plupart reste à la maison pour l'auto-consommation. Il est commun de trouver dans les maisons des huiles d'olives qui ont 3 ou 4 ans d'âge. Le coût de production d'un kg d'olives est estimé à 2 DH. Ce coût inclut la fertilisation organique, la main-d'oeuvre pour l'irrigation, la moisson,...

Le rendement moyen d'un amandier est de 2 kg (Kg). Le coût de production d'un kg d'amandes est estimé à 20 DH. Ce coût inclut les dépenses en rapport avec le développement de la production et la moisson. 80% de la production totale est vendue. Les amandes sont actuellement une source précieuse pour les fermiers. Chaque jour de marché, les fermiers en vendent 3 à 4 kg. Le caroubier est aussi un arbre important et contribue aux revenus des maisons. Le rendement moyen par arbre est de 100 kg et le prix de vente de 4 DH. Le coût de production est d'un Dirham par kg. Ce coût correspond principalement aux dépenses de moisson et de transport. La production entière est vendue.

Les récoltes annuelles principales sont l'orge (irrigué et d'eau de pluie), le maïs et la production maraîchère. Le rendement de l'orge varie entre 8 et 15 quintaux métriques par hectare. Le coût de production varie entre 700 et 1600 DH par hectare. Cette variation pourrait être expliquée par le niveau d'usage de la fertilisation minérale et la main-d'oeuvre rémunérée. Les marges brutes varient entre 1300 et 2400 DH. La majorité de la production est destinée à la consommation humaine et animale. La production maraîchère est aussi destinée à consommation.

##### ii. Activités liées au bétail

Toutes les espèces de bétail (moutons, chèvres et boeufs) existent avec des proportions différentes dans tous les villages au niveau de l'amont. Un total de 4000 chèvres, 2000 moutons et 600 boeufs existent. A Ighz, l'élevage de bovins est le plus important (150), suivi des moutons (120) et des chèvres (100). Dans les autres villages, les chèvres forment l'élevage le plus important suivies des moutons et des bovins. Comme mentionné plus tôt, c'est une situation logique parce qu'Ighz n'a pas de terres de l'aâzib. Dans les " hauts Tiguidares", le nombre

de chèvres, moutons et bovins sont respectivement de 2500, 1100 et 200 alors que dans les " bas Tiguidares", ils sont de 1400, 780 et 250, respectivement. La production principale des moutons et des chèvres sont la viande alors que celle des bovins est le lait et la viande. Le lait est utilisé principalement pour la consommation et la viande est produite pour le marché. Le bétail est fait d'espèces locales et est mené extensivement. Le prix de vente moyen des agneaux, caprins et veaux est respectivement de 550; 275 et 4500 DH.

### iii. Les autres activités génératrices de revenus

En plus des activités agricoles et d'élevage qui contribuent respectivement jusqu'à 41% et 15% dans la formation des revenus des ménages, d'autres activités produisent des revenus au niveau de l'amont. La main-d'oeuvre contribue à hauteur de 22%, la vente de plantes médicinales pour 13%, le commerce pour 5% et d'autres activités diverses pour 4%.

En ce qui concerne la contribution dans la production de revenus, les activités internes exécutées à l'intérieur de l'emplacement de Taskourt contribuent pour 40% et les activités externes (main-d'oeuvre, culture, bétail, commerce,...) contribuent pour 60%. Cette situation peut varier et dépend principalement des conditions climatiques. Pendant les années de sécheresse, la main-d'oeuvre est l'activité principale qui produit des revenus.

#### XVI9.6.2 Revenus produits

Les revenus ont été calculés pour tous les résidents éligibles. Un détail du cas d'Azghar est fourni pour illustrer l'approche adoptée dans l'analyse et un résumé pour tous les autres emplacements est présenté dans le tableau de la prochaine page. Les prix courants sont utilisés pour calculer les revenus provenant des productions animales et végétales (octobre 2000).

#### **Estimation des revenus (valeurs en milliers de dirhams et contribution de l'activité en %).**

Site	intérieur		A l'extérieur				Global	
	Élevage	Agriculture	Élevage	Revenu de l'immigration	Vente		A l'intérieur	A l'extérieur
Azghar	4.7 (8%)	12.1 (20%)	9.2 (15.3%)	28.8 (48%)	5.1 (8.5%)	0	16.76 (28.8%)	43.13 (71.8%)
N'Fifikh	5.5 (21%)	5.4 (20.8%)	4.1 (15.8%)	1.4 (5.5%)	6.4 (24.6%)	3.2 (12.3%)	10.9 (42%)	15.1 (58%)
Timkit	7.8 (32%)	3.3 (14%)	5.2 (22%)	0.6 (2%)	7.2 (30%)	0	11.1 (46)	13 (54)
Taskourt	5.32 (40%)		3.99 (25%)		(22%)	(13%)	5.32 (40%)	7.98 (60)

(1) Azghar

La moyenne du revenu agricole obtenu sur place est de 20.633dh/an et le revenu obtenu en dehors du site est de 21971.25 dh/an. Le revenu agricole moyen sur et en dehors de l'emplacement est, par conséquent, de 42604.7250 dh/an. Si ce chiffre est corrélé au nombre de maisons, le revenu agricole moyen sur l'emplacement est de 12380.1dh/an et de 13182.75dh /an en dehors de l'emplacement. Le revenu agricole total est donc de 25562.82dh/an. Le revenu agricole maximum est de 144734.64 dh/an et le minimum est de 10951.5dh/an. Il est important de remarquer que les données inscrites sont influencées par la grandeur des fermes. Si l'on ne tient pas compte des grandes fermes, le revenu agricole moyen sur l'emplacement devient de 7457.77dh/an et en dehors de l'emplacement de 14.721dh/an, avec un total de 22.178.78 dirhams/an. Si ces chiffres sont corrélés avec le nombre de ménages alors nous aurons un revenu moyen agricole de 4.661 dirhams/an sur l'emplacement et de 9.200.63dh/an en dehors de l'emplacement avec un total de 13.861.73dh/an.

Le revenu moyen de l'élevage de bétail est de 48866.67dh/an sur l'emplacement et de 40366.67dh/an en dehors de l'emplacement. Si nous corrélons ces chiffres avec le nombre de maisons, alors le revenu moyen est de 29.320/an sur l'emplacement et d 24.220dh/an en dehors de l'emplacement, avec un total de 53539.98dh/an.

Le revenu maximum d'élevage de bétail est de 208.000dh/an et le minimum est de 56.000dh/an. Comme dans le cas de la production végétale, les données sont influencées par le revenu d'un grand éleveur. S'il n'est pas tenu compte de son revenu, alors le revenu de chaque maison est de 18.150dh/an sur l'emplacement et de 22.775dh/an en dehors de l'emplacement. Il ne faut pas oublier que, dans l'élevage de bétail, les troupeaux d'animaux sont déplacés de long en large, de l'emplacement à un autre endroit. En examinant le temps passé loin de l'emplacement, on peut facilement attribuer un tiers des revenus aux pâturages qui se trouvent en dehors de l'emplacement. De plus, le revenu moyen réel sur l'emplacement est de 12.100dh/an et de 28.825dh/an en dehors de l'emplacement, avec un total de 40.925dh/an, en incluant les deux.

L'économie de l'amont compte énormément sur l'élevage de bétail. Le pourcentage de la contribution de chaque activité à l'exclusion du grand cultivateur est de 68.2% pour l'élevage, 23.3% pour l'agriculture et 8.5% pour l'immigration et les activités diverses comme montré sur le tableau ci-dessus.

(2) N'Fifikh

Le revenu moyen des ménages est de 26.100dh/an dont 42% (c.-à-d. 10.9100dh/an) sont générés par des activités exécutées sur les emplacements et 58% ou 15.110dh/an résultent d'activités exécutées en dehors de l'emplacement. La main-d'oeuvre immigrée contribue pour seulement 24.6%, suivie par l'agriculture et l'élevage de bétail à l'intérieur de l'emplacement avec 21% et 20.8%, respectivement comme montré sur le tableau ci-dessus.

### (3) Timkit

Les revenus moyens de la maison sont de dh24.1103/an dont 46% c.-à-d. dh11.110.3/an viennent d'activités exécutées sur place et 54% ou dh 1310.3/an qui résultent d'activités exécutées hors place.

L'agriculture à l'intérieur de l'emplacement est la plus rémunératrice avec dh 7.8103 (32%) suivie par les versements de la main-d'oeuvre immigrée qui contribue avec 30% ou dh7.2103.

A l'extérieur de l'emplacement, l'agriculture contribue pour 22% ou 5.2103dh/an comme montré sur le tableau ci-dessus. L'élevage représente 13% (c.-à-d. 3.310dh) du revenu global de l'emplacement et seulement 2.5% (c.-à-d. 610dh/an) à l'extérieur de l'emplacement.

### (4) Taskourt

Les revenus ont été calculés en confrontant les données rassemblées au moyen de groupes centraux avec celles rassemblées par les entrevues individuelles avec les ménages. Le revenu moyen des ménages en une année est de 13284 DH. Des différences entre villages et à l'intérieur des villages existent. Entre villages, les revenus varient de 5830 DH à Kerni à 25050 DH à Tiliwa.

Au sein des villages, les variations sont aussi importantes. Par exemple, les revenus varient de 5500 à 27500 DH à Ighz. En ce qui concerne les dépenses de la production, elles sont relativement hautes pour les fermiers riches et basses pour les plus pauvres. Le niveau d'utilisation de la main-d'oeuvre payée pourrait expliquer cette situation, il est relativement haut pour la première catégorie de fermiers et bas pour la deuxième.

D'un autre côté, il est important de noter la contribution des activités agricoles et d'élevage dans la production des revenus des ménages. Cette contribution est relativement importante pour les bénéficiaires éligibles les plus riches qui représentent 24% de la population (97 maisons) et est très bas pour les fermiers les plus pauvres qui représentent 60% de la population (246 maisons).

Par exemple, cette contribution est de 66% à Assais pour la classe riche et seulement de 14% pour la catégorie pauvre. Pour cette dernière, la main-d'oeuvre est la source principale de revenus. La même tendance est observée dans les autres villages. Il est aussi important de remarquer que pour la catégorie sociale la plus pauvre (20% des maisons), les revenus générés par la main-d'oeuvre sont de 96%.

Globalement 60% du revenu de la population vient de l'extérieur.

Le Aazib et les ressources naturelles contribuent à environ 25% du revenu.

## **XVI10 Estimation de l'impact potentiel des barrages et des plans de relocalisation de la population**

### **XVI10.1 Estimation des impacts négatifs potentiels**

#### XVI10.1.1 Impact pendant la construction des barrages

##### (1) Impact sur la cohésion familiale et sociale

Pendant l'établissement du plan des parcelles, plusieurs conflits ont émergé parmi les gens, en particulier ceux qui ont des rapports familiaux à Timkit et Taskourt. Ces conflits sont en rapport avec l'héritage des terres rurales et des arbres. La source de ce problème vient du fait qu'une grande majorité des terres a un statut de " jeddia - melk" (95%) lesquels ne sont pas inscrits. A Timkit quelques familles croient que les femmes peuvent autoriser les hommes à les représenter. D'un autre côté, plusieurs familles de Taskourt(plus que 22%) ont émigré définitivement vers les grandes villes et ont laissé leurs terres agricoles et leurs arbres à d'autres qui les travaillent en association. La population émigrée en permanence revient rarement aux villages sauf pour les quelques jours de vacances ou pour obtenir leur part d'huile d'olive. Avec le temps, les gens des villages (les plus jeunes d'entre eux) sont maintenant confus et ont des difficultés à distinguer les propriétaires terriens des associés. Les associés ont fait des arrangements pour travailler le sol, planter la terre avec des arbres, ...etc. Les propriétaires terriens se sont montrés quand ils ont eu des échos de cette étude et sont venus inscrire leurs biens. A Timkit et A Taskourt des conflits sérieux existent entre quelques propriétaires de terres, d'arbres et leurs associés. Certains associés se considèrent comme les propriétaires. Ces conflits pourraient être dirigés et pourraient être neutralisés si l'association locale (soulalia Jamaa) et les chefs de chaque village, avec le support du " fquih d'Assais" étaient impliqués avant l'étape du transfert de la population. Il serait bien d'organiser une campagne de prise de conscience pour montrer l'impact positif sur le processus de compensation quand les problèmes en rapport avec l'héritage sont éliminés. Cette campagne devrait impliquer une équipe multi institutionnelle et multidisciplinaire. L'équipe devrait être composée d'un représentant de l'autorité locale, de la population locale et de spécialistes de divers domaines(sociologue rural, juridique, ingénieur civil, ...etc). Le sociologue rural pourrait assurer la direction avec une bonne expérience dans la communication rurale.

Puis, il serait important de conserver la cohésion familiale et sociale pendant le transfert de la population spécialement pour l'égalité des sexes. Les groupes les plus vulnérables sont des gens sans propriétés (jeunes couples), les familles pauvres et les femmes en charge du foyer. Ces groupes auront une compensation petite ou nulle. Ainsi il est nécessaire d'essayer de conserver l'équilibre familial et social pour conserver la solidarité actuelle. Dans le même sens, il serait nécessaire d'assister et d'orienter les gens illettrés.

A Azghar, il n'y a aucun impact majeur à mettre en relief. Cependant, la priorité du travail sur le site devrait être donnée aux populations voisines en amont et en aval car elles seront affectées par les nuisances de la construction.

## (2) Impacts sur les dimensions psychologiques et sociales

Même si les gens encouragent l'idée du projet de construction du barrage, ils ne peuvent pas cacher les liens forts qu'ils ont développé au fil du temps avec leur environnement. Ils aiment leur eau d'irrigation fraîche et libre, l'ombre des oliviers verts en été, la fraîcheur et le goût des légumes et des fruits consommés immédiatement après la récolte, ...etc.. D'un autre côté, la mobilité de la majorité des vieilles personnes bénéficiaires éligibles est réduite et l'étendue de leurs références est donc affaiblie. Un état d'inquiétude s'est installé parmi ces gens qui considèrent le transfert de la population comme une aventure. Un moyen de minimiser cet impact négatif est d'assurer un suivi des populations. Une équipe multidisciplinaire composée d'hommes et de femmes devrait mener ce suivi. Son objectif principal est de montrer que cela est possible d'avoir une meilleure vie à l'extérieur de l'emplacement de Taskourt. Quelques-uns des campagnards, exposés à des expériences dans d'autres environnements et enthousiastes au sujet du transfert de la population, devraient être associés pour supporter l'entreprise de l'équipe.

Le transfert du zaouias' est un moyen de soulager les gens. Les gens suggèrent leur transfert à l'aâzib. Les zaouia d'Assais devraient être transférés à un de ses Aâzib et le zaouia de Zaouia Ilemti à Takassamt.

D'un autre côté, il faut noter que l'inquiétude existe aussi parmi les personnes influentes (leaders d'opinion) qui ont travaillé très dur dans le passé pour avoir accès aux hautes instances du système social. Ces chefs étaient très bien respectés dans leur environnement en tant que juges principaux, porte-paroles et interfaces de la population. Ils organisent des festivités dans leur communauté. Ils sont aussi les références techniques pour les autres et les véhicules du changement social et technique. Les leaders d'opinion ont peur d'être éloignés de leur situation sociale après le transfert de la population. Pour minimiser cet impact négatif, il faut reconnaître ces leaders d'opinion comme chefs et les impliquer dans tout le processus de transfert de la population (avant, pendant et après la construction du barrage).

## (3) Différenciation de l'impact suivant le sexe

### i. Impact sur les hommes

Ce pas constitue une occasion pour les hommes de travailler et d'être payés. Il permettra à des gens d'avoir un travail stable à côté de leurs maisons. Il leur permettra aussi d'améliorer leurs revenus en supprimant plusieurs dépenses en rapport avec la nourriture, le transport et le logement. C'est un impact positif réel sur la population d'hommes. La question qui devrait être posée est d'examiner dans quelle mesure la construction du barrage pourrait absorber la main-d'oeuvre

disponible dans les villages différents au niveau de l'amont? A cette étape, la participation des leaders d'opinion est nécessaire pour chercher des solutions adaptées qui peuvent satisfaire les intérêts des différents acteurs (population, maître d'ouvrage du barrage, représentants de l'état, institutions financières, ...etc.). C'est une occasion pour impliquer les gens influents identifiés et un groupe d'eux pourrait être sélectionné par le fquih d'Assais. Les solutions appropriées pourraient être trouvées telles qu'établir un système de quota où un nombre donné de jours de travail serait affecté à chaque village,...

## ii. Impact sur les Femmes

Le système de valeurs local ne permet pas aux femmes de travailler avec les hommes dans la construction du barrage. Pendant cette étape, les femmes risquent d'être perturbées plutôt qu'enthousiasmées parce qu'elles vivront une période d'incertitude. Un moyen de minimiser cet impact négatif est d'organiser des sessions de formation pour elles afin d'augmenter leurs connaissances et de les préparer à commencer efficacement leurs activités après le transfert de la population. De nombreux sujets pourraient être adressés pendant ces sessions de formation pratiques tels que l'analyse technique et économique des petits projets, éducation de la population, support financier pour les projets, ...etc. La participation de la population d'hommes est nécessaire pour assurer le succès des programmes organisés. Les hommes devraient être concernés parce que la participation des femmes dans le processus de la décision est basse (moins que 14%). Les leaders d'opinion devraient aussi être concernés. Les activités qui devraient être rendues effectives doivent être en rapport avec les potentialités de l'environnement du transfert de la population.

### XVI10.1.2 Impact Après la Construction des Barrages

#### (1) Impact sur la propriété terrienne et sur les Plantations

Pour Azghar, N'Fifikh et Timkit le capital de la terre de l'amont est: 3.933; 2.405; et 1.812 dirhams, alors que la valeur des plantations sont: 1.735; 353; et 2.635dh respectivement. Les ressources de l'eau sont variables et limitées à Azghar et N'Fifikh mais elles sont relativement suffisantes à Timkit.

A Taskourt: Comme mentionné plus tôt, le montant du capital de la terre est de 682 hectares. 521 ha sont localisées dans des régions à forte pluviométrie 161 dans les régions irriguées. La construction du barrage exclura ce capital de l'exploitation de la terre. Sa valeur approximative est de 39 450 400 DH où 74% vont aux terres irriguées et 26% aux terres abondantes en eau de pluie. Les valeurs estimées d'un hectare étaient respectivement de 180 000 DH pour les terres irriguées et 20 000 DH pour les terres à forte pluviométrie. Les arbres de la forêt et les arbres fruitiers sont très abondants au niveau de l'amont. Sur un total de 105 246 arbres, 84% sont des arbres fruitiers et le reste (16%) sont des arbres de forêt. Le nombre d'arbres fruitiers est de 88 308 dont 60% d'amandiers, 30% d'oliviers, 2% de caroubes et 8% d'autres espèces. Les barrages à construire extermineront ces arbres avec une perte estimée à 48 970 950 DH.



Les valeurs unitaires sont assez élevées dû à l'absence quasi totale de transactions sur les propriétés terriennes et aux limitations de l'héritage de la terre dans ces emplacements. D'un autre côté, quelques ouvriers expatriés ne pensent à aucun

autre moyen d'investir mais simplement à utiliser leurs économies pour acheter de la terre agricole et accéder à des statuts sociaux prestigieux. Ceci mène alors à une spirale d'augmentation des prix des terres et d'inflation qui ne reflète pas la réalité de la terre si l'on considère la rentabilité basse de cette terre et des plantations.

## (2) Impact sur les constructions et équipements collectifs et privés

A Taskourt: Les constructions et le matériel privé des bénéficiaires éligibles correspondent aux habitations, à deux puits et aux unités de traitement mentionnées plus tôt. La surface construite globale est de 49 342 m<sup>2</sup> dont 86% est faite de matières locales et 14% de matières mélangées. La construction du barrage éliminera ces constructions et ce matériel qui ont une valeur estimée à 15 823 370 DH. Dans le même emplacement, les constructions collectives et le matériel comprennent 3 écoles primaires, 10 mosquées, 3 zaouias, 10 marabouts et 6 matfias. La surface construite est de 2 902 m<sup>2</sup> dont 48% est faite de matières mélangées, 34% de matières locales et 18% de béton renforcé. La construction des barrages éliminera ces biens qui ont une valeur approximative de 1 197 700 DH.

La valeur totale approximative des bénéficiaires éligibles au niveau de l'amont de Taskourt qui sera détruite est de 105 442 400 DH où 47% correspondent à la valeur des arbres, 37% aux terres rurales et 16% aux constructions et matériel. Cela est une estimation et une équipe multidisciplinaire devrait affiner la valeur au moment approprié.

Nous remarquons que la valeur globale de la propriété à Azghar se monte à 464.103 dh, à N'Fifikh à 852.103 dh et à Timkit elle atteint les 2927.103 dh, principalement parce que les maisons sont très spacieuses.

## (3) Impact sur le Droit d'Eau et les Ressources Naturelles

Le droit d'eau concerne seulement les fermiers de Timkit. Le barrage s'appropriera les sources et les khattara de cet emplacement. Le droit d'eau des populations est établi depuis plus d'un siècle. Ces populations demandent de prendre leur droit sur l'eau en aval du barrage.

## (4) Impact sur la Solidarité et la Cohésion Sociale

Dans tous les emplacements (sauf Azghar), quelques gens sont supportés par les communautés concernant leurs droits d'eau ou par leurs familles (jeunes couples qui habitent chez les parents). Cependant, les gens sans propriétés représentés par les jeunes couples, les familles pauvres et les femmes seules qui gèrent leur ménage, n'auront aucune offre de compensation par le Gouvernement Marocain, ou alors elle sera inférieure, si paiement il y a. Par conséquent, une mesure solide est nécessaire pour maintenir l'équilibre familial et social pour préserver la solidarité. Cette solidarité est très importante à Taskourt.

## (5) Impact sur la scolarité

L'infrastructure des emplacements est très pauvre. Scolariser peut être un problème. En fait, les enfants vont à des écoles proches ou dans les régions inondées à l'exception d'Azghar. Malgré un taux bas d'instruction de 15% pour les garçons et 7% pour les filles, les enfants ont l'occasion d'aller à l'école parce que 3 écoles primaires existent au niveau de l'amont. Il est donc nécessaire de construire des écoles là où la population sera transférée. Par exemple, il sera bon de construire ces écoles à Takassamt, Ighi N'Talghamt, Talaânt Ou Aghroum, Ouaroughad, Azrou El Mal et Amassine à l'Aâzib. Ces localisations permettront d'avoir des écoles à proximité des gens.

Cela demandera une synchronisation du transfert de la population avec le commencement ou la fin de l'année scolaire et il faudra commencer à chercher des solutions pour fournir des lieux de scolarisation dans les emplacements du transfert de la population.

## (6) Impact sur les sexes et le développement

Il est difficile d'estimer l'impact sur les sexes sans prendre en considération les classifications du transfert de population qui seront adoptées. A cette étape de l'étude, deux niveaux d'impacts peuvent être distingués (i) le premier est directement lié au transfert approprié; (ii) le second à la construction du barrage. Ce dernier concerne principalement les femmes de N'Fifikh et dans une moindre mesure celles de Timkit. Celles d'Azghar ont l'habitude de faire la navette entre leurs deux résidences. Une supervision fournie aux femmes dans les deux premiers emplacements serait aussi extrêmement utile. Cette supervision pourrait avoir lieu pendant la construction du barrage. Cette dernière est intimement liée aux modèles de transfert qui ont été adoptés. Dans le cas où une compensation est faite, l'impact peut être avantageux seulement si les femmes sont concernées équitablement. Cependant, si la compensation est payée aux têtes des familles directement, alors les femmes représenteront seulement 6%. Par conséquent elles ne participeront pas aux grandes décisions concernant la compensation de la terre. A cause de l'analphabétisme, de leur mobilité réduite, des faibles contacts et exposition au monde externe, les femmes n'ont aucun pouvoir pour influencer leur propre destin.

Si le transfert de la population est opéré à l'aval, les systèmes de production seront assez intensifs et les femmes auront une chance de contribuer à se charger de nouvelles tâches dans les fermes. Ces tâches exigeront que de nouvelles compétences et un nouveau savoir-faire soient administrés par les conseillers compétents (Voir mesures de soutien, partie de l'aval). En plus de la formation et de sessions d'information pour les hommes et les femmes, la présentation des nouvelles technologies pour les aider à se décharger des corvées domestiques sera très précieuse. Ce sera un instrument qui permettra aux femmes d'être libérées pour les nouvelles tâches produites par les nouveaux systèmes de production.

Pour les populations qui seront transférées à l'Aâzib de Takassamt par exemple, elles devront chercher de l'eau pour la consommation humaine et animale dans des matfias. Quand l'eau n'est pas disponible dans les matfias, les gens doivent couvrir une distance de 10 kilomètres pour arriver à la source d'eau à Ouaroughad ou Talaânt Ou Aghroum. Quand le nombre de gens et d'animaux dans les maisons est élevé, cette distance devrait être couverte plusieurs fois par jour. Comme les femmes accomplissent principalement cette tâche, leurs activités seront donc plus difficiles qu'à présent. La réalisation de cette tâche sera faite au détriment des

autres activités génératrices de revenus. Il est donc nécessaire d'établir un plan d'approvisionnement en eau du barrage pour la population résidante à l'Aâzib.

Comme pour le groupe de minorité de femmes qui auront décidé d'habiter en ville, on se concentrera sur les activités de la reproduction. Le problème qui peut refaire surface pour ces femmes, est en rapport avec leur façon de gérer leur temps libre. Augmentant leur connaissance sur les moyens d'exécuter de nouveaux travaux est une des façons favorables d'alléger cet impact négatif.

#### (7) Impact sur le Revenu

Aucun résident des régions inondées d'Azghar et Timkit ne subira de dégât. Seules quelques familles de N'Fifikh qui vivent exclusivement de l'agriculture et de l'élevage de bétail pourraient voir leurs revenus réduits. Ainsi le plan de transfert de la population devra proposer une solution pour résoudre ce problème.

A Taskourt comme mentionné plus tôt, le plan de transfert de la population est déterminant dans cette affaire. Les populations transférées à l'Aâzib ne devraient pas dépasser un nombre donné pour conserver l'équilibre entre les ressources naturelles et les occupants de l'espace (gens et animaux) et maintenir les revenus des ménages à au moins

leur niveau actuel. Le nombre d'animaux par hectare devrait être pensé rationnellement. Autrement, le risque est trop haut pour ces gens de devenir plus pauvres comparé à ceux vivant au niveau de l'aval.

#### (8) Impact sur la Stratification Sociale

Si le plan de transfert de la population et le suivi présenté dans l'étude sont strictement observés, l'impact sur la stratification sociale sera insignifiant ou nul. Cette justice aura un impact positif sur les gens puisque la plupart de ceux qui vivent en amont sont plus pauvres que ceux vivant en aval, ce qui est vrai pour tous les emplacements.

(9) Impact sur le flanc de la vallée en amont

Le reboisement du flanc restaurera l'équilibre écologique de l'environnement qui est hautement endommagé actuellement. Ces dégâts sont produits par une combinaison de deux facteurs principaux: la sécheresse prolongée des années dernières et les fortes pressions humaines et animales sur l'environnement à cause des pâturages et de la récolte de plantes médicinales.

(10) Impact sur les Ressources Naturelles à l'Aâzib

C'est sûr qu'une portion de la population sera transférée à l'Aâzib avec le risque de le surpeupler. La forêt et le pâturage sont les deux places privilégiées des fermiers. Le risque est que les fermiers veulent le déboisement pour avoir des terres plus grandes à cultiver. La forêt servira donc les besoins des gens qui sont disposés à étendre leurs terres agricoles et leur stock d'animaux et qui chercheront du pâturage pour satisfaire leurs besoins alimentaires. Un haut risque d'affecter l'équilibre écologique existe. Pour minimiser ce risque, seule une partie des bénéficiaires éligibles devrait être transférée à l'Aâzib et d'autres solutions devraient être trouvées pour le restant de la population (cf. plan du transfert de la population). La recherche de bois à brûler est un autre facteur préjudiciable pour la forêt. Informer les gens de ce risque et les encourager à utiliser du gaz butane et de l'électricité est un moyen de contribuer à sauver les ressources naturelles.

(11) Impact sur la Santé des Femmes

Pour l'instant, les gens ont deux hôpitaux localisés à Adassil et Sidi Bou Othmane. Les distances moyennes qui les séparent des villages sont de 4 et 6 kilomètres respectivement. Les populations qui seront transférées à l'Aâzib par exemple seront isolées parce que la route qui lie l'Aâzib à Mzouda n'est pas convenable pour les véhicules automobiles quand il pleut. Mzouda est localisé à 20 Km loin de l'Aâzib. Le risque sur la santé de gens est haut, principalement pour les femmes enceintes proches du terme. Il est donc nécessaire de construire dans un premier temps un petit hôpital qui prenne en charge les urgences et par la suite une route convenable pour les véhicules automobiles. A propos des populations qui seront transférées au niveau de l'aval, l'impact du barrage sera positif sur la santé des gens parce qu'ils seront à côté d'un des deux hôpitaux localisés à Mejjat ou Mzouda. La situation sera même meilleure pour ceux qui seront transférés dans des grandes villes.

## XVI10.2 Plans de relocalisation des populations

Le plan de relocalisation en cas de N.W.L 1,020m est mentionné ci-dessous pour Taskourt, mais finalement le N.W.L est lowerd à 995m dans cette étude de faisabilité.

### XV10.2.1 Situation actuelles et Perspectives Futures

En tenant compte de ces revenus, on peut être tenté de poser les questions suivantes pour voir si l'emplacement est doté des potentialités suffisantes pour satisfaire les besoins des populations locales ou si c'est uniquement une place d'accueil? Qu'est-ce que l'emplacement représente pour les populations en dehors des aspects économiques? Est-ce qu'ils ont une relation historique, culturelle ou sociale avec l'emplacement? Y aurait-il des répercussions psychologiques adverses après le transfert?

Si l'on compare les revenus des populations à l'intérieur et à l'extérieur du site, on remarque que quel que soit l'emplacement que nous prenons en considération les populations drainent plus de revenus de sources externes à l'emplacement. A Azghar, par exemple, 72% des revenus proviennent de sources extérieures à l'emplacement. Ce taux est 54% et 58% à Timkit et N'Fifikh, respectivement. Globalement, les populations gagnent plus à l'extérieur de l'emplacement. Les revenus internes sont le résultat de l'élevage et d'activités rurales dans lesquelles les femmes jouent un rôle majeur principalement pendant que leurs maris sont loin du foyer. Néanmoins si nous combinons les effets adverses causés aux ressources naturelles à la vie dure et à l'impact des corvées sur la santé des femmes, à savoir l'élevage des animaux et les profits insignifiants issus de leur vente, alors nous sommes en position de demander ce que nous signifions par développement durable. Pour élucider les origines du surplus des revenus engendrés à l'extérieur de l'emplacement, nous représentons le taux des familles ayant investi de l'argent à l'extérieur de l'emplacement (aval ou ailleurs) dans le tableau ci-dessous. L'emplacement des biens ou propriété terrienne à l'extérieur de l'emplacement influencera certainement la perception des gens d'un transfert de la population postérieur. Le tableau suivant montre aussi la perception de l'investissement par type et emplacement géographique.

### Emplacement géographique des biens et propriété des personnes éligibles dans la Région Inondée et précisions du Futur

Emplacement	Avec biens en dehors de l'emplacement du barrage (%)						Perception de l'investissement (%)					
	En aval		Ailleurs			AGR	En aval		Ailleurs		AGR	
	M	T	M	T	AG	%	M	T	M	T	AG	%
<b>Azghar</b>		34	100	66	Mi	50		34		66	C	25
<b>N'Fifikh</b>	23*	13	13	35	Mo, Mç, C	44	75	75	17	8	Mo, C	17
<b>Timkit</b>	36	64	15	0.08	Mç; Et	76	76	76	86	7	3	31
<b>Taskourt</b>	0	3	36	30	Mo, C,	74	60	30	25	10		25

AGR: activités génératrices de revenus; T: la terre; M: logement Mi: Militaire; Mo: travail; Mç: La maçonnerie; C: Le commerce; Et: A l'étranger; \*Aval ou à Mlila

### (1) Timkit

Les habitants de Tamayost proviennent d'Ifegh. Ils ont tous droit aux terres de Jemaa Soulalia, localisées en amont et en aval. Ils ont aussi des propriétés ailleurs (Table 10). 34% et 64% des résidents possèdent des maisons et des propriétés à Ifegh (Timkit). Les terres sont localisées soit dans les zones irriguées, soit dans celles arrosées par la pluie. Ils ont aussi le droit d'hériter de l'eau d'irrigation (jusqu'à 66 minutes pour quelques-unes des familles). Tous les habitants de Tamayost ont un droit sur 1/6 des terres collectives en amont (avec quelques segments de la population de Taghya et Irbeben) et à l'équivalent en aval pour le segment de Timkit. Cela corrobore les conclusions de l'étude qui montre que presque tous les chefs de familles âgés possèdent soit des terres soit une maison en aval. Moins que 1% des familles possèdent leur propriété ailleurs. 30% des familles possèdent des résidences secondaire en aval et 15% d'entre eux ont des résidences ailleurs. Cette situation résulte du fait que les habitants de Tamayost viennent d'Ifegh (voir la structure sociale dans le rapport correspondant). Cela souligne l'intérêt qu'ils consacrent aux régions de l'aval et explique pourquoi ils s'accrochent à elles. En fait, 86% des familles projettent d'acheter une propriété à Ifegh contre seulement 7% qui souhaitent acheter ailleurs.

Si 76% de la population mâle travaille actuellement à l'extérieur pour augmenter ses revenus, seulement 31% d'entre eux planifient d'exécuter deux travaux après la construction du barrage.

### (2) Azghar

C'est une ancienne forêt dont tous les résidents éligibles proviennent de la tribu de Bni Souhane. Tous possèdent des terres en aval (34%) et des maisons (66%) et ils pratiquent quelquefois l'agriculture.

Les revenus obtenus de l'extérieur des régions inondées sont deux fois plus hauts que ceux obtenus localement. Quelques familles pratiquent l'agriculture irriguée basée sur l'eau de pluie. Il faut rappeler que pendant l'étape de l'identification seule une maison était utilisée en permanence. Les populations à transférer voudraient étendre et moderniser les fermes qu'elles possèdent déjà en aval (34%) ou ailleurs (66%). Dans ce cas une supervision personnalisée qui prend en considération les besoins et orientations de tout le monde est nécessaire après la compensation. Généralement, 25% des jeunes préfèrent investir dans les villes pour diversifier leurs revenus ou s'échapper de la vie dans les régions rurales. A Azghar, seuls les gens qui possèdent une propriété en aval considèrent de s'y installer.

### (3) N'Fifikh

L'attitude et le comportement des résidents éligibles en amont ont énormément entravé l'application de l'approche. En dépit du désir réel de ces populations de quitter les lieux car ils leurs offrent des ressources très limitées, ils essaient de montrer le contraire. De plus, ils mentionnent rarement leurs propriétés dans les

zones inondées ou leur implication dans des activités supplémentaires d'agriculture. Cette situation nous a amenés à chercher des personnes connaisseuses pour nous fournir des informations supplémentaires. L'étude montre que 48% de la surface des terres varie de 0.1 à 20 ha. Ce sont principalement des zones arrosées par l'eau de pluie avec une texture du sol argileuse. 23% des familles possèdent une maison en aval, dans le centre de Melila. 13% possèdent une maison dans les autres villages.

Dans cas où le barrage serait construit, 75% des gens aimeraient investir et s'installer en aval. D'autres comptent étendre leurs activités secondaires courantes, à savoir, commerce de légumes et élevage de bétail.

#### (4) Taskourt

En général, les bénéficiaires éligibles sont en faveur de la construction du barrage. La preuve est qu'ils ont signé des engagements. Cette attitude pourrait être expliquée par l'importance des dégâts d'inondation qui ont affecté les terres rurales et les arbres principalement. Trois inondations historiques ont gravé des images dans l'esprit des peuples (1967, 1983 et 1999). En 1999 par exemple, un troisième des terres rurales et des arbres ont été détruits à Talat Ilemti. Le deuxième facteur qui peut expliquer l'attitude des fermiers, est le fait qu'ils ont fréquemment entendu parler de la construction du barrage. Les gens étaient donc découragés d'investir dans leurs fermes ou leurs habitations. Cependant, il faut noter que les gens attachent une grande valeur à leur environnement social et physique. Ils aiment leurs terres agricoles, l'eau d'irrigation et les arbres, particulièrement les vieux oliviers verts. Les oliviers verts sont sacrés et constituent une source de bonheur mais aussi de conflits parce qu'un olivier vert peut appartenir à plusieurs personnes. En dépit de ce problème, les gens sont prêts à bouger s'ils obtiennent une belle compensation.

Concernant le transfert de la population, la majorité (50%) des bénéficiaires éligibles aimeraient être déplacés vers l'Aâzib. Cette option est dominante parce qu'elle rassure. Les bénéficiaires éligibles ont des biens et connaissent parfaitement cet environnement. Ils y possèdent 145 maisons et des terres rurales qui varient entre 0 et 3.5 ha. Cependant, 25% de la population aimerait être installée au niveau de l'aval ou dans de grandes villes. Cette catégorie est composée de gens qui ont été exposés à d'autres expériences et qui ont d'autres activités génératrices de revenus, en particulier le commerce. Pour ceux qui aimeraient être installés au niveau de l'aval, ils souhaitent acheter des petites fermes (3 à 4 ha), le matériel nécessaire et construire une maison. La dernière catégorie de la population (25%) n'a pas encore d'opinion claire. Dans cette catégorie, il y a des gens qui aimeraient attendre de voir le montant de la compensation avant d'établir un plan d'investissement, et les gens pauvres qui dépendent des autres dans leur vie.

## XVI10.2.2. Questions sociales et Plans de relocalisation de la population

Quelques points des conclusions de l'étude sont les suivants:

### (1) Azghar

Le transfert de la population ne pose pas du tout de problème parce que l'emplacement du barrage ne peut socialement, économiquement ou culturellement pas être un lieu de résidence approprié. Une compensation simple correspondant aux niveaux légaux Marocains est suffisante. Un suivi sera nécessaire pour orienter les hommes et les femmes quant au type d'investissement qu'ils souhaitent entreprendre en considérant leurs besoins.

### (2) N'Fifikh

Le fait que 75% des familles espèrent s'installer en aval quand seulement 48% y possèdent effectivement des lopins de terre entraînera nécessairement la recherche de terres publiques ou privées pour les installer. D'après notre analyse, le problème sera difficile en particulier pour ceux qui vivent de l'agriculture ou de l'élevage de bétail et / ou ceux qui ne reçoivent aucune aide familiale de l'extérieur. 10 familles de l'emplacement tombent dans cette catégorie. Des solutions au problème de transfert de la population sont possibles en utilisant les terres SODEA en aval. D'autres solutions possibles consistent en un partage des terres parmi les cultivateurs de l'amont et de l'aval (à travers des ventes à prix courant) des grandes fermes localisées en aval. D'après quelques personnes connaisseuses (c.-à-d. le président de la commune rurale de Mlila), c'est une possibilité à considérer. Il vaut la peine de considérer ce scénario mais il nécessitera d'impliquer et de négocier avec les bénéficiaires de l'aval avant de commencer tout travail sur le barrage.

Quel que soit le scénario qui sera adopté, l'exigence sera d'allouer la terre sur la base de groupes de familles d'après règles et règlements qui gouvernent le travail des coopératives. Le soutien des gouvernements locaux, des départements provinciaux d'agriculture et de la communauté rurale sont indispensables. Le processus de transfert de la population devrait commencer plus tôt pour autoriser le déplacement de la famille en accord avec les formes les mieux adaptées. Il serait judicieux de commencer avec les familles ayant des propriétés ailleurs.

### (3) Timkit

A l'exception de quelques résidents qui pourraient être tentés d'aller en ville pour travailler dans la maçonnerie, la plupart des familles veulent rester et s'occuper de leur terre en aval. Ils espèrent aussi bénéficier de la distribution des terres collectives (un processus arrêté il y a dix années). Cette bonne volonté de la part des familles de se rassembler immédiatement en aval exige le support et la présence des gouvernements locaux pour éviter les conflits. Comme pour les familles qui considèrent la possibilité de s'installer en aval, il serait délicat de négocier avec la Jmaa Soulalia pour leur transférer (à travers la vente) plus de



terre que ce à quoi elles sont éligibles pour arriver à la région d'expansion. En principe, elles sont éligibles au 1/6. En parallèle avec le budget de la compensation, elles peuvent acheter la terre pour élargir leurs fermes de telle manière à établir un équilibre entre les nombreux segments de populations en aval.

#### (4) Taskourt

Les bénéficiaires éligibles sont une population hétérogène qui pourrait être divisée en 4 catégories sociales: (1) les bénéficiaires éligibles qui ont des projets clairs et bien identifiés; (2) ceux qui seront installés à l'Aâzib; (3) ceux qui n'ont pas de projet clairs et identifiés; et (4) ceux qui ont des difficultés sérieuses.

Les bénéficiaires éligibles qui ont des projets clairs et bien identifiés sont composés de fermiers relativement riches et forment 100 maisons environnantes (25% de la population résidante totale). En plus de l'agriculture, cette catégorie pratique d'autres activités génératrices de revenus telles que les activités de commerce. Les fermiers de cette catégorie ont tendance à voyager échanger leurs expériences avec les autres gens qu'ils rencontrent principalement dans les marchés hebdomadaires. Ils sont prêts à poursuivre le même chemin en organisant leurs activités différemment. Ils souhaitent acquérir une ferme au niveau de l'aval (peu d'hectares). Il est nécessaire de leur assurer un suivi et des conseils pour améliorer leurs connaissances et compétences dans l'agriculture moderne. Les techniciens du CT pourraient avoir un rôle principal en la matière s'ils sont bien formés dans la production moderne et les techniques de développement.

Les bénéficiaires éligibles qui seront installés à l'Aâzib: Ils sont 120 ménages à être dans cette situation (30% de la population résidante totale). Ce nombre correspond à ceux qui ont déjà une maison habitable et des terres rurales (une moyenne de 2 ha) à l'Aâzib. Cette catégorie pourrait investir dans l'élargissement de son bétail, la plantation d'arbres fruitiers et l'amélioration de l'état des maisons. Comme il a été mentionné plus tôt, l'infrastructure de base devrait être installée (routes convenables pour les véhicules automobiles, approvisionnement en eau buvable, fourniture d'électricité, construction d'écoles et d'un hôpital). Un suivi et des conseils devraient être assurés pour ceux qui prendront part à la plantation des arbres fruitiers.

Les bénéficiaires éligibles qui n'ont pas de projets clairs et identifiés: Cette catégorie comprend 100 maisons (25% de la population résidante totale). Pour des considérations en rapport avec la protection des ressources naturelles et de l'équilibre écologique, cette catégorie ne devrait pas être installée à l'Aâzib. 50% de cette catégorie devrait être encouragée à rejoindre la première catégorie et les 50% restant sera installée au niveau de l'aval sur les terres nommées " mahroum" (cf. la 4ème catégorie).

Les bénéficiaires éligibles qui ont des difficultés sérieuses: Ils sont 90 ménages à entrer dans cette catégorie et 140 avec 50 familles de la catégorie C). Ce sont les fermiers qui ont peu de facteurs de production (terre rurale, matériel, bétail,...). Une solution spécifique devrait être trouvée pour ce groupe en leur affectant des

terres rurales au niveau de l'aval. Les possibilités existent dans les terres du " mahroum" qui appartiennent au " soulalia" collectif. Ils ont de bons sols mais non cultivés à ce jour. Ils pourraient être exploités. A supposer qu'une ferme de dimension de 5 ha est une unité viable, le capital terrien qui devrait être rassemblé est de 700 ha pour satisfaire les besoins des 140 bénéficiaires éligibles (90 plus 50 de la troisième catégorie). Les bénéficiaires éligibles pourraient organiser des coopératives pour avoir des facilités dans l'approvisionnement en matières premières, ... Si 3 nouveaux villages naissent, 3 écoles primaires, 3 mosquées et 3 routes doivent être construites. Parmi cette catégorie, il y a 22 familles qui sont considérées comme les gens les plus pauvres parmi tous les groupes. Ces familles sans propriétés sont représentées par les jeunes couples (qui restent chez leurs parents), les familles pauvres, les vieilles personnes et les femmes seules qui sont en charge de leur foyer et pratiquent de l'agriculture peu importante dans les régions submergées. Des mesures solides sont nécessaires afin de maintenir l'équilibre familial et sociale pour conserver la solidarité. Des mesures préventives telles que les déplacer vers des maisons appartenant aux vieilles personnes devrait être prises en plus d'un suivi minutieux pendant le transfert de la population.

### **XVI10.3 Mesures de soutien et suivi**

#### **XVI10.3.1 Mesures de soutien**

Pour établir une surveillance et une stratégie de suivi dans chaque emplacement, des programmes visant à sensibiliser et à orienter les gens en accord avec les données socio-économiques et d'organisation devraient être mis en place. Ces programmes devraient se concentrer sur l'implication des femmes dans toutes les étapes du transfert de la population. De cette manière elles seront préparées à être déplacées quelle que soit le programme de transfert sélectionné.

Pour mener à terme le plan de transfert de la population avec toutes les institutions impliquées au niveau central et local:

- Valider le dernier plan de transfert de la population, rassembler toutes les réactions, s'il y en a, et commencer le dialogue
- Établir une stratégie pour diriger et répartir les avantages supplémentaire socio-économiques des projets d'investissement et mettre en valeur la formation nécessaire et les institutions responsables de telles formations.
- Établir un programme de réintégration et d'accommodation des écoliers et s'assurer qu'il n'y a pas d'effets secondaires.
- Assurer l'égalité des chances entre les sexes quant à l'accès aux avantages du transfert de la population.
- Mettre sur pied un réseau institutionnel visant à assurer le suivi et à faciliter le transfert de la population (c.-à-d. les ministères de l'intérieur, de l'équipement, de l'agriculture, de la santé, de l'éducation, le CR, ONEP et ONE, les gouvernements locaux, les organisations traditionnelles et les personnes habilitées).

- Pour assurer la cohésion de l'ensemble des actions, un comité de coordination aux niveaux centraux et locaux doit être installé pour chaque emplacement. Ces comités seront appelés à coordonner toutes les opérations et assureront le suivi du transfert de la population et le processus d'intégration des populations dans leur nouvel environnement.

#### XVI10.3.2 Le suivi

Une équipe multidisciplinaire et institutionnelle comprenant des hommes et des femmes et des spécialistes dans des secteurs différents assurera le suivi. Les gens de ce groupe devraient être disponibles pour être capable d'agir au moment approprié. Suivant les problèmes à résoudre, un spécialiste peut agir seul ou avec les autres membres de l'équipe. Le suivi concerne les différentes étapes du projet; avant, pendant et après la construction du barrage. Le suivi devrait être intensif pendant la première et deuxième étape et selon les besoins pendant la troisième étape parce que les bénéficiaires intitulés seront relativement autonomes.

#### XVI10.4 Budget

L'évaluation du budget est très approximative parce que la région submergée limitée n'est toujours pas fixée au moment de l'étude. La perte de revenu a été évaluée en surestimant les revenus actuels des ménages de 20%.

- Azghar:  $6,351 \times 10^3$  DH
- N'Fifikh:  $4,109 \times 10^3$  DH
- Timkit:  $7\,992 \times 10^3$  DH
- Taskourt:  $35,700 \times 10^3$  DH

#### XVI10.5 Stratégie fondamentale du Plan de relocalisation de la population

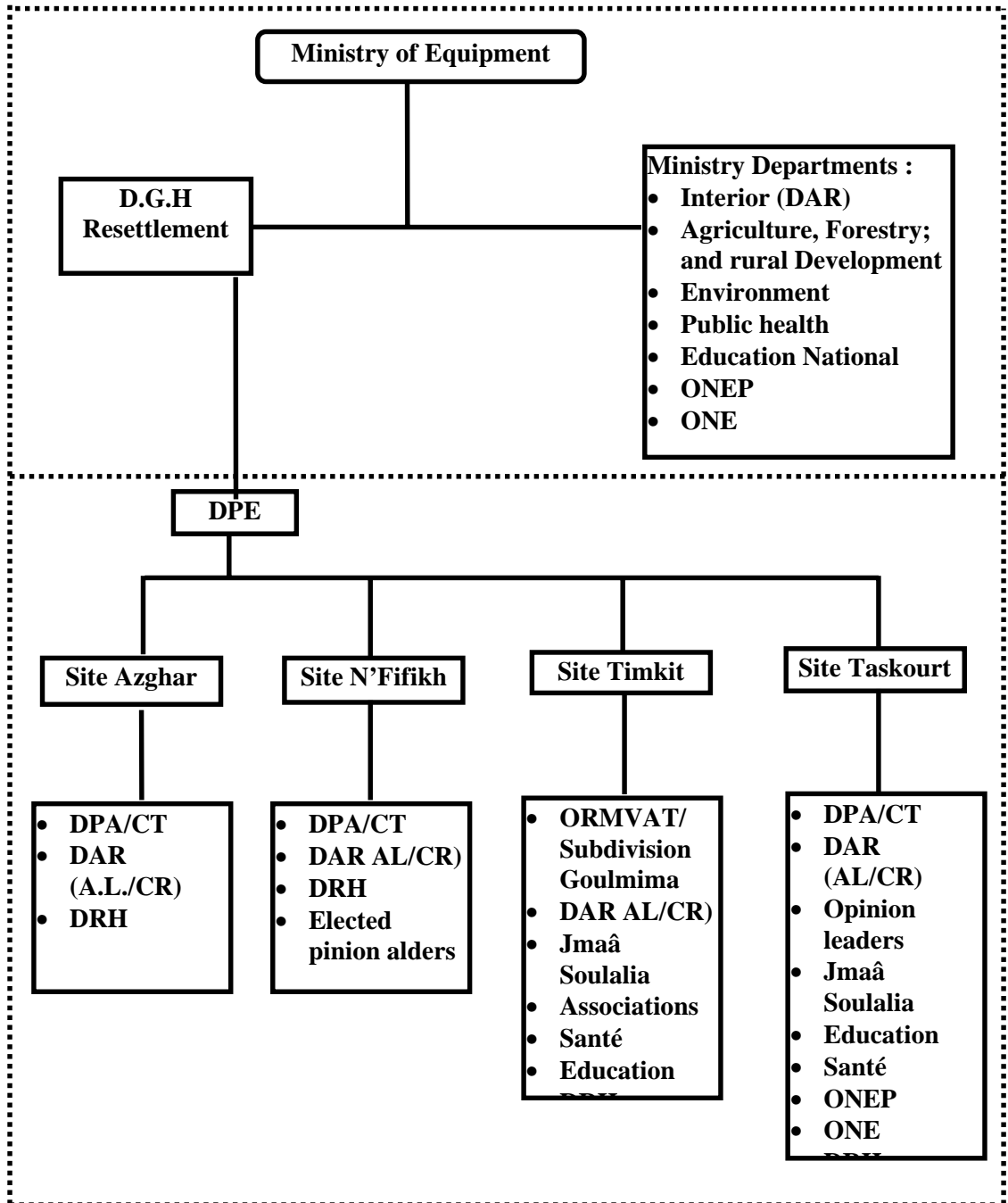
Dans chaque emplacement, les stratégies de transfert de la population ont été adaptées quand les plans étaient validés par les différentes institutions dans le processus (voir Unité Institutionnelle de gestion sociale) et finalisées avec les gens selon le DRA (demande d'approche sensible) pour modifier le projet du barrage.

Les mesures d'accompagnement ci-dessous sont nécessaires pendant la phase d'implémentation pour minimiser l'impact négatif et respecter l'application du plan de transfert de la population. Quelques-uns sont présentés dans le rapport secondaire.

Pour la mise en oeuvre du plan de transfert de la population et des mesures soutenantes, l'installation d'une unité institutionnelle est indispensable. Un diagramme simplifié pour cette unité d'installation est présenté comme suit:

Ainsi, toutes les activités devraient être rendues effectives par une équipe multidisciplinaire et multi-institutionnelle (représentées ci-dessous). L'institution principale est le Ministère de l'équipement qui est représenté au niveau central par le DGH. Le DGH assurera la coordination des départements des différents Ministères (Intérieur, Agriculture, Environnement, Santé, Éducation, ONEP et UN). Au niveau local et régional, la coordination est assurée par le DPE et l'équipe est composée du DPA/CT, du DAR (AL/CR), des soulalia du jmaâ, des organisations traditionnelles et des personnes influentes, des représentants des ministères de la Santé et l'Éducation, l'ONEP, l'ONE et le DRH. Cette équipe doit maximiser son efficacité ; la logistique nécessaire et l'autonomie dans leurs actions doivent être possibles pour leur permettre de prendre des décisions appropriées au moment approprié.

**Unité Institutionnelle  
d'administration sociale**



## XVI11.1 Structure administrative et infrastructure

Dans le tableau ci-dessous sont représentées les affiliations administratives des villages dans chaque emplacement. Il est important de souligner le fait que quand l'étude a été lancée les limites exactes de chaque périmètre n'étaient pas , et ne sont toujours pas bien définies. Nous avons pris grand soin de travailler uniquement dans les régions susceptibles d'être incorporées dans le district. Cela a été fait avec l'intention de ne pas donner de grands espoirs aux populations au sujet d'une intégration plus tardive dans la classification.

### Détail administratif des Parties Irriguées étudiées

Emplacement	Province	Cercle	Caïdat	Communauté	Douar
Azghar	Sefrou	Ribat Al Khaïr	Ribat Al Khaïr	Ighzrane	Bni Lchaâ, Taghza, Nass Daoud, Nass Saïd et Tichou Tamallalt
				Od M'koudou	Mghila
				Ribat Al Khaïr*	Zitouna
N'Fifkh	Ben Slimane	Ben Slimane	Fdalate	Od Yahia Louta	Bni Karzaz et Biad
				Ziaïda	Mouline Ghaba
			Tlat Ziaïda	Mssaâda	
		Bouznika	Bni Yakhlef	Mansouria	Bni Rached
					Bni Makraz
Timkit	Goulmima			Aghbalou Akerdas	Timkit, Izoukalen, Irbiben, Taghya
				High Farkla	Ait Hamou, Ait Bzem, Ait Boutekhsiam, Tamardout, Ait Erah, Ait Aissa, Ait Bouhadou, Sidi Yahya (Kmach), Ait Assem, Numéro, Ait Bennacer, Set, El Kherbates, Amllal, Azyghmouchen, Bour*, Taghya, Ait Derouich, Imelouane, Ait Saïd, Ihendar, Toughach, Ait M'hammed
				Low Farkla	Zaouia, Ait Maâmar Lkdim, Tallalt, Tayrza, Tighfart, Ktaâ Elouad, Ait Ba Omar, Jdida, Ksiba, Dar Amira, Ait Ourgham, Kettarat Laytama, Isilf (Ksar), Ait My mamoun, Ait Ba Maâti, Tizzogharine
				Tinjdad**	Gardmite, Ait Maâmar Jdide, Tighdouine, Tinjdad Centre
Taskourt***	Chichaoua	Mejjat	S. B. Ottman Mejjat Mzouda	Assif El Mal Guemassa Mejjat Mzouda	Tafroukht, dar Akimakh et dar Nams Azib Miloud Lahrarcha Tiguammi N'Oumghar, Ait Hssain, et Ait M'hand.

\*\* Municipalité urbaine

\* Non concerné à cette date,

\*\*\* Y compris 127 villages, seuls ceux impliqués dans l'étude intensive sont représentés.

Timkit inclus 3 programmes: Ifegh, Tinjdad et Chitam. Le travail remis est limité aux deux premiers programmes. En effet, à la date de l'étude l'eau disponible et

suffisante pour les 3 périmètres n'était même pas connue, alors nous avons préféré éviter de laisser la population attendre. Néanmoins, les familles nombreuses qui habitent Tinjdad travaillent la terre à Chitam.

## XVI11.2 Environnement humain: Démographie et Structure Sociale

### XVI11.2.1. La population

#### (1) N'Fifikh

Dans cet emplacement, notre échantillonnage concerne 6 villages qui appartiennent à 4 communautés rurales différentes. Ces derniers appartiennent à deux caidats administratifs différents: Fdalate et Beni Yakhlef et aux cercles de Ben Slimane et Bouznika. La population totale des villages est de 4.360 habitants, répartis en plus de 645 familles et 1.040 maisons. La dimension moyenne des ménages est de 4 personnes par maison d'après les réunions de groupes et 5 d'après l'étude des ménages comme montré dans le tableau suivant. Par conséquent, la dimension moyenne des ménages est de 5 par maison. Il y a 49 femmes qui sont à la tête des familles (5%). L'âge moyen du cultivateur est de 57 ans. Ce sont des cultivateurs relativement vieux. Le taux d'instruction est haut parmi les garçons et les filles. C'est dû à la proximité des grands centres urbains, et à la disponibilité des écoles ainsi que des collèges à une distance raisonnable des villages. Le taux d'alphabétisation parmi les hommes est moyen (55%) alors qu'il est bas parmi les femmes (24%).

#### Caractéristiques démographiques des Quatre Emplacements

Emplacement	Familles No.	Ménage No	Population	FCM (%)	Taux de scolarité		Taux d'alphabétisation	
					garçons	filles	hommes	femmes
Azghar	576	873	6076	6	88	78	44	9
N'Fifikh	645	1040	4360	5	96	89	55	24
Timkit*	2135	3199	17559	6	81	76	47	10
Taskourt	909	1230	5908	6	78	65	21	3

(FCM) Femmes chefs de famille; populations bénéficiant directement du barrage

\*: tous les bénéficiaires sont enregistrés directement ou indirectement

#### (2) Azghar

Actuellement, il y a 6.076 habitants dans les 7 villages dont le site en aval d'Azghar répartis en plus de 576 familles et 873 maisons. La taille moyenne des ménages est de 7 et l'étude confirme ceci. La structure de la population est de 43% de femmes et 57% d'hommes. D'après la même étude, l'âge moyen des cultivateurs est 60. 45 femmes sont chefs de familles. Elles représentent par conséquent 6% des maisons, moins que la moyenne nationale de 16% (CRED 1994). Le taux d'instruction est haut pour les garçons (88%) ainsi que pour les filles (78%). C'est dû à la proximité des écoles des villages.

Le taux d'alphabétisation est relativement moyen pour les hommes (44%) et très bas pour les femmes (9%). Ceci montre clairement pourquoi les femmes ont demandé à obtenir plus de programmes d'alphabétisation.

### (3) Timkit

A Timkit, la situation est légèrement différente des autres emplacements. En fait, le barrage sera salutaire car il stockera l'eau gaspillée et il permettra aussi de recharger les puits et les khetaras à travers l'infiltration. Dans cette étude, un intérêt particulier a été donné aux bénéficiaires directs. 24 villages ont été calculés mais notre étude a intéressé un échantillon de 19 douars seulement (villages). 4 appartiennent à la communauté rurale d'Aghbalou Akardous, 11 à la communauté rurale de Hauts Ferkla et 4 au Bas Ferkla et 4 à la municipalité de Tinjdad. Ces ksours représentent les localités d'Ifigh, Tinjdad et Chtam.

Le nombre total de la population des villages concernés par l'eau de surface est de 17.559 habitants distribués dans plus de 2.135 familles et 3.199 maisons. La taille moyenne des ménages est de 5 personnes par maison. Le pourcentage de femmes chefs de familles est de 6%. D'un autre côté, la population qui va bénéficier directement ou indirectement est de 59.697 répartis sur 4.505 familles et 10.189 maisons. 263 maisons sont gérées et sont dirigées par des femmes. Ce taux est très bas comparé au taux national.

Le taux d'instruction est aussi haut parmi les garçons que parmi les filles. En moyenne, il atteint 81% pour les garçons et 76% pour les filles. En fait, tous les villages ont une école.

Le taux d'alphabétisation est presque moyen pour les hommes (47%) et bas pour les femmes (10%).

### (4) Taskourt

Concernant les villages touchés par le réseau d'irrigation, ils sont 127 composés de 7 851 familles et 10 468 maisons. La population totale estimée est de 51 032 personnes. Les villages sont répartis comme suit: 42% appartiennent à Mzouda, 24% à Guemmassa, 17,5% à Mejjat et 16,5% à Assif El Mal. Un échantillon de 8 villages a été sélectionné pour une étude détaillée (cf. Méthodologie §).

Comme noté plus tôt, la population totale des 127 villages est estimée à 51 032 gens. Les 8 villages sélectionnés pour cette étude appartiennent aux communautés rurales d'Assif El Mal (villages de Tafroukht, Dar Akimakh et Dar Nams), Guemmassa (village d'Azib Miloud), Mejjat (village de Lahrarcha) et Mzouda (villages de Tiguammi N'Oumghar, Ait Hssaine et Ait M'hand). La population totale de ces villages est de 5 908 gens. Le nombre moyen de gens dans chaque famille est de 6.5 et de 4.8 dans chaque ménage. 6% des femmes sont à la tête de leur foyer.



Les taux d'instruction sont relativement hauts dans les villages étudiés. Ils sont de 78% pour les garçons et 65% pour les filles. Cette situation pourrait être expliquée par la disponibilité des écoles qui sont localisées à une distance moyenne de 0.4 Km. A propos des taux d'alphabétisation, ils sont très bas et leurs valeurs sont de 21% et 3% respectivement pour les hommes et les femmes.

(5) Les Mouvements migratoires

A l'aval de Taskourt, les mouvements migratoires concernent principalement la migration temporaire des hommes. 50% de la population d'hommes actifs sont concernés par l'immigration. Ils vont aux grandes villes où ils restent et travaillent pour deux à trois mois. Ils travaillent dans des boulangeries, cafés, bains publics (hammam), ...4% seulement des femmes sont concernées par l'émigration. Elles vont aux grandes villes pour travailler comme femmes de ménage, employées dans les restaurants ou les cafés, ... La raison principale de l'émigration des gens est le manque d'emploi dans leurs propres villages accentués par la sécheresse sévère des dernières années.

Dans les autres emplacements, la situation de la population est semblable mais avec un nombre important de familles émigrées en Europe. A Tinjdad plus des 2/3 des hommes adultes travaillent à l'extérieur de la région. A Azghar, la population des hommes concernée par l'émigration travaille spécialement dans l'armée. Mais la région est encore pauvre.

XVI11.2.2 Condition féminine et Place des femmes dans la Société

(1) Situation actuelle

**Participation des Femmes dans la Mise en oeuvre et dans le processus de prise de décision dans Plusieurs Types des Activités**

Site	Activités de la production (%)		Activités de la reproduction (%)		Activités basées sur la communauté	
	Implément- ation	Prise de décision	Implément- ation	Prise de décision	Implément ation	Prise de décision
Azghar	64	20	100	50	0	0
N'Fifikh	20	0	100	60	0	0
Timkit	65(45)	14	100	50	0	0
Taskourt	40	40	90	60	0	0

(45) questionnaire d'étude

i. Timkit

Une distinction doit être faite entre les femmes d'Ifegh, une localité entourée de terres près du barrage et celles de Tinghir. Tinghir a une meilleure infrastructure qu'Ifegh. D'ici nous pouvons distinguer deux groupes de femmes avec des conditions différentes et des perceptions différentes.

La condition des femmes d'Ifegh n'est pas tout à fait différente de celle existant en amont, à l'exception des niveaux d'instruction et de l'alphabétisation qui sont légèrement différents. Nous ne reviendrons pas à ce qui a déjà été dit au sujet des localités de l'amont encore une fois. Cependant, pour les femmes de Tinjdad en particulier, il est important de souligner les mutations provoquées par la sécheresse et l'apparition de nouvelles catégories de femmes. En fait, il y a trente ans, la part des femmes dans la production agricole était de 50% et dans la production animale de 80%. Ceci résultait à une participation globale des femmes 65%. De nos jours, l'absence d'hommes a entraîné une plus grande participation des femmes dans les activités rurales de la production. En dépit de cette augmentation, le temps consacré à cette activité a généralement diminué. De plus, depuis que les activités de la production ne sont plus limitées à agriculture; la participation de femmes a aussi diminué (45%). Cela est confirmé par les données qui ont résulté du sondage des ménages. A l'exception d'un nombre insignifiant d'animaux soigné par les vieux paysans, l'activité agricole est devenue sporadique et ne se produit que pendant les périodes d'inondation. L'absence des hommes est un indicateur de l'absence d'agriculture. Cela a forcé les femmes à exécuter des tâches qui autrefois étaient les tâches d'hommes (tillage et irrigation). Les conclusions de l'enquête sur les ménages montrent que les femmes participent pour 14% dans le processus de prise de décision sur les sujets concernant la production. Ces mêmes données soulignent la prise en main d'activités de la reproduction par les femmes avec une part équitable dans le processus de prise de décision concernant la mise en oeuvre des activités.

ii. Azghar et N'Fifikh

Dans les deux sites les femmes jouent un rôle de base dans l'économie de la famille. Elles sont responsables d'un certain nombre de tâches à l'intérieur de la maison et à l'extérieur. Elle est tout d'abord une mère avec toutes les responsabilités qui en découlent. En plus d'élever les enfants, préparer et préserver la nourriture, en moyenne elle participe elle participe aussi pour 64% dans les tâches de production. C'est principalement de son implication dans l'agriculture en sa capacité d'aide familiale ou une travailleuse saisonnière qu'il s'agit de souligner. Les femmes jouent un rôle primordial dans l'agriculture. Certaines tâches sont propres aux femmes. Elles incluent la récolte des olives, la desherbage des légumes et la collecte et la moisson des céréales surtout lorsque le travail des champs a été fait traditionnellement.

A N'Fifikh, la situation est assez différente. La participation des femmes dans les activités de production est limitée comparé à Azghar. Elles participent pour presque 20% dans la production, en particulier comme main d'oeuvre dans le semis des légumineuses. Elles ont aussi leur part dans l'élevage des animaux surtout à l'intérieur des foyers.

En ce qui concerne les activités de reproduction, elles sont exécutées presque à 100% par les femmes à Azghar. La participation des hommes dans cette activité est très limitée. Les femmes sont surtout responsables de la collecte de bois en hiver. Aller chercher l'eau est une autre corvée additionnelle des femmes, dans les villages qui ne sont toujours pas connectés à un réseau de distribution d'eau. Quant à N'Fifikh, les femmes y sont moins impliquées dans la reproduction, avec une valeur moyenne de 42% d'après le sondage. En fait, hommes et femmes rassemblent du bois de combustible sur une base égale. Mais la participation des femmes dans l'approvisionnement en eau est tributaire de l'emplacement géographique des points de prise d'eau. Quand ceux-ci sont distants, la participation des femmes dans le transport de l'eau est limitée à 5% en moyenne. Dans ce cas, seuls les foyers avec comme unique membre une femme ainsi que les femmes âgées partagent cette responsabilité avec les hommes.

En plus des activités habituelles d'agriculture et de tâches ménagères, les femmes d'Azghar pratiquent quelques activités d'artisanat, tel que le tissage de djellabas (capuchons) ou la fabrication de tapis de laine et de couvertures. Cependant, l'achat de ces produits est limité aux marchés locaux, en plus de l'existence d'une source de revenu liée à l'élevage de petits animaux tels que volaille ou lapins.

### iii. Taskourt

La contribution de la femme dans l'implémentation des activités de production est haute. Sa contribution varie de 30 à 50%. Elle contribue à accomplir plusieurs activités tel que la moisson manuelle des céréales, la récolte des amandes et olives, la gestion du bétail, etc.... Concernant le processus de décision, elle est concernée et contribue jusqu'à 50% avec une participation qui varie entre 30 et 50%.

D'un autre côté, les femmes accomplissent la plupart des activités de reproduction. Leur niveau de contribution est situé entre 80 et 100%. Dans le processus de décision, leur participation varie entre 40 et 80%. Il est haut quand les femmes sont à la tête du foyer

## (2) Rôle A l'intérieur de la Famille et de la Cellule Communautaire

### i. Azghar

Les femmes participent pour 50% dans les décisions sauf dans celles en rapport avec le choix des productions. En fait, une forme de dialogue existe entre hommes et femmes mais les hommes ont le mot de la fin.

Contrairement à quelques autres régions au Maroc, les femmes vont au marché. Ce sont elles qui généralement font les courses hebdomadaires du souk. elles ont aussi leurs propres revenus.

Quand aux affaires liées à la communauté , les femmes sont indirectement impliquées dans les décisions de la communauté à cause du poids qu'elles ont à l'intérieur de leurs familles. D'un autre côté, les liens familiaux sont très forts dans la plupart des villages ; ce qui permet aux femmes de renforcer indirectement leur participation.

ii. N'Fifikh

La participation des femmes dans la prise de décision est insignifiante (6% en moyenne). Il y a quelquefois quelque forme de concertation entre hommes et femmes mais les hommes ont encore le mot de la fin. A l'exception des ouvriers féminins, le reste ont des revenus insignifiants. En dépit de leur ouverture sur le monde externe et leur niveau d'instruction, les femmes de N'Fifikh sont moins impliquées dans la prise de décision; par conséquent, elles ont un faible impact sur leur communauté. Cependant, elles ont leurs propres organisations féminines au niveau de la communauté et au niveau populaire. c'est principalement une Jmaa traditionnelle avec une moquadema. Celle ci est l'équivalent d'un juge. Elle règle les différends parmi les femmes et leur fournit conseil quand elles en ont besoin. Elle organise aussi les rassemblements des femmes pendant fêtes ou enterrements. De temps en temps les femmes lui donnent de l'argent comme compensation pour services rendus.

iii. Timkit

La migration des hommes et le développement de nouvelles compétences masculines ont mené à une évolution dans l'espace socio-économique qui a débouché sur de nouvelles catégories de femmes en fonction du travail offert. Cela a incité l'apparition de nouvelles catégories de femmes basées essentiellement sur la situation sociale et économique des maris. Dans la plupart des cas nous trouvons ce qui suit:

- Épouses de grands négociants, ouvriers expatriés ou fonctionnaires (15%);
- Épouses de travailleurs manuels locaux (briqueteurs), petits négociants et fonctionnaires (15%);
- Épouses d'ouvriers basés dans d'autres régions du Maroc (65%);
- Veuves sans ressources (5%).

Si une typologie basée sur les activités agricoles ne peut pas être faite pour les femmes comme il est le cas dans les autres places rurales au Maroc, cela signifie seulement que cette activité est devenue insignifiante pour eux. En outre, l'horaire de travail des femmes à Tinjdad n'est pas surchargé pour les raisons auxquelles nous nous sommes référé plus tôt et aussi à cause de la présence de beaucoup de femmes par famille (3 en moyenne).

A cause de cette situation la plupart des jeunes femmes des qsour sont maintenant membres du club féminin où elles apprennent à confectionner des vêtements et effectuer les travaux manuels. Quel que soit les catégories auxquelles appartiennent les femmes , elles sont responsables des enfants, des personnes âgées et du ménage.

La mobilité des femmes a aussi évolué. Si dans le passé cette mobilité avait été strictement limitée au qsar et le feddan, maintenant toutes les femmes sans distinction vont au marché hebdomadaire et 70% d'entre elles sont autorisées à visiter Tinjdad sans l'escorte d'un homme pour régler toutes sortes d'affaires . Les femmes ont presque remplacé leurs maris dans la gestion des affaires de la

famille. cette responsabilité acquise suite à la migration des mâles combinée aux effets du satellite permis par l'électrification a contribué à élever la conscience des femmes au sujet de leur condition présente. Cette conscience a eu un effet positif sur la scolarisation des filles. Dans les différents qsbours de Tinjdad le taux d'instruction des filles est presque semblable à celui des garçons dans les écoles fondamentales et dans les lycées . Cependant le nombre de filles dans les collèges et dans les universités est encore bas.

#### iv. Taskourt

Concernant la contribution des femmes dans la mise en œuvre des activités de la communauté, il est très bas et il en est ainsi pour leur participation dans le processus de décision.

Les femmes rencontrent des difficultés pour accomplir leurs tâches. Ces difficultés sont en rapport avec le manque de sources de revenus causé par la sécheresse des années passées. La carence d'eau pour l'irrigation reste donc la difficulté principale pour cette catégorie de la population.

#### (3) Accès aux Services Sociaux

##### i. Timkit

L'accès des femmes aux services, en particulier celles de Tinjdad sont rendus faciles par la proximité du centre. En moyenne, ils sont à moins de deux kilomètres de distance du lycée , collège ou du dispensaire. Cependant, les docteurs ne sont visités que lorsque quelqu'un contracte une maladie.

##### ii. Azghar

L'accès des femmes aux services sociaux n'est pas un problème. En fait, 86% des villages sont à moins de 5 km de distance du centre urbain le plus proche équipé avec toutes les installations nécessaires. Cependant, l'accessibilité ne peut pas être mesurée seulement par la distance. Plusieurs paramètres en rapport avec aussi bien l'institution que la population peut avoir un impact sur celle ci .Si nous considérons le dispensaire, l'étude montre que 71% des villages sont à moins de 2 km de distance. Les voitures sont fréquemment utilisées comme moyen de transport (50% en moyenne). D'autres utilisent des animaux ou vont à pied. Pour ceux qui vont à pied, il leur faut entre 16 à 41 minutes pour couvrir la distance. Concernant les examens médicaux, 75% des villages sondés vont à un dispensaire de temps en temps mais avec des fréquences basses le long de l'année (4 à 6 fois par année) .On peut dire qu'en dépit de la proximité des dispensaires et en dépit de la facilité d'accès à ceux ci, les gens dans la totalité des villages vont très

rarement a un centre médical. Par conséquent, une campagne a besoin d'être menée en vue de sensibiliser les gens sur la santé publique et les encourager à s'y

rendre régulièrement. D'un autre côté des campagnes organisées par le ministère de la santé ont besoin d'être organisées assez souvent dans le monde rural.

### iii. N'Fifikh

Le fait que les habitations sont ainsi éparpillées n'aide pas le douar à avoir une infrastructure de proximité à l'exception d'El Mansouria et des villages de Lamsaada rattachés à la communauté rurale de Tlat Ziaida. Les autres douars dans la vallée de N'Fifikh font usage des installations dans la ville de Ben Slimane. Seules les écoles sont disponibles dans ces douars et les femmes, en moyenne, couvrent une distance de 5 km pour aller au dispensaire le plus proche.

### iv. Taskourt

L'accès des femmes aux services sociaux n'est pas facile. Il y a seulement un centre du système sanitaire localisé à Majate.

## XVII1.2.3 l'Organisation Sociale

### (1) Timkit

La situation courante de l'organisation sociale paraît complexe et difficile à appréhender comme elle comprend tous les récents changements et évolutions. Cette évolution reflète l'histoire et la civilisation de l'emplacement. Dans cet emplacement, l'organisation sociale est encore très étoffée bien qu'elle ait été démunie de quelques unes de ses fonctions. Ce qui suit expliquera la signification attachée à l'organisation sociale traditionnelle comme il est rencontré à Timkit et l'utilisation que nous pouvons en faire dans le cas de la relocalisation des populations. En fait, tous les espaces, c.-à-d. qsars, terres agricoles, pâturages et formes de terres stériles forment la base d'une véritable organisation sociale et économique (appelé le machyakhat à Ifegh). Des intérêts communs apparents dans d'autres ksours rendent possible pour cette unité d'intégrer un niveau d'unité plus grand. L'exemple le plus significatif est la communauté d'irrigation. Ceci est vrai pour l'aval et les régions en amont. Chaque unité a sa Jmaa et ne peut éviter les implications de la hiérarchie et de la stratification sociale. La Jmaa est composée de chefs de familles ou de gens de lignée influente et est dirigée par un cheikh. A son tour celui-ci désigne ses aides pour former une "administration" ainsi nommée pour gérer l'espace et la vie de la communauté dans l'entité organisationnelle. La Jmaa résout les conflits parmi les gens, gère les relations avec les autres communautés et supervise les actions collectives, tel que l'irrigation et la fixation de calendriers agricoles (par exemple date de moisson). Elle alloue des parcelles de terrain pour l'installation des habitations, etc. D'un autre côté, elle nomme des "employés de la communauté", tel que le gérant de l'eau, le professeur koranique et un garde pour les terrains agricoles. En dépit de la naissance d'associations officielles par le dahir 58 (associations couvrant l'approvisionnement en eau et l'électrification), la Jmaa joue encore un rôle vital. Son rôle pour aider à la relocalisation des populations de Timkit sera décisif, surtout si nous examinons la

situation de la terre et de son partage parmi les segments de population en amont et en aval. Cette organisation n'est pas disponible dans les autres emplacements. Pour une meilleure illustration, l'annexe contient l'arbre généalogique de la famille du machyakha d'Ifigh qui montre les liens qu'ont les familles en amont et en aval.

Le même tableau montre comment pendant des siècles les segments de population d'Ifigh se sont partagé les ressources en eau, les terres et les pâturages en amont et en aval. En dépit de tout cela, le travail de cette organisation conventionnelle ou officielle est encore limité à la gestion d'infrastructures sociales et de ressources collectives. Un support et une supervision sont nécessaires pour la transformer en une organisation professionnelle. En fait, le peu de tentatives d'installer des coopératives agricoles se sont soldées par un échec.

## (2) Azghar et N'Fifikh

Les organisations qui sont encore opérationnelles, sont celles à qui est confiée la gestion des mosquées. A N'Fifikh, une association de l'eau d'irrigation et quelques systèmes pour l'approvisionnement en eau fraîche existent mais ils ne sont pas opérationnels.

La création d'un district d'irrigation exigera certainement une supervision en matière d'organisations communautaires et professionnelles. Cette supervision devrait commencer aussitôt que possible pour que les organisations puissent participer au développement du district, avant même de lancer les travaux d'irrigation.

## (3) Taskourt

La société rurale au niveau de l'aval est très bien structurée. La population locale gère tous les biens collectifs. La gestion des écoles coraniques et des mosquées, des terres collectives et de l'eau d'irrigation donne des indicateurs d'à quel point les gens sont bien organisés officieusement. Ces organisations non officielles ont une crédibilité parmi les gens et devraient être considérées comme un levier quand il faudra rendre effectif le plan de relocalisation des populations.

Les organisations les plus formelles (institutionnelles) en aval sont les six coopératives laitières. 4 d'entre elles sont localisées dans les communes rurales de Guemmassa et Assif El Mal (deux dans chaque commune rurale) et deux sont incluses dans les communes rurales de Mejjat et Mzouda (une dans chaque communauté). Les coopératives laitières fonctionnent relativement bien parce qu'elles satisfont un besoin réel des fermiers qui est la vente du lait. Ce besoin ne pourrait pas être rempli individuellement.

Le deuxième type d'organisations formelles sont les Associations d'Utilisateurs de l'Eau de l'Irrigation (AUEA). Elles sont trois et ont été établies depuis 1996. Elles ont cherché à participer à la gestion du réseau d'irrigation. elles ont été créées sur

la base d'organisations traditionnelles existantes comme mentionné plus tôt. La sécheresse prolongée pendant ces dernières années n'ont pas autorisé un fonctionnement normal de ces organisations. Leur efficacité ne pourrait pas être évaluée actuellement. Il devrait être mentionné que deux groupes d'approvisionnement ont été créés à Assif El Mal et Adassil qui ne fonctionnent pas à cause des capacités financières des fermes qui sont très limitées actuellement. Dans le programme PAGER, de nouvelles associations ont été créées dernièrement et d'autres seront créés dans le futur proche. L'association créée en 1998 dans le village d'Ait Hssaine est un exemple.

### **XVI11.3 Infrastructure sociale et Économique**

#### **XVI11.3.1 Timkit**

En aval, l'infrastructure de base est relativement importante.

##### **(1) Les habitations**

100% des douars sont regroupés ensemble. Ce sont principalement des qours anciens dont les habitations ont été divisées. Quelques-uns sont encore partiellement inhabités. De plus, les constructions construites avec des matériaux locaux sont les plus fréquents (84% en moyenne). Les constructions en ciment représentent 13% . Le reste est de type mixte.

##### **(2) L'accès**

Plus des 3/4 des douars sont près d'une route tracée (de 0 à 2km). Cependant les douars Ifegh en aval sont enclavés (34 km de route).

##### **(3) Approvisionnement en eau potable et mode d'approvisionnement**

Plus des 2/3 des douars étudiés sont fournis en eau soit à travers l'ONEP, soit à travers des associations dans le cadre de la structure de PAGER. 1/3 des villages sont sur l'ordre du jour pour un raccordement futur au système de distribution d'eau. Tinjdad est fourni par l'ONEP et Ifegh par une association d'utilisateurs. Les points de prise d'eau utilisés aussi bien que le mode d'approvisionnement et de gestion sont détaillés dans le rapport sur les emplacements.

##### **(4) L'électrification**

100% des douars sont soit électrifiés soit prévus pour l'électrification. Des générateurs sont utilisés pour fournir l'électricité aux douars et a Ifegh les plans



sont d'équiper le village avec de tels générateurs. A Ifegh en aval, les associations utilisent un générateur pour fournir l'électricité aux gens.

(5) L'Infrastructure scolaire

100% des douars ont une école primaire. Quelquefois une école est utilisée par 2 ou 3 douars des communes avoisinantes. Les lycées et collèges sont situés à Tinjdad.

(6) L'Infrastructure de santé

Seuls Ifegh et Tinjdad ont un dispensaire. Les autres douars sont à 0.5 à 3 km de distance du dispensaire. En dépit de cette proximité soit les centres de santé sont sous équipés, soit ils ne sont pas équipés du tout. En outre, les populations font une distinction claire entre personnel et infrastructure dans l'analyse institutionnelle. Comme pour les bilans de santé médicaux, les patients ne rendent visite au centre de santé qu'en cas de trouble sérieux.

(7) Infrastructure religieuses et de Culte

Il y a une mosquée dans chaque qsar. Quelques qsours regroupent leurs ressources pour entretenir collectivement une mosquée pour les prières du vendredi.

(8) L'Infrastructure économique

24% des villages doivent couvrir une distance d'approximativement 34 km pour venir au marché hebdomadaire. C'est le cas des villages en aval d'Ifegh principalement. Le reste des villages est localisé entre 0.5 et 6 km du souk.

### XVI11.3.2 Azghar

(1) Les habitations

Tous les villages sont groupés à l'exception du douar Mghila. L'analyse de la nature des habitations montre que les constructions construites en béton sont les plus fréquentes (67% en moyenne). Celles faites de matériaux locaux ou mélangées représentent environ 17% et 196%, respectivement.

(2) L'accès

Tous les villages sont accessibles sauf le douar Mghila, à 7 km de piste.

(3) Approvisionnement en eau et mode d'approvisionnement

43% des villages en aval ont des connections à l'intérieur de la maison, 14% sont en cours de connexion et des raccordements sont prévus pour 43% dans le futur.

(4) L'électrification

57% des villages sont programmés pour l'électrification, 29% sont connectés et 14% sont en passe d'être connectés. Par conséquent, pour toute connexion future au réseau, les villages localisés en aval de la région inondée que l'étude n'a pas couvert, doivent être visés.

(5) L'Infrastructure scolaire

86% des villages sont à moins de 2 km de distance d'une école.

(6) L'Infrastructure de santé

71% des villages sont à moins de 2 km de distance d'un dispensaire.

(7) Infrastructure Religieuse et de Culte

Chaque douar a sa propre mosquée à l'exception du village Nass Said qui n'en a pas.

(8) zone commerciale

Ventes et achats ont lieu dans le marché hebdomadaire de Ribat El Kheir. Les populations locales doivent couvrir une distance qui varie entre 4 et 15 km pour atteindre le marché.

(9) L'Infrastructure économique

L'infrastructure économique est relativement importante comparé aux autres places au Maroc. En moyenne, 57% des villages ont au moins 3 et un maximum de 5 magasins, ce qui reflète un pouvoir d'achat correct. En outre, l'étude a révélé que chaque douar a, en moyenne, 2 minoteries. De la même façon, 43% des douars ont, en moyenne, 9 raffineries d'huile d'olive avec un maximum de 16 usines à Mghila. Le nombre considérable d'usines d'huile renseigne sur l'importance de la production d'huile dans la région.

### XVI11.3.3 N'Fifikh

(1) Les habitations

50% des villages étudiés sont partagés et 30% sont dispersés. Msaada est le seul douar groupé. Une analyse de la nature des habitations montre que les constructions en béton sont les plus prédominantes (88% en moyenne). Cependant, les constructions construites faites avec des matériaux mélangés ou avec des matériaux locaux sont rares et leur nombre est presque égal (6% en moyenne).

L'accès: il a été difficile d'évaluer le problème des villages enclavés car les habitations sont si éparpillées, mais en général, les villages près de la route principale ou des pistes sont très souvent bien soignées.

(2) approvisionnement en eau et mode d'approvisionnement

1/3 des villages sont connectés au système, 1/3 ne le sont pas et 1/3 sont programmés pour être raccordés. (voyez le rapport de l'emplacement).

(3) L'électrification

33% des villages sont électrifiés et 67 % le seront à l'avenir

(4) L'Infrastructure de santé

50% des villages ont un dispensaire disponible et parmi les autres 50% les gens doivent couvrir des distances qui varient entre 7 et 15 km pour atteindre un dispensaire localisé à Tlat Zyaida ou à Ben Slimane.

(5) L'Infrastructure scolaire

2/3 des villages ont une école et 1/3 sont localisés entre 0.1 et 3 km de l'école.

(6) La zone de commerce

Les populations doivent couvrir des distances relativement importantes pour acheter des choses du marché hebdomadaire.

(7) Infrastructure Religieuse et de Culte

Presque chaque village a sa propre mosquée à l'exception des villages de Beni Rachad et Beni Makraz qui en ont quatre.

(8) L'Infrastructure économique

50% des villages ont un magasin avec un maximum de 21 au village de Beni Rachad. En outre, 50% des villages ont un moulin à grain, avec un maximum de 3 au village de Lamsaada. 33% ont une usine d'huile.

(9) L'Infrastructure culturelle et Touristique

Mansouria a un foyer de jeunes, un hôtel et une plage au village de Beni Makraz. En prenant en compte ce résumé, nous remarquons que dans les régions en aval l'infrastructure sociale est soit suffisamment développée soit en train de le devenir. A ce niveau là, les améliorations devraient se rapporter à l'accroissement de l'accès des femmes aux opportunités et à une qualité de service. D'un autre côté,

l'infrastructure économique n'existe pas. Des aides dans l'agriculture et les secteurs de l'agro-industrie sont nécessaires pour rentabiliser l'investissement du barrage.

#### XVII1.3.4 Taskourt

##### (1) L'Infrastructure sociale

D'après les données rassemblées auprès de l'autorité locale, parmi les 127 villages concernés, 31 sont déjà équipés en électricité et le reste des villages est programmé pour les six années prochaines. Nous devrions en fait distinguer deux groupes de villages: (1) les villages localisés entre Taskourt et Sidi Bou Othmane, ou les villages intermédiaires entre l'amont et l'aval et (2) les villages localisés au niveau de l'aval. La première catégorie pourrait être mieux fournie par la centrale électrique qui sera installée à côté du barrage . Pour la deuxième catégorie, une connexion au réseau ONE paraît être plus approprié.

Concernant l'eau à usage domestique (cf. § ressources en eau et leur usage), 21 villages ont des fontaines d'eau. Dans deux de ces villages (village de Zaouia à Mejjat et Taskourt à Assif El Mal), les gens sont individuellement connectés à l'approvisionnement en eau potable. 3 projets sont en cours pour installer des fontaines d'eau dans le village d'Azib Ait Abdallah à Guemmassa et à Tigrures et Taloutimt à Assif El mal. Pour l'instant, les populations ne sont globalement pas satisfaites de l'approvisionnement en eau potable. Elles expliquent cette opinion par le manque d'eau, principalement pendant les saisons de sécheresse ce qui était le cas des 4 années dernières années. Il serait préférable si les gens étaient connectés au réseau ONEP. Concernant les villages à créer après la relocalisation des populations, ils dépendront de quel scénario est privilégié dans le plan de transfert des populations (cf. plan de relocalisation des populations).

A propos des 8 villages étudiés en profondeur, tous ont des routes convenables pour les véhicules automobiles et sont localisés à côté d'une route nationale qui relie Mzouda et Mejjat. Le village le plus proche de la route nationale est à une distance de 2 Km. 8 villages sur 4 ont déjà l'électricité et le reste est prévu pour les prochaines années. L'approvisionnement en eau potable est disponible dans seulement un village (Dar Nams), prévu dans trois autres et absent dans 4. A l'exception du village d'Aazib Miloud, les écoles fondamentales existent dans tous les autres villages.

##### (2) L'Infrastructure économique

Les infrastructures économiques principales dans les villages étudiés se présentent comme suit:

- 35 petits magasins d'épicerie;
- 6 moulins;
- 28 fabriques d'huile;

- une salle de bains collective (hammam);
- 5 fours à pain;
- deux cafés.

En plus de cette infrastructure économique, les gens effectuent des transactions dans les marchés hebdomadaires localisés à Mejjat (le marché du dimanche), Mzouda (le marché du samedi), Guemmassa (le marché de mercredi), et Assif El Mal (le marché du mercredi). Les villages étudiés sont localisés à des distances qui varient entre 0.5 et 13 Km des marchés hebdomadaires.

### (3) L'Infrastructure religieuse

Dans les 8 villages étudiés, l'infrastructure religieuse est limitée à 10 mosquées, 3 zaouias et 2 marabouts. le manque d'infrastructure touristique devrait être souligné.

## **XVI11.4 Potentialités physiques et Naturelles**

### XVI11.4.1. Ressources en eau et leur gestion

#### (1) Ressources en eau

##### i. Timkit

A Tinjdad, l'eau souterraine est la seule ressource disponible. Mais suite à l'épuisement de la nappe d'eau à cause d'un pompage intensif et la succession de périodes de sécheresse ne permettant pas sa recharge, un grand problème écologique est posé créant un obstacle au développement économique de la région. ci-dessous, nous présentons les différents types de points de collecte d'eau , leur état et leur usage.

##### a) Les Khetaras

Elles sont utilisées pour irriguer des récoltes, abreuver des animaux et fournir de l'eau dans les maisons dans le cas où elles ne sont pas connectées. Le nombre de khetaras pour toutes les communautés dans les deux régions est de 25 (voyez le rapport de base sur Timkit). Elles sont aussi utilisées pour fournir les douars à travers seguias ou aqueducs.

##### b) Les Puits

Suite à la sur-exploitation de la nappe d'eau et les problèmes écologiques causés aux bosquets de palmiers datiers, les populations sont peu disposées à déclarer le nombre de puits qu'elles utilisent. Nous avons été capables de remarquer des contradictions dans les formulations faites pendant les réunions de groupe, par les personnes interrogées et dans l'enquête porte à porte. Nous avons seulement

enregistré les résultats issus des réunions de groupe et des personnes interrogées. Nous avons calculé un total de 921 puits, avec un maximum de 356 puits dans la municipalité de Tinjdad, suivie par Haut Ferkla avec 411 (Voyez le rapport de base de Timkit). Généralement, ces puits sèchent rapidement et sont opérationnels pendant la saison pluviale seulement. A aujourd'hui (octobre 2000 commencement de l'étude), seulement 10% des puits sont partiellement fonctionnels. La durée de Pompage varie de 15 à un maximum de 60 minutes. L'eau est utilisée principalement pour irriguer des mini champs. Le recul de la nappe d'eau est estimé par les cultivateurs à 2 mètres. Pour satisfaire les besoins des plantations et des exigences domestiques, les cultivateurs continuent à creuser des galeries avec l'espoir d'augmenter la capacité de rétention des puits. Quelques cultivateurs ont même eu recours à la création d'une coopérative pour creuser des puits qui dépassent les 120 mètres. Mais les résultats sont loin d'avoir été encourageants . A présent, les cultivateurs sont fatigués et il y a un désintérêt général. La plupart d'eux ont vendu leur moto-pompe et ont changé d'activité. Mais la nostalgie de pratiquer l'agriculture dans les meilleures conditions possibles est encore très vivante.

ii. Azghar

Les ressources en eau des villages (Bni Lachaa, Nass Said et Tichout Tamallalt) dépendent beaucoup de la rivière Zloul, avec des puits et des sources naturelles localisées le long de la même rivière.

Les puits font une profondeur moyenne de 15 mètres. L'eau des puits et des sources est principalement destinée à la consommation humaine et à d'autres usages. D'après les populations, l'eau est d'une bonne qualité sauf à Tichout Tamallalt.

iii. N'Fifikh

Les ressources en eau viennent principalement de puits et de sources . Le nombre de puits disponibles dans les villages de N'Fifikh et Mansouria se monte à presque 1029 desquels 11 sont des puits collectifs. La profondeur varie en fonction de la topographie du village. elle atteint 10 m dans les régions près de la Rivière N'Fifikh et entre 30 et 60 m aux endroits éloignés. Il y a 10 sources naturelles.

(2) la Gestion des Ressources en eau

i. Taskourt

Les sources principales d'eau d'irrigation et à usage domestique sont les sources naturelles, canalisations (seguias), crues, matfias et puits. Le nombre total de puits est de 573 où 44% sont localisés à Guemmassa, 36,5% à Mejjat et les

19,5% restants à Mzouda et Assif El Mal. Les puits équipés de groupes moto-pompe sont au nombre de 142 (25% du nombre total des puits). Le nombre total de sources naturelles est de 75 où 80% sont localisés à Assif El Mal et Mzouda. La qualité de l'eau est bien appréciée (eau fraîche), mais défectueuse à cause de la sécheresse des années passées. Le nombre total de matfias est de 3 449 où 70% sont localisés à Mzouda et 12% à Assif El Mal et les 18% restants à Guemmassa et Mejjat. Ces matfias sont alimentées par des seguias qui sont à leur tour fournies par les crues et les sources permanentes naturelles.

Concernant les données spécifiques liées à l'approvisionnement en eau, elles ont été rassemblées parmi les 8 villages étudiés et ont montré cela:

Le transport de l'eau est fait à 53% manuellement alors que les animaux sont utilisés dans 47% des cas. Le transport manuel est utilisé quand les sources sont près des habitations, par exemple les matfias localisées à l'intérieur des maisons;

Chercher de l'eau est une tâche accomplie dans 64% des cas par les femmes, suivies par les enfants (28%) puis par les hommes (9%);

Le temps alloué à aller chercher de l'eau varie entre 15 et 60 minutes en fonction de l'éloignement de la source d'eau de la taille du foyer et du bétail.

Le réseau de seguias tiré depuis la rivière Assif El Mal est traditionnel et est composé de 18 seguias qui pourraient être classés en trois catégories: (1) les seguias permanentes qui correspondent à Taslimant, Taourdast, Igouramne et Tazerdakht; (2) Les seguias saisonnières qui rassemblent Targa Ouguallid, Tamatoust, Choueihya, Afroukh, Asfoul, Jdida, Laaouar, Tafchtalt, Tadraouit et Oulad Aissa; et (3) Les séguias qui récoltent seulement l'eau des inondations ce qui est le cas à Ait Bella, Bourekba, El Hararcha et Sbaït. Le réseau des séguias permet d'avoir des périmètres avec de l'eau d'irrigation permanente et des périmètres avec de l'eau d'irrigation saisonnière où l'irrigation pourrait être pratiquée 6 à 8 mois dans l'année, principalement pendant la saison de l'hiver, mais sans eau pour irriguer pendant l'été et enfin des périmètres avec de l'eau d'irrigation provenant des crues et des périmètres irrigués par aspersion avec une haute variabilité (annuel et à l'intérieur de l'année) dans les terres agricoles irriguées.

Les seguias sont interdépendantes et se concurrencent . Une seguia pourrait alimenter une autre par un jeu de connections en série. L'eau existante à Taslimant (une séguia à l'amont du réseau de séguias) peut atteindre Laaouar (loin de Taslimant). En été, les fermiers localisés à Mzouda louent l'eau d'irrigation aux fermiers localisés à Mejjat qui ont de petites fermes et une mauvaise qualité de sol . A Mzouda aussi, les fermiers qui sont loin du réseau de seguias (l'eau d'irrigation prendra beaucoup de temps pour atteindre leurs fermes, 4 heures jusqu'à Ait Hssaine) louent leur eau d'irrigation à d'autres fermiers

localisés à côté du réseau. Il y a des périodes (période de l'été) où une heure d'eau d'irrigation pourrait être louée à 1 000 DH. L'eau d'irrigation louée est généralement utilisée pour sauver des récoltes pour destinées au marché (pastèque, melon, ...etc). Une espèce d'organisation formelle, l'AUEA existe mais la gestion de l'eau est effectuée par des associations traditionnelles. Elles sont au nombre de trois établies en 1996 .

Elles ont cherché à participer à la gestion du réseau d'irrigation. Elles ont été créées sur la base d'organisations traditionnelles existantes mentionnées plus tôt. La sécheresse prolongée pendant ces dernières années n'ont pas autorisé un fonctionnement normal de ces organisations. Actuellement, leur efficacité ne pourrait pas être évaluée.

#### ii. Timkit

Les normes conventionnelles prédominent encore dans la gestion des ressources en eau en amont et en aval. A Tinjdad et à l'exception de l'eau des puits, la Jmaa Soulalia (association traditionnelle) gère et organise la distribution des eaux des crues. A Ifegh, la gestion est plus complexe. Il y a 13 châteaux d'eau. Chaque qsar a plusieurs châteaux en fonction du nombre de personnes éligibles. La Jmaa nomme quelqu'un appelé Amghar pour organiser la distribution. Quelques AUEA existent ; La gestion de l'eau est faite par une association traditionnelle comme à Taskourt.

#### iii. N'Fifikh

Il y a une grande association d'utilisateurs d'eau . Cette association n'est pas en fonctionnement parce qu'il n'y a pas assez d'eau dans la rivière.

#### iv. Azghar

Seul un cultivateur a un droit d'eau. Il a une autorisation officielle pour pomper 10 litres par seconde de la Rivière Zloul.

### XVI1.4.2 caractéristique des terres

Melk est la situation de la propriété de la terre la plus prédominante aussi bien à Azghar qu'à N'Fifikh. En moyenne, le melk représente 100% à Azghar et 88% à N'Fifikh. Le reste de la terre est principalement une propriété collective à N'Fifikh (6% en moyenne) ou tombe dans une autre catégorie de situation (c.-à-d. coopérative ou statut basé sur l'association). Cependant, la situation de la propriété collective de la terre est la plus fréquente à Timkit, (66% en moyenne). Melk est moins important (34%).



Mais l'analyse détaillée des données rassemblées dans la communauté rurale d'Aghbalou Akerdous et dans le Haut Farkla, melk est le plus prédominant(77.5%), alors que le statut collectif représente, en moyenne, seulement 22.5%.

### Situation de la propriété de la terre dans les trois emplacements

L'emplacement	La terre étatisée	La terre collective	Habous débarquent	Melk	la terre
Azghar	0	0	0	100	0
N'Fifikh	0	6	0	88	6
Timkit	0	66	0	34	0
Taskourt	0	34	0	66	0

#### (1) Types de sol

Les principales textures de sol existant à Azghar sont le Hamri (42%) et Biada (43%). Cependant, Hamri est minoritaire à Timkit, (9% )comparé à l'argile (63%) et au rmel (28% des sols).

A N'Fifikh, la fertilité du sol est plus élevée que dans les autres emplacements. En fait, le sol du tirs est le plus fréquent (41%) suivi par le hamri (37%) et le dehs (17%). Quelques types de sol comme l'hrach et le chhab ont été trouvés mais avec une importance rurale très limitée (3% et 2%). Pour la communauté rurale de Mansouria, l'hamri est le plus prédominant (60% en moyenne),suivi par kzaz (40%) . Cependant en aval de N'Fifikh, le tirs est le type du sol le plus prédominant avec 61.5% en moyenne. Par conséquent, il y a assez d'évidence pour suggérer que la terre est plus fertile en aval de N'Fifikh que dans la communauté rurale d'El Mansouria.

#### (2) Modèles d'usage de la terre et parcellisation

Dans les trois emplacements, l'usage direct de la terre par les cultivateurs est le plus fréquent. En moyenne les taux sont de 90 % à Azghar, 88% a N'Fifikh et 94% à Timkit. Il y a aussi des modèles d'utilisation de la terre à travers des association ou en location, qui ont été enregistrés, mais les cas sont très limités .

#### Modèles d'Usage de la terre, parcellisation et Dimensionnement de la Ferme

L'emplacement	Le modèle de l'usage de la terre			Intrigues et cultivateurs Non	La région du cropped moyenne (ha)
	Direct	Louer	L'association		
N'Fifikh	88	6	6	3	8,2
Azghar	90	0	10	5	4
Timkit	94	1	5	9	2
Taskourt	71	5	24	5	4

La parcellisation est plus marquée à Timkit qu'à N'Fifikh. Elle existe à Azghar mais est relativement de moindre importance. En fait, le nombre moyen de

parcelles par cultivateur est de 9 à Timkit, 5 à Azghar et 3 à N'Fifikh. En ce qui concerne la dimension moyenne des fermes, elle est plus importante à N'Fifikh que dans les autres emplacements. Elle atteint 8 ha à N'Fifikh, 4ha à Azghar et 2 à Timkit.

A Taskourt: dans les terres agricoles des 8 villages étudiés, la dimension moyenne des fermes est de 4 hectares. Les statuts dominants des terres (annexe 3) sont la propriété héritée (66%) et la propriété collective (34%). La moyenne des parcelles est de 5 par ferme. Plusieurs types de sol existent: le "arkouane" est le type dominant avec 75%," hrach" avec 14% et d'autres types avec 11%.

Ces données correspondent à celles rassemblées auprès du technicien agricole de Mejjat où les types du sol étaient comme suit: 75% pour arkouane, 15% pour hrach et 10% pour rmel. Le type arkouane est très bon et le sol est très profond. Il pourrait atteindre 5 mètres de profondeur. La situation du métayage est relativement peu répandue et intéresse 29% des fermes alors que les cultures par les propriétaires terriens concernent 71% des cas.

#### XVI1.4.3 Ressources pour l'alimentation de bétail

L'emplacement Azghar est le plus riche en ressources naturelles. La forêt est la source principale et est localisée dans les montagnes. Elle comprend beaucoup d'espèces d'arbres, tel qu'oleaster, le cèdre, le chêne liège et le cyprès.

D'un autre côté, beaucoup d'autres espèces d'importance écologique sont trouvées (espèces médicinales, aromatiques et favorables à la production de miel). Des espèces telles que l'armoise blanc, le thym et la menthe pouliot sont aussi trouvées. La faune est constituée de lièvres, renards, sangliers et loups. Néanmoins, en dépit de la surveillance assurée par le département des eaux et forêts, la déforestation et les pressions animales et humaines exercées sur la forêt continuent. Les populations sont devenues habituées aux sanctions et la dégradation continue à cause du manque d'alternatives pour eux. A Timkit cependant, les pâturages collectifs sont les seules sources d'alimentation animale aussi bien en aval à Ifegh qu'à Tinjdad.

A la différence d' Ifegh, les ressources de plantes sont si dégradées en aval de Tinjdad que l'emplacement est interdit de tout usage pour le moment.

Quant à N'Fifikh, les sources de pâturage sont composées de pâturages soit collectifs soit privés (terres en friche).

Les pâturages collectifs accueillent les espèces de plante médicinales tel que la menthe pouliot, le thym, la sarghine et la myrte.

A Taskourt: Les sources principales de pâturage utilisées sont le chaume et les champs en friche. Les terres collectives non cultivées, les "mahroum" sont aussi utilisées.

## **XVI11.5 Activités économiques et activités génératrices de revenu**

### **XVI11.5.1 Activités économiques**

#### **(1) Timkit**

##### **i. Les Activités agricoles**

Les régions d'Ifegh et Tinjdad sont traitées séparément comme elles ont des caractéristiques tout à fait différentes quant à la disponibilité en eau d'irrigation. L'eau est soit absente soit rare à Tinjdad qu'elle est relativement abondante à Ifegh.

A Ifegh, les productions végétales les plus prédominantes sont les céréales (blé dur, orge, ilan et maïs), récoltes de fourrage (luzerne) et les légumes (pommes de terre, tomates et zucchini) . L'indice d'intensification est relativement haut, et en moyenne, il atteint 120% .les rendements des céréales principales (blé et orge) est de 20 quintaux métriques par ha environ. Les coûts sont de 700 dh à 1000 dh par ha. Cette variation est expliquée par l'utilisation ou non d' engrais chimiques et d'une main-d'oeuvre salariée. Les productions se sont dirigées vers l'auto-consommation et la consommation animale en priorité. Les marges brutes réalisées varient autour de dh 4000 par ha. Seule la production excédentaire est vendue au marché. Quant aux plantations de fruit, palmiers datiers, amandiers et oliviers dominant. Les dates cultivées localement vont d'une qualité basse (khalt) a des variétés de qualité moyenne (boufaggous). Les rendements sont très moyens, autour 50 kg/ palmier datier et les marges brutes se situent 120&200dh /arbre.

A peu près Les mêmes cultures sont effectuées dans la région de Tinjdad mais dans un environnement climatique très hostile. Les rendements sont très bas (5 quintaux métriques par ha pour les récoltes principales). Les rendements ont été presque insignifiants pendant quelques années. Par conséquent, l'agriculture joue un rôle de plus en plus marginal dans la formation du revenu. Les productions sont principalement destinées à satisfaire les besoins de l'auto-consommation.

##### **ii. Activités liées au bétail**

La plupart des espèces élevées appartiennent à celles des ovins et des bovins dans la totalité des communautés de Aghbalou Akardous où les chèvres sont disponibles.

A Ifegh, le nombre moyen de têtes animales par maison est relativement important. Ils sont de 2.4 têtes bovines, 8.4 moutons et 10.4 chèvres. Les ovins et caprins sont des espèces locales mais les boeufs sont mélangés (local et race croisée). L'élevage du bétail est une activité intensive et la production est destinée à satisfaire les besoins de la consommation (production de laiterie et de viande) et à la vente au marché. Une veau d'une année coûte entre 2.500 dh et 5.000 dh, un agneau entre 400 dh et 700 dh et une jeune chèvre entre 200 dh et 400 dh. Quant à la qualification des cultivateurs, elle est relativement basse.

Dans la région de Tinjdad, le nombre d'animaux par maison est très bas, avec moins d'un bovin et autour de 4 ovins. La production est assurée pour l'auto-consommation et la vente d'agneaux au marché.

iii. Les autres activités génératrices de revenu

En plus des activités agricoles (c.-à-d. animales et productions végétales), lesquels contribuent à la formation des revenus de la maison, des activités salariées (saisonnnières ou permanentes) jouent aussi un rôle vital dans la génération de revenu. Cette contribution peut atteindre 75% (cas de la municipalité de Tinjdad). Elle est de 60% dans le haut Farkla et 55% dans le bas Farkla. Cette contribution est relativement inférieure qu'en haut dans la région d'Ifegh où agriculture et activités liées au bétail contribuent à hauteur de 73% (40% pour l'élevage de bétail et 33% pour l'agriculture) à cause de la disponibilité en eau pour l'irrigation qui permet aux cultivateurs de maîtriser le processus de production.

(2) Azghar

i. Cultures annuelles et arboriculture

Les conclusions de l'étude de groupe et en porte à porte souligne le fait que, les récoltes majeures en aval sont des récoltes de céréales avec des pourcentages différents d'utilisation du sol d'après le type de céréales cultivées. En moyenne, l'utilisation du sol est de 57% pour le blé dur, 34% pour l'orge et 1% pour le blé tendre. Les récoltes de légumineuses se classent en seconde place avec 7% d'utilisation du sol. Les légumes sont très rares et d'après l'étude de groupe et l'étude porte à porte leur pourcentage d'occupation du sol est de 1% et 0.3%, respectivement. En moyenne, l'occupation du sol pour les légumes est de 1%.

En général, les cultures annuelles sont entrecoupées d'arboriculture et les espèces d'arbre existantes sont les oliviers, et surtout les amandiers. Sous les conditions qui prévalent à Azghar, un olivier adulte peut produire jusqu'à 70 kg d'olives; et d'un âge moyen 35 kg.

La marge brute d'un kg d'olives. Pour calculer le rendement d'un arbre, l'âge de l'arbre est pris en considération. En moyenne la terre en friche représente 42% des terres convenables à l'agriculture. En plus l'indice d'intensification est de 68% en moyenne.

La technicité des cultivateurs est basse dans la plupart des villages. Cela résulte dans des rendements qui varient entre 13 et 17 quintaux métriques par ha en moyenne pour les céréales et de 11 pour les légumineuses. La fourchette de marge brute varie entre 2.000 dh et 2.700 dh par ha pour les céréales et entre 1.500 dh et 4.000 dh pour les lentilles.

En moyenne, la terre convenable à l'agriculture couvre 5 ha en aval. Par conséquent, la moyenne de revenu agricole est de 11.811.5 dh par année ou 32% du revenu global.

## ii. Activités d'élevage du bétail

En aval, les espèces animales majeures sont les moutons et les chèvres. Les boeufs sont moins fréquents. D'après l'étude porte à porte, la taille moyenne du troupeau est de 4 moutons et 3 chèvres par éleveur.

Le type de bétail élevé est intensif et est basé sur les terres de pâturage et la transhumance.

Les moutons et les chèvres sont d'une espèce locale, et les vaches aussi, avec une petite proportion de vaches croisées.

le revenu moyen de l'élevage du bétail s'élève à dh 4.200 par année ou 11% du revenu global. C'est très bas comparé au revenu moyen en amont.

## iii. Les activités salariées

Elles sont principalement représentées par les revenus du personnel militaire, les employés de l'administration, le personnel à la retraite et la main-d'oeuvre saisonnière. Le revenu généré est de 14.000 dh annuellement pour un militaire, 2.900 dh /an pour les employés de l'administration et les gens à la retraite et de 2.900 dh / année pour la main-d'oeuvre saisonnière.

## iv. Les autres activités

Le commerce, les coopératives forestières et les ouvriers contribuent au revenu global mais très anodinement (1% pour chaque activité). Le revenu généré est donc de 400 dh pour chaque activité.

## (3) N'Fifikh

### i. Les activités agricoles

Les céréales (c.-à-d. principalement blé tendre et blé dur) prédominent dans les systèmes de culture pratiqués. Les surfaces cultivées varient d'un village à un autre et sont de 60% environ à Ouled Tarfaya et de 90% à Beni Makraz. La culture des légumineuses est aussi variable entre 0% à Beni Makraz et 50% à Ouled Tarfaya. Le maraîchage est pratiqué à Beni Rachad et Beni Makraz et représente presque 10% des cultures de la région. Les pieds de vigne sont propres au village de Beni Rachad. Le taux moyen d'intensification est de 88%. Le rendement par hectare des différentes cultures est variable et se situe entre 15 et 40 quintaux métriques pour les récoltes principales. Cette variabilité du rendement est due aux pratiques des ruraux, au niveau de technicité des cultivateurs et à leur capacité à acheter des intrants (c.-à-d. semences sélectionnées, engrais). Cette situation débouche sur des coûts/ha qui sont aussi variables, entre dh 1.000 et 3.000 dh pour les céréales. Par conséquent, les marges brutes / ha sont très variables et varient entre 1.200 dh et 8.000dh. La production obtenue est utilisée principalement pour l'auto-consommation et pour l'alimentation du bétail (principalement l'orge). Le reste est soit vendu soit converti en d'autres biens de consommation ou en investissements pour la ferme.

## ii. Activités d'élevage du bétail

Les espèces prédominantes dans les villages étudiés sont ovines, bovines et caprines. Leur proportion est variable en fonction de chaque village. Par exemple, les chèvres n'existent pas dans les villages de Labied, Ouled Tarfaya et Lamsaada. La contribution dans la génération de revenu de chacune de ces espèces est aussi variable. L'élevage bovin est classé premier à Ouled Tarfaya et Lamsaada, et vient en deuxième dans les autres. Les espèces sont locales pour les moutons et les chèvres et sont généralement d'un type croisé pour les bovins. Le prix de vente d'un veau d'une année se situe entre 7.000 dh et 10.000 dh, les agneaux sont vendus entre 350 dh et 1.300 dh et les jeunes chèvres entre 300 et 500 dirhams. La variation du prix de vente trouve son explication dans le type d'élevage de bétail pratiqué. Les prix élevés sont payés pour un type intensif d'élevage. Quant à la technicité des éleveurs de bétail, elle est globalement basse ou moyenne.

## iii. Les autres activités génératrices de revenu

En plus des activités agricoles et d'élevage de bétail qui contribuent à produire des revenus pour le foyer dans des proportions de 42% et 38%, il y a d'autres activités qui permettent de produire d'autres revenus. Les activités rémunérées (saisonniers ou permanentes) sont classées troisièmes et contribuent à hauteur de 10%. De même que le commerce et les petits travaux contribuent 7.5% et 2.5%. Cette situation est valide en saison pluviale mais si c'est le contraire, alors les activités rémunérées deviennent plus importantes.

## (4) Taskourt

### i. Les activités agricoles

Les récoltes principales produites sont les céréales (blé et orge), les récoltes de fourrage, les légumes et les arbres fruitiers. Quand l'eau d'irrigation est disponible, le taux d'intensification est relativement élevé et est en moyenne de 98%. Le coût de production d'un hectare de céréales pourrait varier entre 500 et 4500 DH en fonction principalement de la location ou pas de l'eau d'irrigation. Le rendement des céréales est relativement bas à Assif El Mal (8 à 10 quintaux métriques par hectare) et haut à Mzouda (40 à 60 quintaux métriques par hectare). A Mejjat et Guemmassa, ils varient entre 25 et 30 quintaux métriques par hectare. Par conséquent, les marges brutes se situent entre 1 800 et 12 000 DH l'hectare. Concernant les légumes, ils sont destinés au marché. Ils sont cultivés principalement à Mzouda et leurs marges brutes peuvent dépasser 40 000 DH à

l'hectare. Quelques entrevues avec des leaders ont révélé que les fermiers ont développé des stratégies pour neutraliser les aléas climatiques en:

- creusant des puits;
- Introduisant de nouvelles récoltes à orientation commerciale telles que pastèque, melon, etc...;
- adoptant de nouvelles technologies tel que l'utilisation de semences certifiées, le semis par machine, l'irrigation goutte à goutte, les engrais chimiques et l'analyse de sol;
- Diversifiant le système de production pour minimiser les risques a)liés à la commercialisation.
- Les fermiers qui ont adopté ces stratégies sont venus d'autres régions du pays et ont été encouragés d'investir par la disponibilité d'eau souterraine.

#### ii. Les activités d'élevage

Les espèces dominantes sont les ovins, bovins et caprins. Les nombres moyens par maison sont de 2 bovins, 3 ovins et 0.25 caprins. L'élevage des moutons et des chèvres a pour but de produire de la viande alors que l'objectif des bovins est de produire du lait et de la viande. Les espèces locales sont utilisées pour les moutons et les chèvres alors que des races croisées sont utilisées pour le bétail. Les transactions en rapport avec le bétail sont généralement faites au marché hebdomadaire de Mejat alors que la majorité de la production de lait est livrée à des coopératives laitières.

#### iii. Les autres activités génératrices de revenus

A côté de l'agriculture et des activités liées au bétail qui contribuent jusqu'à 78% à générer le revenu des foyers, les autres activités contribuent aussi. La contribution de la main-d'oeuvre (permanente et saisonnière)est de 15%, l'activité de commerce contribue pour 6% et les activités diverses pour 1%.

### **XVI11.6 Revenus produits**

#### XVI11.6.1 Timkit

Le revenu moyen du foyer pour l'ensemble des communes est de 20.000 dirhams par an. Il varie entre 17.600 dh dans le Haut Farkla et 28.450 dh à Tinjdad. A Ifegh les revenus moyens sont de 19.300 dh.

La contribution faite par les diverses activités dans la région est d'environ 38% et les activités externes contribuent pour 62% (principalement la main-d'oeuvre).

Dans la région de Tinjdad, la tendance est complètement inversée. Les revenus produits par la migration des ouvriers reflètent une situation sociale complètement alarmante bien que ces ouvriers contribuent énormément à l'économie de la région. En fait, les périodes de sécheresse consécutives et l'éligement croissant de la nappe phréatique ont eu pour résultat une baisse notable des revenus de l'agriculture et de l'élevage du bétail. Cela a mené à un courant de migration important hors de la région. La contribution des activités internes (c.-à-d. agriculture, élevage de bétail commerce) est très bas. Il est de seulement environ 25 % dans la municipalité de Tinjdad et se monte à 40% et 45% dans le Haut et le Bas Farkla, respectivement. Les dépenses annuelles par maison représentent 80% du revenu total. Ce résultat montre la faiblesse des investissements réalisés pour doper aussi bien les activités productives que la performance dans les maisons.

#### XVII1.6.2 Azghar

La contribution du personnel militaire à l'économie de la région est considérable. Un cas pour le montrer est l'étude des flux migratoires qui a montré clairement que la migration temporaire des jeunes est d'un total de 40% en moyenne et concerne principalement l'armée. Les activités agricoles se classent en second avec une contribution de 32% dans le revenu total. Cependant, la contribution de l'élevage de bétail est inférieure qu'en amont (11% du revenu global).

C'est dû à la transhumance qui est spécifique aux régions de l'amont. Néanmoins, la part de l'élevage de bétail dans l'économie de l'aval reste relativement important comparé aux autres activités génératrices de revenu, tel que le commerce et les petites entreprises.

#### XVII1.6.3 N'Fifikh

Contrairement aux autres emplacements, la situation est assez différente. L'agriculture et l'élevage de bétail occupe une place de choix dans la région. C'est dû principalement au niveau de technicité des éleveurs qui est relativement plus important que dans les autres emplacements, aussi à la contribution d'investisseurs urbains et à une meilleure qualité de sol. Le revenu annuel moyen de la famille est d'environ dh 48.000. Quand il s'agit des foyers, le revenu est dh 24.000 (le nombre de personnes par foyer est égal à 2). La variabilité dans les revenus moyens des différentes communes existe. Les revenus par foyer / par année varie entre 21.600 dh à Ouled Yahia et 28.650 dh à Tlat Ziaida. La contribution de l'agriculture et des activités d'élevage est d'environ 70%. En fait, cela corrobore les conclusions des réunions de groupe mentionnées plus tôt. En ce qui concerne les dépenses hebdomadaires, elles se situent en moyenne à 16.000 dh par maison / année. Elles varient entre 14.540 dh à Ouled Yahia Louta et 18.550 dh à Al Mansouria.



#### XVI11.6.4 Taskourt

Les revenus des maisons sont de 28 634 DH. Ils varient entre 15 300 dh à Guemmassa et 34 950 DH à Mzouda. La proportion de revenus qui viennent de l'agriculture et du bétail est de 78% et les autres activités contribuent avec 22%. Les dépenses annuelles des foyers sont autour de 16 300 DH et varient entre 9 660 DH à Guemmassa et 23 260 DH à Mzouda.

**Répartition du revenu annuel par famille**  
**Importance de la contribution de Chaque Activité (%)**

L'emplacement	Revenu dans dhs/year/household	L'agriculture		Réserve élever	
		L'agriculture	Réserve élever	La migration	Autres
Azghar	37 000	32	11	39*	18
Nfifikh	24 000	42	38	8	12
Timkit	19 650	11**	6**	62	21
Taskourt	28 634	78		22	

\*: La contribution du personnel militaire spécifiquement

\*\* En années récentes principalement

#### XVI11.7 Niveau de Technicité et Obstacles

Les cultivateurs manquent de technicité dans les trois endroits. On a remarqué une rare utilisation de pesticides ou engrais. Cependant, nous avons besoin de faire ressortir les impacts négatifs de la sécheresse et le manque de motivation des cultivateurs à utiliser de nouvelles technologies. D'un autre côté, nous avons été capables de parler aux cultivateurs potentiels et avons remarqué les rendements importants qu'ils obtiennent. Ces cultivateurs sont généralement venus d'ailleurs et ont investi dans les dernières technologies. Néanmoins, leurs efforts n'ont pas rencontré un succès total comme ils se plaignent encore au sujet du manque d'organisations professionnelles de stockage et d'infrastructures commerciales.

Ainsi que de l'absence d'agro-industrie et d'installations de transformation, et le manque d'actions de support et d'information susceptibles de les aider à vendre leurs produits facilement. Des limitations à l'amélioration de l'irrigation persisteront aussi longtemps qu'un programme de consolidation de la terre n'est pas rendu effectif, en particulier à Azghar et à N'Fifikh.

Une telle opération est irréaliste et même délicate à réaliser dans un système d'oasis, tel qu'à Timkit.

Un autre obstacle réside dans l'accès aux crédits. En fait, les cultivateurs qui n'ont pas de titres de propriété légaux sont défendus d'accès aux emprunts ou à l'investissement. C'est exactement le cas à Azghar et à Timkit.

Cependant, banques d'état et organismes assimilés pourraient rendre effectif des programmes de garantie en attendant la réorganisation de la situation.

## **XVI11.8 Impacts Négatifs potentiels**

Nous mettrons en valeur seulement les aspects négatifs qui nécessitent une analyse et une approche pour minimiser leur intensité. Les impacts positifs sont généralement connus et n'ont pas besoin d'une action particulière.

Le seul problème qui peut émerger pendant l'étape de la construction est celui lié aux conflits sur la propriété des terres. Il sera d'autant plus important dans les régions de propriété collective de la terre .

### **XVI11.8.1 impact sur le développement des sexes**

En principe, toute amélioration de niveau économique de la famille peut aboutir à une amélioration du niveau de vie des femmes. Cependant, si l'irrigation apporte des améliorations dans les revenus des cultivateurs, très souvent les femmes voient leurs conditions stratégiques se dégrader, comparées à une amélioration légère dans leurs conditions de vie ordinaires. Le résultat qui accompagne cela c'est le renforcement supplémentaire de la position des hommes.

L'irrigation aura certainement pour résultat des changements dans les systèmes de production. Par conséquent, les femmes seront appelées à contribuer à la mise en oeuvre de quelques tâches à l'intérieur des fermes. Ces tâches entraîneront l'usage de nouvelles compétences et un nouveau savoir-faire qui doivent être appliqués par les conseillers techniques. Il est indispensable d'alléger le processus d'introduction des nouvelles technologies à la maison pour alléger le fardeau des femmes lié aux corvées de la vie quotidienne, d'organiser des sessions de formation et d'information destinées aussi bien aux hommes qu'aux femmes. Cela libérera des femmes pour les nouvelles tâches exigées par les nouveaux systèmes de production.

Sous les conditions spéciales des terres de propriété collective, les femmes seront privées de droit d'accès. Cela se fera plus particulièrement sentir à Taskourt et à Timkit, à l'exception des femmes dans la commune rurale du Haut Farkla. A partir de 1982, cette commune a remplacé la loi coutumière (ourf) par loi islamique (chariaa). Les femmes ont par conséquent le droit d'hériter la moitié de la terre de leurs frères défunts.

### **XVI11.8.2 Impact social**

Les terres sans titres de propriété légale tel que Melk, Jidia et les terres collectives, le plus fréquemment trouvées à Taskourt et Timkit peuvent causer des conflits sociaux. Ces conflits peuvent éclater entre les résidents éligibles, ou parmi ceux-ci et les héritiers de la terre qui ont quitté les lieux depuis des décades, voire des générations. D'autres conflits sur les droits d'eau peuvent refaire surface entre les populations localisées en amont et en aval. Plus particulièrement à l'emplacement de Timkit. En fait, les personnes éligibles en amont sont soit des résidents en aval ou en sont en fait originaires. Actuellement, ces résidents possèdent une propriété près du barrage et ont besoin leurs tours d'eau en aval.

### XVII1.8.3 Impact de l'immigration

Cet impact sera énormément ressenti à Timkit. En fait, la disponibilité des occasions de travail couplée à la facilité d'acheter des morceaux de terrain pour construire une maison et la présence d'infrastructures adéquates pourrait inciter les nomades qui vivent encore dans les montagnes proches de s'installer sur place. A ces nomades, nous avons besoin d'ajouter les populations de l'amont qui ont exprimé le souhait de s'installer en aval. L'accumulation de ces gens migrants pourrait poser des problèmes sérieux par rapport à la capacité d'accueil de l'infrastructure sociale, à savoir l'approvisionnement en eau fraîche individuelle, en plus de l'école et des installations de santé.

### XVII1.8.4 Impact de l'instruction

Sans lancer une campagne pour accroître la conscience des populations au sujet de la scolarisation, un impact négatif concernant l'instruction des filles rurales se fera énormément sentir. En outre, la main-d'oeuvre gratuite au sein de la famille sera recherchée, surtout pendant les étapes préliminaires du lancement du chantier d'irrigation (les cultivateurs ont encore un potentiel économique très bas).

### XVII1.8.5 impact sur l'environnement

L'intensification des systèmes de production exige généralement une augmentation dans l'utilisation d'intrants tels qu'engrais et pesticides. Ces aspects devraient être suivis de près pour éviter de déséquilibrer le système écologique, qui peut être difficile à rétablir s'il se produit.

### XVII1.8.6 impact sur la santé de l'être humain et animale

Il existe déjà des atteintes hydriques (dépendantes de l'eau) à la santé animale et celle de l'être humain. La plus vulnérable d'entre elles, la Bilharziose uro-génitale et le malaria. Ces maladies sont connues au Maroc et relativement contrôlées. Cependant, des mesures adéquates doivent être prises en considération lors de la mise en place de l'irrigation.

## **XVI.11.9 Mesures d'accompagnement**

Les mesures d'accompagnement présentées ci-dessous sont des conditions nécessaires qui doivent être prises pour minimiser l'impact négatif du projet:

- (1) Les ressources humaines du CT sont limitées à quelques techniciens (tous des hommes) et sont supposées jouer dans le futur un rôle clef dans l'information et l'organisation de sessions de formation en faveur des fermiers. Par conséquent, des sessions de formation continue qui adressent les techniques avancées dans la culture des fruits, le maraîchage, le bétail (en particulier le bétail laitier) est nécessaire.

- (2) De jeunes techniciens devraient être embauchés pour remplacer ceux qui approchent l'âge de la retraite. Les nouveaux techniciens devraient être des hommes et des femmes;
- (3) Un programme fort pour le développement des sexes devrait être établi avant la mise en oeuvre de l'irrigation.
- (4) La formation des fermiers est nécessaire pour adresser les domaines techniques pour améliorer leurs compétences techniques aussi bien que les aspects sociaux pour augmenter leur prise de conscience du rôle des organisations professionnelles formelles. Les femmes devraient aussi être visées en ce qui concerne leur niveau de contribution dans l'accomplissement d'activités diverses et dans la prise de décisions.
- (5) La solution au problème de la commercialisation et de la transformation de la production agricole devrait être trouvée.
- (6) Le problème du financement de l'agriculture au niveau des fermiers devrait être résolu en leur accordant des facilités spéciales.
- (7) Établir un accord de collaboration au niveau du système de gestion de l'eau d'irrigation pour s'assurer que cette eau et les intrants (pesticides et engrais) sont utilisés rationnellement. Ces facteurs utilisés rationnellement économiseront de l'eau, préserveront l'eau souterraine de la pollution et fourniront un produit sain aux consommateurs. Ce pacte devrait être discuté précédemment et devrait être négocié avec tous les acteurs de la communauté rurale (fermiers, commune rurale, CT, autorités locales, service de protection des cultures, etc...).
- (8) Le regroupement des terres rurales à être irriguées devrait être établi pour éviter des conflits potentiels en rapport avec la gestion de l'eau de l'irrigation.
- (9) Les associations d'utilisateurs de l'eau d'irrigation (AUEA) existantes à Timkit, Taskourt et N'Fifikh devraient être renforcées pour gérer le réseau d'eau d'irrigation. Les fermiers devraient être convaincus de l'intérêt des associations et leurs représentants devraient être crédibles. A Azghar et aussi dans le programme des autres, les nouvelles associations devraient être créées après avoir conduit une campagne de sensibilisation et organisé des visites dans les périmètres qui ont une longue tradition dans ce domaine.
- (10) Des compteurs individuels d'eau devraient être installés pour minimiser le gaspillage potentiel de l'eau.

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V      Rapport de Soutien (2.B) Étude de Faisabilité  
Rapport de Soutien XVI  
L'environnement Naturel et Social  
et Plan de Relocalisation de la Population*

***Tables***

**Table XVI13.1.1: Classification de l'Eau Souterraine et Qualité de l'Eau deSurface à Chaque Emplacement de l'Échantillonnage**

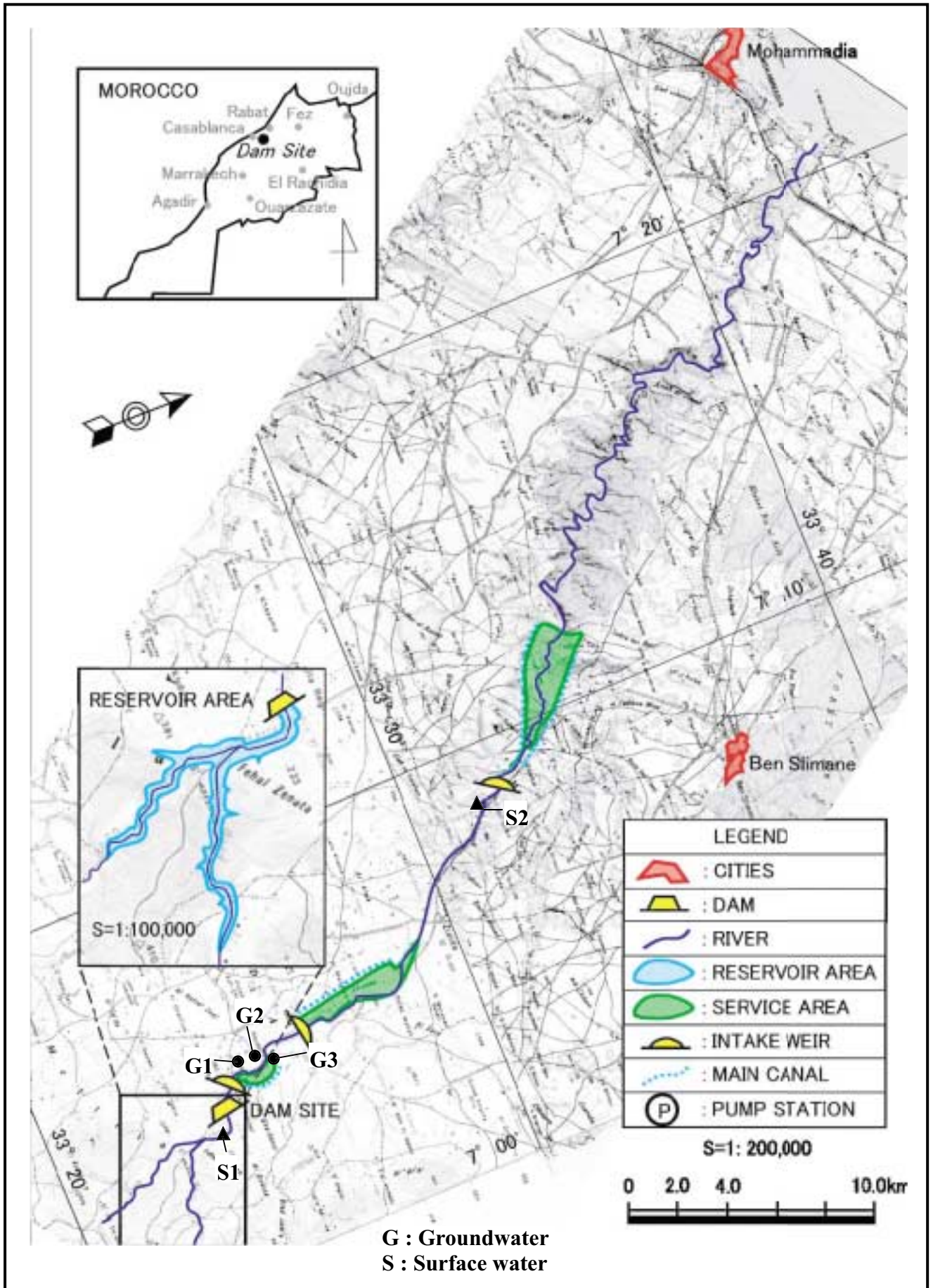
Samplng Site*	Temp	pH	Cond	DO	Odor	Color	BOD	COD	PT	PO4	TN	NH4	NO3	SO4	Cl	F	Fe	Mn	Zn	TC	Classification	
N' fifikh	S 1	E	E	A	E	E	E	E	G	E	E	E	E	L	G	E	E	E	E	E	G	Low
	S 2	E	E	A	E	E	E	E	G	E	E	E	A	A	A	E	E	E	E	E	G	Average
	G 1	G	E	A	-	E	E	-	-	-	-	-	G	-	-	-	-	-	-	-	-	Average
	G 2	G	E	A	-	E	E	-	-	-	-	-	G	-	-	-	-	-	-	-	-	Average
	G 3	G	E	A	-	E	E	-	-	-	-	-	G	-	-	-	-	-	-	-	-	Average
Taskourt	S 1	E	E	E	E	E	E	E	G	E	E	E	E	G	E	G	E	E	E	E	E	Good
	S 2	G	E	E	E	E	E	E	G	E	E	E	E	G	E	E	E	E	E	E	E	Good
	G 1	G	E	E	-	E	E	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	-	Good
	G 2	E	E	B	-	E	E	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	-	Good
	G 3	G	L	D	-	E	E	-	-	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	Deteriorated
Timkit	S 1	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	G	D	A	E	E	E	E	E	G	Deteriorated
	G 1	G	E	A	-	E	E	-	-	-	-	-	G	-	-	-	-	-	-	-	-	Average
	G 2	G	E	A	-	E	E	-	-	-	-	-	G	-	-	-	-	-	-	-	-	Average
	G 3	G	E	A	-	E	E	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	-	Average
Azghar	S 1	E	E	E	E	E	E	E	G	E	E	E	E	G	E	E	E	E	E	E	E	Good
	S 2	E	E	E	E	E	E	E	G	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	Good
	S 3	E	E	E	E	E	E	E	G	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	Good
	S 4	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	Excellent
	G 1	E	A	E	-	E	E	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	-	Average
	G 2	E	E	E	-	E	E	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	-	Excellent
	G 3	E	E	E	-	E	E	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	-	Excellent

\*) Location of sampling site is shown in XVI2.1.2., (G): Groundwater, (S): Surface water

E: Excellent; G: Good; A: Average; L: Low; D: Deteriorated

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V    Rapport de Soutien (2.B) Étude de Faisabilité  
Rapport de Soutien XVI  
L'environnement Naturel et Social  
et Plan de Relocalisation de la Population*

***Figures***

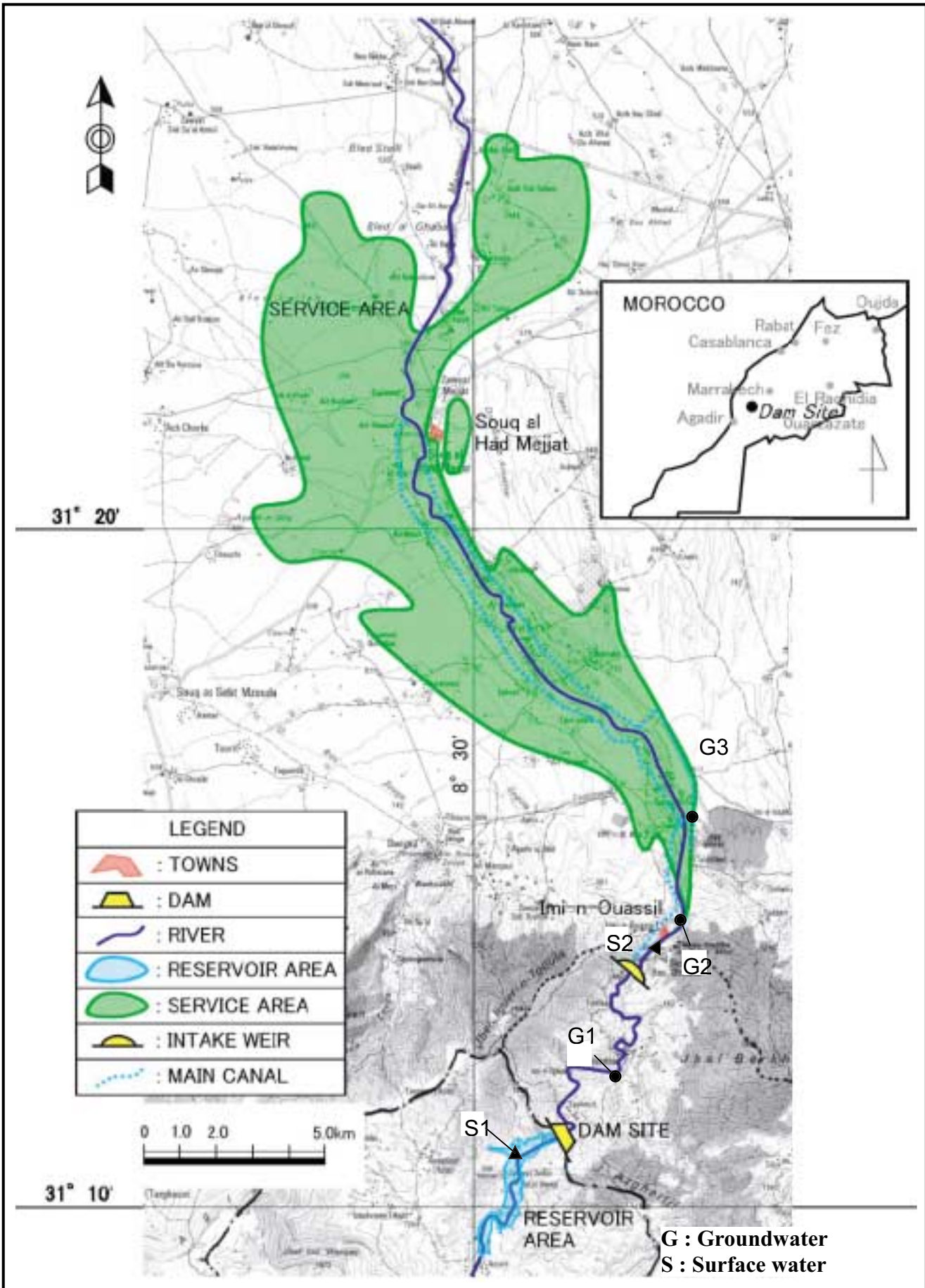


FEASIBILITY STUDY ON  
 WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
 IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVI12.1.1**  
**Sites d'echantillonnage de l'eau a**  
**NFIFIKH (No.5)**

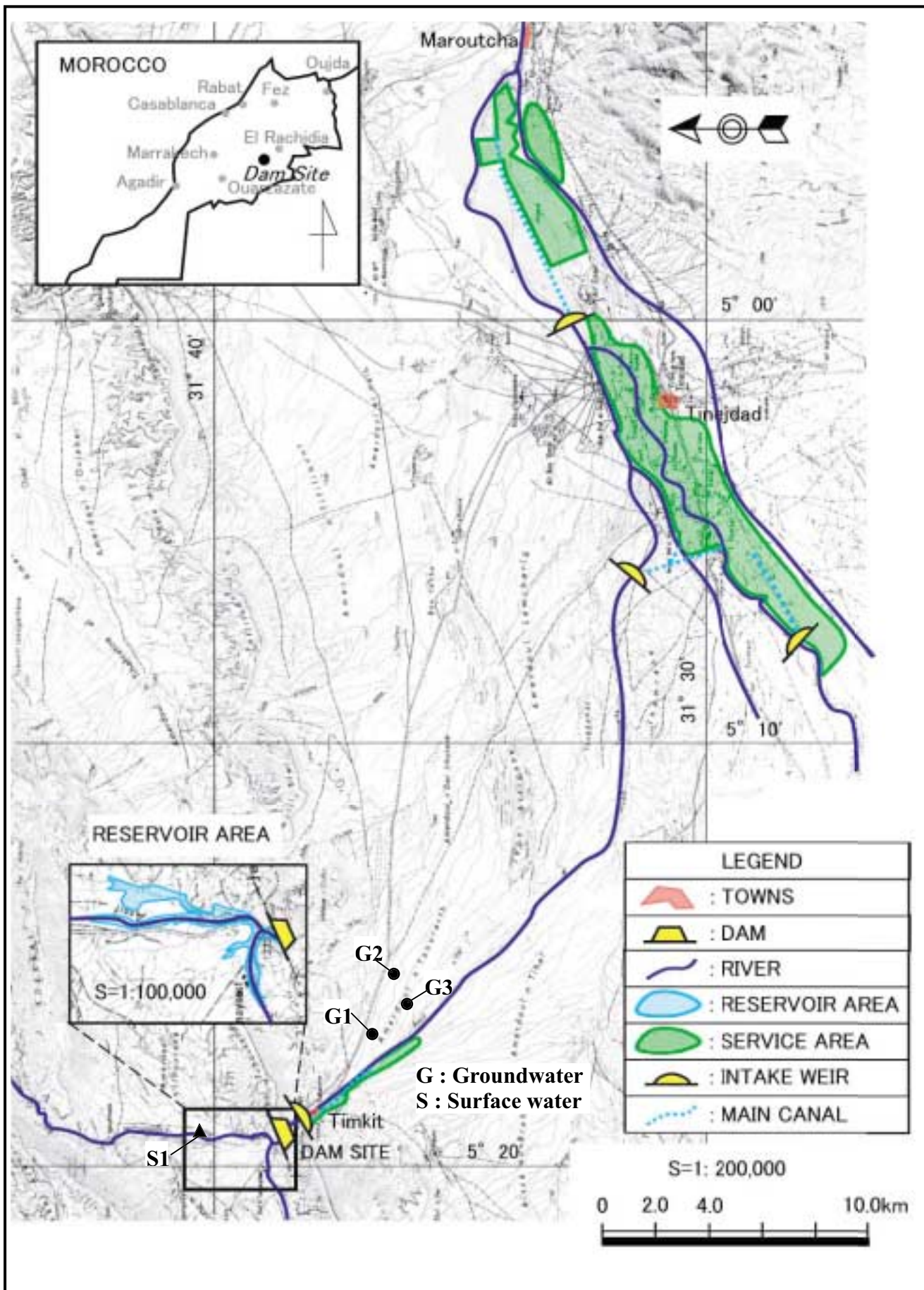




FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

Figure XVI2.1.2  
Sites d'échantillonnage  
de l'eau à TASKOURT (No.9)

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



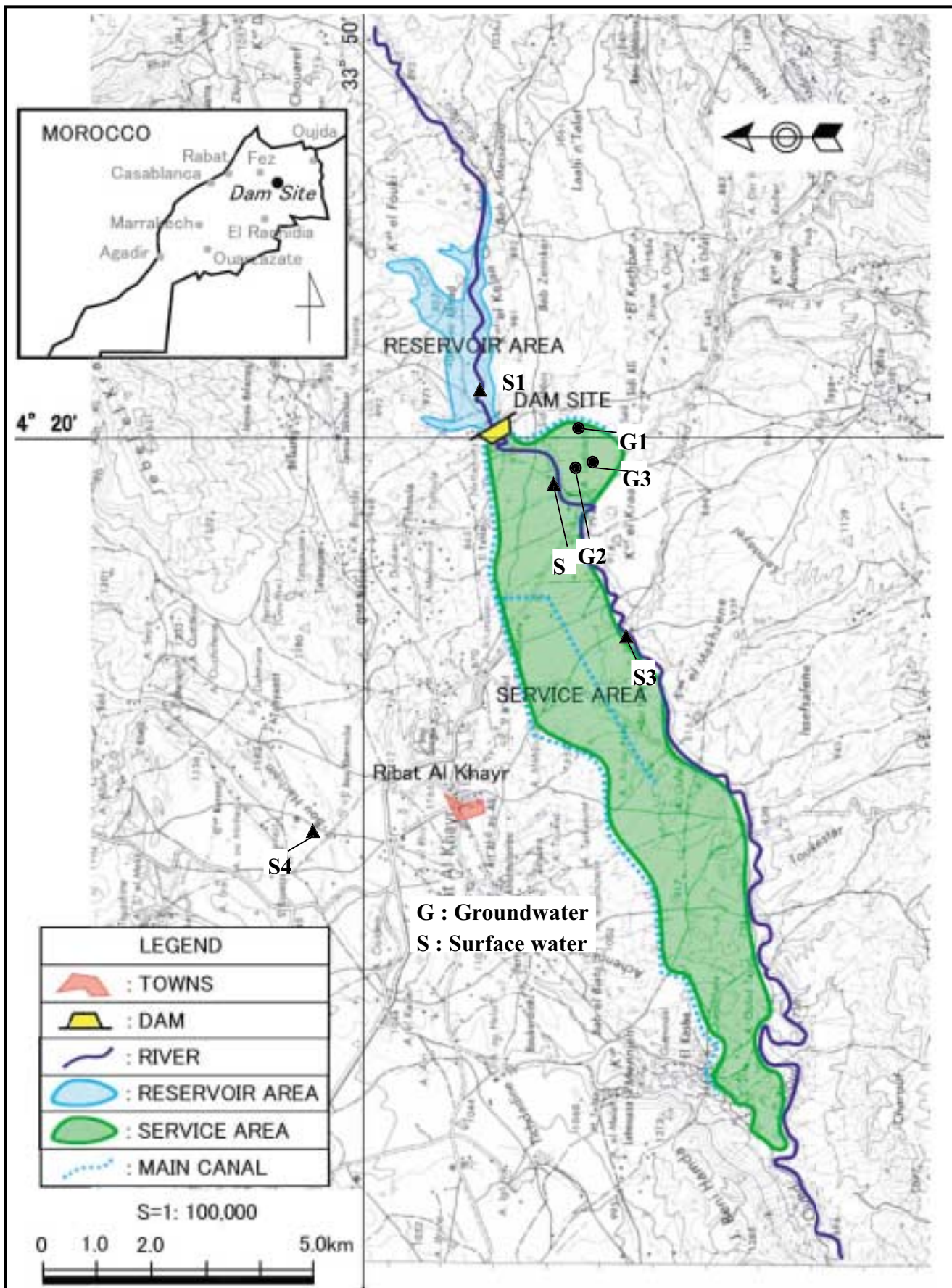
FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Figure XVI2.1.3

Sites d'echantillonnage de l'eau a  
TIMKIT (No.10)

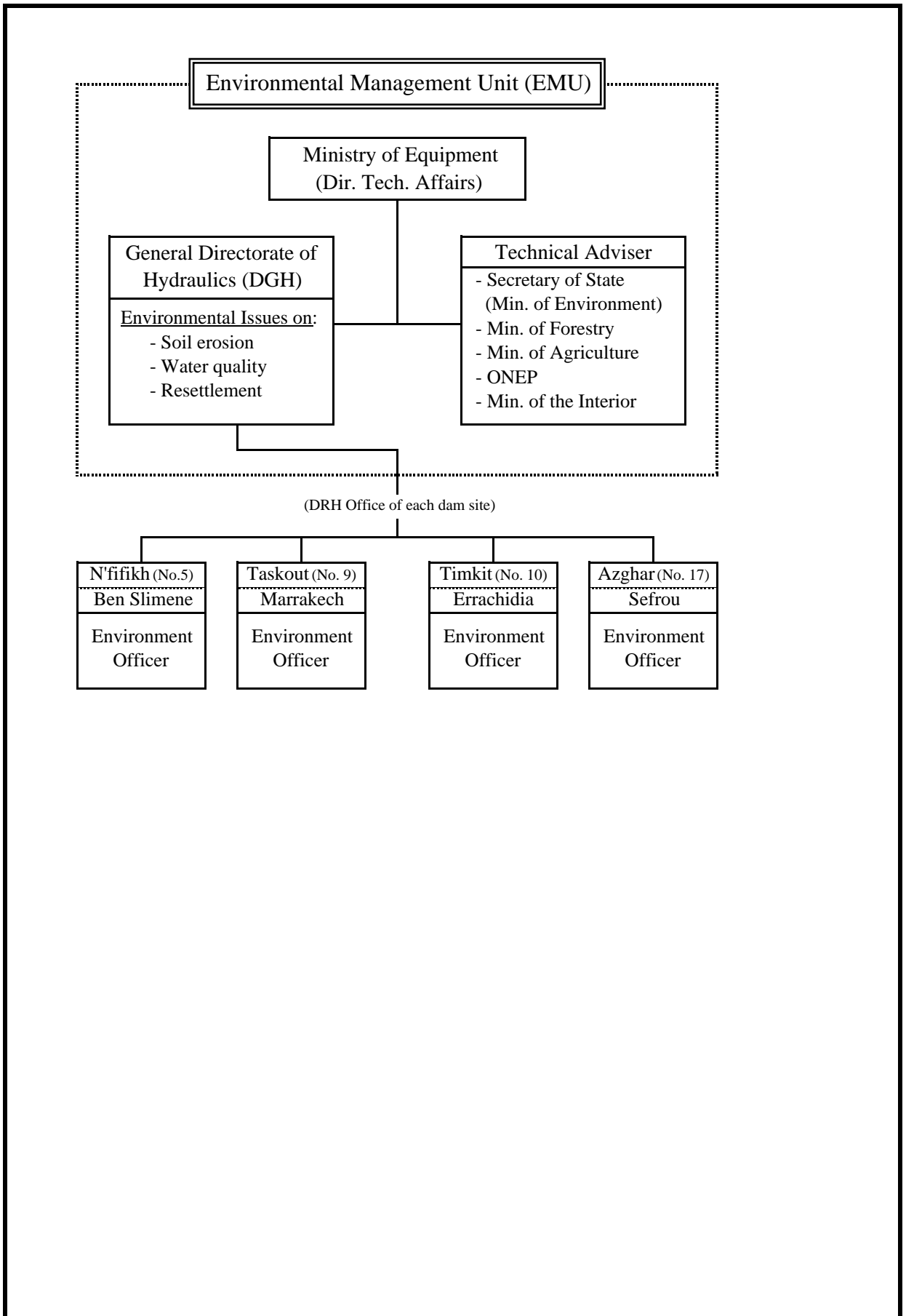




FEASIBILITY STUDY ON  
 WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
 IN RURAL AREA

**Figure XVI2.1.4**  
**Sites d'échantillonnage de l'eau a**  
**AZGHAR (No.17)**

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V Rapport de Soutien (2.B)  
Étude de Faisabilité*

***Rapport de Soutien XVII:                    Conception  
Préliminaire et  
Estimation des Coûts***

**L'ETUDE DE FAISABILITE  
POUR  
LE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU  
PAR  
LES BARRAGES MOYENS DANS LE MILIEU RURALE  
AU ROYAUME MAROC**

**RAPPORT FINAL**

**VOLUME V  
RAPPORT DE SOUTIEN (2.B)  
ÉTUDE DE FAISABILITE**

**RAPPORT XVII  
CONCEPTION PRÉLIMINAIRE ET  
ESTIMATION DES COÛTS**

**Table des matières**

	<u>Page</u>
XVII1 Introduction .....	XVIII-1
XVII2 Conception Préliminaire.....	XVIII-1
XVII2.1 Barrage N°FIFIKH .....	XVIII-1
XVIII2.1.1 Équipements du Barrage.....	XVIII-1
XVIII2.1.2 Équipements d'Irrigation .....	XVIII-16
XVII2.2 Barrage TASKOURT .....	XVIII-26
XVIII2.2.1 Équipements du Barrage.....	XVIII-26
XVIII2.2.2 Équipements d'Irrigation.....	XVIII-37
XVII2.3 Barrage TIMKIT .....	XVIII-42
XVIII2.3.1 Équipements du Barrage.....	XVIII-42
XVIII2.3.2 Équipements d'Irrigation.....	XVIII-54
XVII2.4 Barrage AZGHAR.....	XVIII-57
XVIII2.4.1 Équipements du Barrage.....	XVIII-57
XVIII2.4.2 Équipements d'Irrigation.....	XVIII-72
XVII3 Plan de Construction et Estimation des Coûts .....	XVIII-78
XVII3.1 Barrage N°FIFIKH.....	XVIII-78
XVIII3.1.1 Plan de Construction.....	XVIII-78
XVIII3.1.2 Estimation des Coûts .....	XVIII-82
XVII3.2 Barrage TASKOURT .....	XVIII-84

XVIII3.2.1	Plan de Construction.....	XVIII-84
XVIII3.2.2	Estimation des Coûts .....	XVIII-86
XVII3.3	Barrage TIMKIT .....	XVIII-87
XVIII3.3.1	Plan de Construction.....	XVIII-87
XVIII3.3.2	Estimation des Coûts .....	XVIII-89
XVII3.4	Barrage AZGHAR.....	XVIII-90
XVIII3.4.1	Plan de Construction.....	XVIII-90
XVIII3.4.2	Estimation des Coûts .....	XVIII-93

### **Liste des Tableaux**

Table XVII2.1.1	Résumé du Barrage N'FIFIKH (No.5).....	XVIIT-1
Table XVII2.1.2	Calcul Hydraulique de l'Évacuateur de Crues ( Barrage N'FIFIKH ) .....	XVIIT-2
Table XVII2.1.3	Distribution de la Charge de l'Eau du Canal de N'fifikh .....	XVIIT-4
Table XVII2.2.1	Résumé du Barrage TASKOURT (No.9) .....	XVIIT-6
Table XVII2.2.2	Calcul Hydraulique de l'Évacuateur de Crues ( Barrage TASKOURT ).....	XVIIT-7
Table XVII2.2.3	Distribution de la Charge de l'Eau du Canal de Taskourt .....	XVIIT-8
Table XVII2.3.1	Résumé du Barrage TASKOURT (No.10) .....	XVIIT-9
Table XVII2.3.2	Calcul Hydraulique de l'Évacuateur de Crues ( Barrage TIMKIT ).....	XVIIT-10
Table XVII2.3.3	Conception des Canaux de Timkit .....	XVIIT-11
Table XVII2.4.1	Résumé du Barrage AZGHAR (No.17) .....	XVIIT-12
Table XVII2.4.2	Etude Comparative de Variantes pour le Barrage AZGHAR .....	XVIIT-13
Table XVII2.4.3	Etude Comparative des Longueurs de l'Évacuateur de Crues du Barrage AZGHAR .....	XVIIT-14
Table XVII2.4.4	Calcul Hydraulique de l'Évacuateur de Crues ( Barrage AZGHAR).....	XVIIT-15
Table XVII2.4.5	Etude Comparative des Méthodes de Déviation (Barrage AZGHAR ) .....	XVIIT-17
Table XVII2.4.6	Distribution de la Charge de l'Eau du Canal Azghar....	XVIIT-18
Table XVII3.1.2	Jours Pluvieux Moyens Mensuels et Jours Ouvrables .....	XVIIT-20
Table XVII3.1.3	Pluie Journalière à N'fifikh .....	XVIIT-21
Table XVII3.1.5	Volume de Construction.....	XVIIT-31
Table XVII3.1.6	Période de Construction du Barrage .....	XVIIT-33
Table XVII3.1.7	Plan des Terrassements .....	XVIIT-35

Table XVII3.1.8	Prix de Base de Travail .....	XVIIT-37
Table XVII3.1.9	Prix de Base des Matériaux.....	XVIIT-38
Table XVII3.1.10	Prix de Base des Équipements .....	XVIIT-40
Table XVII3.1.11	Taux de Production de Chaque Équipement .....	XVIIT-41
Table XVII3.1.11	Attachment.....	XVIIT-42
Table XVII3.1.12	Coût d'Équipement.....	XVIIT-43
Table XVII3.1.13	Coût Unitaire.....	XVIIT-47
Table XVII3.1.14	Tableau des Coûts Unitaires / Construction de Barrage.....	XVIIT-54
Table XVII3.1.15	Tableau des Coûts Unitaires / Construction des Équipements d' Irrigation .....	XVIIT-55
Table XVII3.1.16	Coût de Mise en Place de Construction de Barrage.....	XVIIT-56
Table XVII3.1.17	Coût de Mise en Place de Construction des Équipements d'irrigation .....	XVIIT-57
Table XVII3.1.18	Tableau du Coût de Mise en Place .....	XVIIT-58
Table XVII3.1.19	Tableau des Coûts Estimés.....	XVIIT-59
Table XVII3.1.20	Constitution des Coûts pour Barrage N'FIFIKH.....	XVIIT-60
Table XVII3.1.21	Coûts de Construction (Canal principal ).....	XVIIT-65
Table XVII3.1.22	Coûts de Construction des Équipements Agricoles ( Structures ) .....	XVIIT-68
Table XVII3.2.1	Pluviométrie Journalière de Taskourt.....	XVIIT-69
Table XVII3.2.2	Constitution des Coûts pour Barrage TASKOURT.....	XVIIT-79
Table XVII3.2.2	Attachment.....	XVIIT-84
Table XVII3.3.1	Pluviométrie Journalière de Timkit.....	XVIIT-85
Table XVII3.3.2	Constitution des Coûts pour Barrage TIMKIT .....	XVIIT-95
Table XVII3.3.2	Attachment.....	XVIIT-100
Table XVII3.4.1	Pluviométrie Journalière de Azghar .....	XVIIT-101
Table XVII3.4.2	Constitution des Coûts pour Barrage AZGHAR .....	XVIIT-111
Table XVII3.4.2	Attachment.....	XVIIT-116

### **List des Figures**

Figure XVII2.1.1	Comparaison des Variantes Anti-envasement N'FIFIKH.....	XVIIF-1
Figure XVII2.1.2	Barèmes Cote-surface, Cote-volume Barrage N'FIFIKH.....	XVIIF-2
Figure XVII2.1.3	Coupe Type du Barrage N'FIFIKH .....	XVIIF-3
Figure XVII2.1.4	Barrage N'FIFIKH Résultats des Analyses de Stabilité Cas A .....	XVIIF-4



Figure XVII2.1.5	Barrage N'FIFIKH Laminage de la Crue de Projet .....	XVIIF-5
Figure XVII2.1.6	Barrage N'FIFIKH Laminage de la Crue de Dérivation ( Période de Retour de 5ans ).....	XVIIF-6
Figure XVII2.1.7	Disposition Typique des Champs .....	XVIIF-7
Figure XVII2.1.8	Plan d'Irrigation du Barrage N'FIFIKH .....	XVIIF-8
Figure XVII2.2.1	Comparaison des Variantes Anti-envasement Taskourt .....	XVIIF-9
Figure XVII2.2.2	Barèmes Cote-surface, Cote-volume Barrage TASKOURT.....	XVIIF-10
Figure XVII2.2.3	Coupe Type du Barrage TASKOURT .....	XVIIF-11
Figure XVII2.2.4	Barrage TASKOURT Laminage de la Crue de Projet .....	XVIIF-12
Figure XVII2.2.5	Barrage TASKOURT :Laminage de la Crue de Dérivation ( Période de Retour de 20 ans ).....	XVIIF-13
Figure XVII2.2.6	Plan d'Irrigation du Barrage TASKOURT .....	XVIIF-14
Figure XVII2.3.1	Comparaison des Variantes Anti-envasement Timkit .....	XVIIF-15
Figure XVII2.3.2	Barèmes Cote-surface, Cote-volume Barrage TIMKIT .....	XVIIF-17
Figure XVII2.3.3	Coupe Type du Barrage TIMKIT .....	XVIIF-18
Figure XVII2.3.4	Barrage TIMKIT Laminage de la Crue de Projet .....	XVIIF-19
Figure XVII2.3.5	Barrage TIMKIT Laminage de la Crue de Dérivation ( Période de Retour de 20 ans ).....	XVIIF-20
Figure XVII2.3.6	Plan d'Irrigation du Barrage TIMKIT .....	XVIIF-21
Figure XVII2.4.1	Comparaison des Variantes Anti-envasement Azghar .....	XVIIF-22
Figure XVII2.4.2	Barèmes Cote-surface, Cote-volume Barrage AZGHAR .....	XVIIF-23
Figure XVII2.4.3	Coupe Type du Barrage AZGHAR .....	XVIIF-24
Figure XVII2.4.4	Barrage AZGHAR: Résultats des Analyses de Stabilité Cas A .....	XVIIF-25
Figure XVII2.4.5	Barrage AZGHAR Laminage de la Crue de Projet.....	XVIIF-26
Figure XVII2.4.6	Barrage AZGHAR: Laminage de la Crue de Dérivation ( Période de Retour de 50 ans ).....	XVIIF-27
Figure XVII2.4.7	Plan d'Irrigation du Barrage AZGHAR .....	XVIIF-28
Figure XVII3.1.1	Plan de Construction .....	XVIIF-29

# **RAPPORT XVII**

## **CONCEPTION ET ESTIMATION DES COÛTS**

### **XVII1 Introduction**

Ce rapport traite de la conception préliminaire du barrage, de sa structure et des équipements d'irrigation, du plan de construction du barrage et de l'estimation des coûts effectuée pour l'étude de faisabilité des quatre projets hautement prioritaires, à savoir le barrage N'Fifikh (No.5), le barrage Taskourt (No.9), le barrage Timkit (No.10) et le barrage Azghar (No.17), pour définir l'échelle et le coût de chaque projet. La conception du barrage a été basée sur la carte de l'étude topographique au 1:500 et au 1:5,000, et les investigations géologiques effectuées dans cette étude de faisabilité par sous-traitance à une entreprise ou compagnie marocaine. Les cartes existantes aux échelles 1:2,000 ou 1:5,000 et les résultats des investigations des sondages géologiques (pour le site du barrage Azghar) conduits par la DGH, ont été également utilisés pour concevoir le barrage.

Pour la conception et la planification d'irrigation, les cartes aux échelles 1:5,000 obtenues par sous-traitance, excepté le projet de Timkit, ont été utilisées. La carte à l'échelle 1:5,000 pour le projet de Timkit a été fournie par l'ORMVA de Tafilalet. Le résultat détaillé de la recherche géologique et de l'enquête sur les matériaux de construction sont séparément compilés dans une autre annexe

### **XVII2 Conception Préliminaire**

#### **XVII2.1 Barrage N'FIFIKH**

##### **XVII2.1.1 Équipements du Barrage**

Le résumé de la fiche descriptive du barrage N'FIFIKH est décrit dans le Tableau XVII2.1.1.

(1) Choix du site du barrage et du type de barrage.

Le site du barrage est situé dans la zone accidentée, au Sud-Ouest à 25 kilomètres de Benslimane. Un accès au site du barrage est possible par un véhicule à 4 roues.

Le site du barrage est choisi juste en amont du côté de la vallée étroite sur le fleuve Daliya où les deux rives deviennent plus étroites. Beaucoup d'affleurements de quartzite qui est une roche dure sont observés au niveau des deux rives et traversent le site avec une largeur étroite. Cependant les côtés aval et amont de la quartzite sont détériorés par des fissures. Par conséquent, le corps du barrage, particulièrement en zone imperméable de remblai, ne pourrait pas être placé sur la couche de quartzite. Ceci causera un tassement différentiel dû à la discontinuité et à la différence des caractéristiques entre une fondation dure et

une fondation faible. Afin d'éviter ceci, l'axe du barrage est décalé légèrement en amont où le remblai imperméable ne peut être placé sur la couche de quartzite. Dans ce cas-ci la fondation du corps du barrage est constituée de roche plutôt molle sous forme de couche de grès et de pépite.

La roche ci-dessus de la fondation peut appartenir à CL de la classification des roches, qui n'aura pas la portance suffisante pour un barrage de type Béton-poids. Et le site du barrage a un lit d'une largeur d'environ 100m avec des rives de pente très modérée. En conséquence à partir des conditions géologiques et topographiques un barrage de type remblai qui peut convenir à la fondation molle ci-dessus est choisi pour ce site.

La fondation du barrage est une roche exposée, apparemment semi- perméable qui exige probablement un traitement par injection contre les fuites. Dans la rive droite la quartzite perméable peut s'étendre jusqu'à la fondation de la partie d'entrée de l'évacuateur de crue et des parties plus élevées de fondation du barrage. Un traitement par injections sera alors également nécessaire.

Puisque des matériaux imperméables du sol peuvent être obtenus autour du site du barrage, la variante remblai à noyau central rend nécessaire des traitements par injection plus courts de la fondation que d'autres variantes.

(2) Planification du réservoir et du barrage.

- Période de retour de la crue de design

(a). Barrage de taille moyenne

Une période de retour de conception d'un barrage de taille moyenne a été discutée par l'équipe de JICA en concertation avec la DGH pendant l'étude. L'accord de la concertation a été fait comme suit:

1) Pour le débit de l'évacuateur de crue.

Dans le cas d'un barrage de type remblai, la période de retour est de 10.000 ans

Dans le cas d'un barrage rigide en béton , la période de retour est de 1.000 ans, et le contrôle de l'écoulement se fera pour la crue de 10.000 ans

Comme le barrage N'Fifikh est du type remblai, la période de retour correspond au premier cas, à savoir 10.000 ans.

2) Pour le débit de dérivation

Dans le cas des équipements en béton pour un barrage en terre , on se base sur une période de retour de 20 ans et on contrôle l'écoulement pour une période de retour de 50 ans.

Dans le cas des équipements en béton pour un barrage béton- poids; on se base sur une période de retour de 10 ans et on contrôle l'écoulement pour une période de retour de 20 ans.

Comme le barrage N'Fifikh est du type remblai, la période de retour correspond au premier cas.

- Volume du réservoir, envasement et niveau de retenue normale

(b) Envasement.

Le volume des dépôts ( $Q_s$ ) à considérer pour la planification du réservoir est le suivant:

$$Q_s(m^3) = q_s \times Y.$$

où  $q_s$ : représente le volume unitaire des dépôts ( $m^3/an$ ).

$Y$ : durée d'envasement (an).

A partir des résultats de l'étude hydrologique du projet concernant la sédimentation, on propose que le volume unitaire des dépôts  $q_s$  pour ce site de barrage, dont la superficie du bassin est de  $323km^2$ , soit de  $92m^3/km^2 \times 323km^2 = 30,000 m^3/year$ . Puisque la durée d'envasement pour un barrage de taille moyenne, est considéré égale à  $Y=50ans$ , le volume des dépôts ( $Q_s$ ) est estimé comme suit:

$$Q_s = 30,000m^3/an \times 50ans = 1,500,000m^3.$$

(c) Mesures préventives liées à l'envasement.

Afin de fixer le volume des dépôts à considérer au niveau de la planification du réservoir, des variantes supplémentaires sont étudiées. On peut réserver le volume total des dépôts dans le réservoir en tant que tranche morte d'eau. Une autre alternative serait de replacer une partie du volume des dépôts sur le barrage Sabo, qui sera situé tout près de l'amont du réservoir principal du barrage pour arrêter seulement les sédiments. L'échelle du barrage Sabo varie en fonction du volume des dépôts ( 0 à 30 ans ). La dernière alternative serait le dragage. La relation entre la durée d'envasement et le coût total est indiquée sur la figure XVII.2.1.1 pour chaque variante. Les résultats d'étude montrent que la variante la plus économique, recommandable pour cette planification de barrage consiste à stocker tout le volume des dépôts ( $1,500,00m^3$ ) dans le réservoir principal du barrage.

(d) Volume de stockage du réservoir.

Sur la base du niveau d'eau du réservoir, une étude d'optimisation a été réalisée dans un chapitre antérieur. L'étude a conclu que le niveau de retenue normale (NWL) du réservoir qui serait recommandable pour ce barrage est de 245,0 m Le volume brut et le volume net du réservoir sont comme suit :

NWL: 245,0 m.

volume brut du réservoir:  $19,200,000m^3$ .

volume net du réservoir:  $17,700,000m^3$ .

Les barème cote-volume, cote-surface du barrage N'fifikh sont montrés dans la figure XVII.2.1.2.

- Comportement du réservoir relativement à la crue de projet

(a) Débit de la crue de projet ( design ) à l'entrée du réservoir (Qd-in)

La période de retour de la crue de projet pour un barrage de taille moyenne sera 1/10.000 , pour le type remblai elle sera de 1/1.000. Puisque la variante proposée pour le barrage est de type remblai à noyau central , la période de retour de la crue de projet retenue est 1/10.000.

Les résultats de l'étude hydrologique sur ce site relatifs aux débits de crue montrent que;

Débit maximal ( pointe ):  $Qd-in=1,800m^3/s$ .

Volume total de la crue de projet:  $Qd-in=58.3Mm^3$ .

Durée de la crue de projet: 18heures.

(b) Fonctionnement du réservoir, sortie maximale d'eau et niveau des hautes eaux ( PHE )

Le fonctionnement du réservoir entre les apports et les lâchers d'eau lors du passage de la crue de projet ( laminage ) a été simulé en supposant une longueur de l'évacuateur de crues de 120m, qui peut avoir une lame d'eau maximale de débordement d' environ et légèrement moins de 4m. Le calcul du fonctionnement du réservoir est montré comme élément relatif à la conception de l'évacuateur de crues.

Le débit maximal laminé à la sortie de l'évacuateur de crues (Qd-out) et la lame d'eau maximale de débordement (Hd) du déversoir sont comme suit;

Débit maximal :  $Qd-out=1,668m^3/s$ .

Lame d'eau de débordement :  $Hd=3.64m$ .

Par conséquent, le niveau d'eau d'inondation (FWL) du réservoir est comme suit;

$NWL=245.0m$ .

$FWL=NWL+ Hd=245.0+3.64=248.64 m$ .

- Niveau de la crête du barrage

la crête pour une zone imperméable doit satisfaire les deux (2) formules suivantes.

1) Si NWL est considéré comme niveau d'eau de base:  
 $NWL+Hv1+Hi$ .

2) Si FWL est considéré comme niveau d'eau de base:  
 $FWL+Hv2+Hi$ .

Ici,  $H_{v1}$  et  $H_{v2}$ ; représentent les remontées d'eau sous l'effet des vagues générées par le vent respectivement aux vitesses :

80km/h(minimum) et

160km/h(maximum) et , au type de barrage,

pour le type remblai:  $H_i > H_i$  D'au moins 1.0m

(a) Remontées d'eau sous l'effet des vagues générées par le vent (HT).

Ces remontées d'eau vers le haut dues au vent soufflant au niveau de la surface d'eau du réservoir seront obtenues à partir de la formule de Monitor-Stevenson et de la formule de Gaillard, comme suit;

$$H=0.76+0.032(U \times F)^{0.5}-0.26(F)^{0.25}$$

$$V=1.5+2H$$

$$H_v=0.75H+(V)^2/(2g)$$

Ici, H: représente la hauteur des vagues dues au vent (m).

U: représente la vitesse du vent (m/s).

F: représente le fetch du réservoir (kilomètres) qui est de 2.5km pour ce barrage.

g: accélération de la pesanteur ( $9.8m/s^2$ ).

$H_{v1}$  à la vitesse maximale de 160km/h et  $H_{v2}$  à la vitesse minimale de 80km/h sont calculées de comme suit:

$$1) H=0.76+0.032 \times (160 \times 2.5)^{0.5}-0.26 \times (2.5)^{0.25}=1.07m$$

$$V=1.5+2 \times 1.07=3.65m/s$$

$$H_v=0.75 \times 1.07+(3.65)^2/(2 \times 9.8)=1.48m$$

$$2) H=0.76+0.032 \times (80 \times 4)^{0.5}-0.26 \times (4)^{0.25}=0.89m$$

$$V=1.5+2 \times 0.96=3.27m/s$$

$$H_v=0.75 \times 0.96+(3.42)^2/(2 \times 9.8)=1.21m$$

La crête de la zone imperméable est estimée comme suit;

1) Si NWL est considéré comme niveau d'eau de base:

$$NWL+H_{v1}+H_i=245.0+1.48+1.22=247.7m.$$

2) Si FWL est considéré comme niveau d'eau de base:

$$FWL+H_{v2}+H_i=248.64+1.21+1.35=251.2m.$$

Alors les résultats retenus sont comme suit:

La crête du barrage( **EL 251.2m**), est couverte d'une couche de protection de 30 centimètres. Alors elle devient :

**La crête du barrage : EL 251.5m.**

(3) Conception du corps du barrage.

- Matériaux de construction disponibles pour le barrage.

Les matériaux de remblai obtenus au et autour du site du barrage, leurs caractéristiques et leur volume disponible sont comme suit:

(a) Dépôts argileux de terrasse dans la zone proposée du réservoir et le site aval du barrage.

(1) Ce sont la plupart du temps des matériaux imperméables. Quelques échantillons examinés au laboratoire ont été considéré dans cette étude de faisabilité.

(2) Leurs densités sèches normales sont d'environ 1,9 tons/m<sup>3</sup>. Leurs indices de plasticité sont de 15 à 18 et leur perméabilités sont de l'ordre de  $10^{-7}$  cm/s à teneur en eau optimale et densité maximale, qui montrent une bonne qualité des matériaux imperméables.

(3) les teneurs en eau naturelles de ces matériaux sont environ 5% plus sèches que dans les conditions optimales .

(4) Et si la densité des matériaux est 90% de la densité optimale, leur perméabilité devient grande d'environ de  $10^{-6}$  cm/s. Ceci implique que les conditions de faible et sèche densité ne satisferont pas assez l'imperméabilité.

(5) En conséquence l'arrosage des matériaux imperméables et le contrôle de densité pour être probablement plus que 95% de la densité maximale, sont nécessaires dans la construction réelle.

(6) Le volume de matériaux prévu est d'environ 460,000m<sup>3</sup>.

(b) Les stocks de sable et de gravier enfouis dans le fleuve dans le site aval du barrage et dans la zone proposée du réservoir.

(1) Ils sont censés être des matériaux semi-perméables et aussi utiles comme matériaux du filtre.

(2) la taille maximale du gravier est d'environ 30cm de diamètre et la majeure partie des matériaux peut être directement utilisée sans traitement spécial pour le remblai semi-perméable.

- (3) Cependant, pour le filtre de remblai , une sélection appropriée de la granulométrie sera nécessaire.
- (4) Sur la rive droite du site aval du barrage des dépôts diluviaux de sable et de gravier avec un certain pourcentage de silt et d'argile sont observés. Ils sont également utiles pour le remblai semi-perméable.
- (5) leur volume prévu est d'environ 750,000m<sup>3</sup>
- (c) Excavation de roches à partir de la fondation de l'évacuateur de crues
  - (1) a structure de l'évacuateur de crues sera placée sur la rive droite du site du barrage. Le volume de l'excavation de la fondation sera d'environ 430,000m<sup>3</sup>
  - (2) Les matériaux excavés seront la plu part du temps des roches exposées de schiste et de grès. Ils sont censés être des matériaux semi-perméables et perméables.
- (d) Le schiste et le calcaire extraits de la rive droite près du site du barrage.
  - (1) la colline de la carrière a beaucoup de roches dures exposées , utiles au niveau des rip-rap .
  - (2) pour obtenir les matériaux, il est nécessaire de dessécher. En outre, les riprap en matériaux perméables peuvent être produits.
  - (3) le volume disponible est loin de satisfaire la demande.

Les matériaux e a), b) et c) sont bon marché et les matériaux d) sont coûteux en raison de la nécessité du travail de séchage

- Conception du barrage

(a) Répartitions en zones.

La coupe transversale typique du barrage est indiquée sur la figure XVII.2.1.3. La noyau en zone imperméable exige les matériaux a) ci-dessus. Les zones des filtres et du drain sont des matériaux b). Les remblais principaux du coté amont et aval sont des matériaux b) et c). la pente du talus amont du barrage sera protégée par des ripo-rap de matériaux d) . Un batardeau est réparti en zones à l'intérieur du barrage principal avec des matériaux b) semi-perméables. Ces dispositions des matériaux pour chaque zone rendront le coût du barrage économique.



(b) Analyse de stabilité au glissement.

(1) Choix de la densité des remblais.

Pour évaluer la densité choisie des remblais, on considère ce qui suit:

- Pour la valeur D du remblai imperméable, qui est le rapport de la densité du remblai par rapport à la densité maximale de l'essai Proctor de comptage, est recommandé d'être plus que 95%, pour assurer une étanchéité fiable. Et leur contenu d'humidité doit être autour des conditions optimales ( $W_{opt}$ ) ou être le contenu qui peut obtenir le taux de saturation de plus que 80%.

Une étanchéité fiable implique que le coefficient de perméabilité soit inférieur à  $1 \times 10^{-5}$  cm/s à l'essai in situ et à  $1 \times 10^{-6}$  cm/s à l'essai au laboratoire

- Pour la valeur D des remblais perméables ou semi-perméables devraient être de plus que 95% si le matériel est applicable à l'essai Proctor. de compactage. Ou la densité relative, qui est degré de densité sèche du remblai entre la densité maximale et la densité de minimale, devrait être de plus de 80%, si le matériel est sous forme de gravillons ou de roche. Cependant, comme il n'y a pas eu d'essais mécaniques sur les matériaux perméables et semi-perméables ont été faits dans cette étude de faisabilité, des densités de conception sont supposées car elles ont un indice des vides de 0,25 et de 0,3, respectivement.

Alors la densité de conception du remblai est estimée comme suit:

- Zone imperméable ( noyau central ) -

Densité sèche;  $d = d_{opt} \times 95\% = 1.82 \text{ t/m}^3 \times 95\% = 1.73$

$d_{opt}$ ; la valeur moyenne de 4 essais est  $1.82 \text{ t/m}^3$

Contenu d'humidité;  $W_{opt} = 15\%$  (valeur moyenne)

Densité du sol;  $G_s = 2.71$  (valeur moyenne)

Indice des vides;  $e = (G_s \times w) / d - 1 = (2.71 \times 1.0) / 1.73 - 1 = 0.57$

Densité humide;  $w_{et} = d(1 + W_{opt}/100) = 1.71 \times 1.15 = 1.99 \text{ t/m}^3$

Densité de Saturation;  $\text{sat} = (G_s + e) w / (1 + e) = 2.09 \text{ t/m}^3$

Densité immergée;  $\text{sub} = \text{sat} - w = 2.09 - 1.0 = 1.09 \text{ t/m}^3$

- Zone demi-perméable -

Densité du gravier, surface saturée et intérieur sec(SSD);  $G_{ag} = 2.65$   
(hypothèse basée sur les résultants des matériaux de gravier de Azghar)

Densité humide;  $w_{et}=(G_{ag} \times dw)/(1+e)=2.65 \times 1.0/1.25=2.12 \text{ t/m}^3$

Densité saturée;  $s_{at}=(G_{sg}+e) \times w/(1+e)=(2.65+0.25) \times 1=2.32 \text{ t/m}^3$

Densité immergée;  $s_{ub} = s_{at} - w = 2.32 - 1.0 = 1.32 \text{ t/m}^3$

- Remblai de Perméable -

Densité du gravier (SSD);  $G_{ag}=2.65$  (hypothèse)

Densité humide;  $w_{et}=(G_{ag} \times dw)/(1+e)=2.65 \times 1.0/1.30=2.04 \text{ t/m}^3$

Densité saturée;  $s_{at}=(G_{sg}+e) \times w/(1+e)$

$$=(2.65+0.3) \times 1=2.04 \text{ t/m}^3$$

Densité immergée;  $s_{ub} = s_{at} - w = 2.04 - 1.0 = 1.04 \text{ t/m}^3$

#### 1) Résistance au cisaillement de conception du remblai

- Remblai imperméable -

Les échantillons prélevés la plupart du temps dans la zone du réservoir en tant que prospection d'emprunt du site sont testés au laboratoire. L'essai de cisaillement tri axial consolidé et non drainé a été réalisé à 95% de la valeur D avec l'humidité optimale .

Alors la force de conception de l'effort pertinent est ici choisie en tant que force moyenne des résultats obtenus dans l'essai ci-dessus.

L'angle de frottement interne;  $\phi = 25 \text{ degrés}$

La cohésion;  $c' = 10 \text{ Kps}$

- Remblai Semi-perméable -

Les matériaux semi-perméable du barrage sont sous forme de sable et de gravier à granulométrie étendue.

La résistance au cisaillement est supposée comme suit:

Angle de frottement interne;  $\phi = 37 \text{ degrés};$

cohésion  $c' = 0 \text{ Kps}$

- Remblai Perméable -

Les matériaux obtenus à partir de l'excavation de fondation de l'évacuateur de crues sont des roches. Pour l'usage du remblai perméable la roche dure sera recherchée. La résistance au cisaillement est supposée comme suit:

Angle de frottement interne;  $\phi = 39 \text{ degrés}$

cohésion;  $c' = 0 \text{ Kps}$

2) Coefficient d'Intensité séismique (Is).

Une collecte des données concernant le tremblement de terre au Maroc a été faite. L'analyse de fréquence de l'intensité séismique a été exécutée sur le tremblement de terre de grandeur de plus de 5 degrés comme indiqué dans le rapport X / géologie et matériau de construction. L'accélération relative à une période de retour de 100 ans est petite et 42 gal sont prévus. Vu que le site du barrage est localisé dans une zone de basse fréquence on propose une intensité séismique de ce barrage remblai comme suit:

$$I_s=0.10 \text{ g}$$

3) Stabilité contre le glissement.

Afin d'évaluer la stabilité contre le glissement du barrage une méthode des cercles de glissement a été appliquée. Les cas étudiés et de leurs résultats sont comme suit:

Cas		Niveau du réservoir (m)	
A. Niveau de retenue normale avec intensité séismique		EL.245.0	
B. Niveau de retenue normale		EL.245.0	
C. Immédiatement après la construction		non	
D. Vidange rapide du réservoir		EL.245.0 to El.225.5	

Case	Résultats de stabilité		Limite admissible
	Pente amont	Pente aval	
A.	Fs=1.28	Fs=1.26	Fs,a=1.2
B.	Fs=1.88	Fs=1.60	Fs,a=1.5
C.	Fs=2.14	Fs=1.60	Fs,a=1.3
D.	Fs=2.03		Fs,a=1.2

Par conséquent le barrage montre une stabilité contre le glissement et satisfait la limite permise. La figure XVII.2.1.4 indique le résultat de l'analyse de stabilité du cas A.

#### (4) Conception de la fondation du barrage

##### - Excavation de la fondation -

Sous le corps entier du barrage , une couche faible, telle que la terre végétale, les dépôts mous argileux, les dépôts d'alluvion contenant du silt et de l'argile, etc., devrait être retirée pour éviter le tassement et le glissement du barrage.

Pour ce site de barrage , une couche de sol lâche de 0.5 à 1 m de profondeur sur les deux rives et des dépôts de silt et d'alluvions d'argile d'environ 1m de profondeur devrait être retirées pour la préparation de la fondation du barrage.

Concernant le creusement du fossé sous la zone imperméable on exige normalement d'excaver en quelque sorte plus profond que l'autre fondation du corps de barrage, même si c'est déjà une fondation de roche. Ceci est du à :

- 1) La couche supérieure de la roche de la fondation est généralement fortement exposée ou présentant des fissures. Si elles y demeurent des infiltrations importantes sont à prévoir.
- 2) les injections qui sont souvent utilisées contre les fuites d'eau ne peuvent atteindre des résultats satisfaisants pour la couche supérieure.
- 3) l'excavation de la fondation du fossé représente une ligne de fuite le long du contact de la roche et du remblai imperméable.
- 4) l'excavation de la fondation peut contribuer à adoucir la topographie du fossé du noyau. Ceci évitera le tassement différentiel du remblai imperméable.

L'excavation du fossé du noyau pour ce barrage aura le même objectif ci-dessus. La ligne inférieure du fossé est conçue pour atteindre une profondeur où la vitesse d'exploration sismique atteindra environ 3.0km/s. Alors la profondeur maximale d'excavation sera de 10m sur le lit du cours d'eau et aux deux rives. Ce plan est montré sur le schéma joint de la coupe longitudinale du barrage.

##### - Injections -

Dans la deuxième étape de cette recherche géologique de l'étude de faisabilité avec cinq (5) forages comprenant l'essai Lugeon de pression d'eau ont été effectués dans le site du barrage. Certaines des valeurs du Lugeon qui est un indice d'étanchéité de la fondation

rocheuse indiquent des valeurs plus élevées que trois (3) . On considère généralement que la fondation rocheuse d'un barrage en remblai établi sur une zone large, ayant un Lugeon supérieur à 3, exige quelques traitements. L'étude géologique à fleur de terre a également précisé qu'il existe une couche dure de schiste mais fissurée dans la fondation particulièrement au niveau de la partie élevée de la rive droite.

Afin d'éviter des fuites excessives à travers la fondation, un traitement par injection sera proposé pour ce barrage. La profondeur d'injection des puits avec deux (2) lignes est de 20m au maximum au lit et de 10m au minimum aux deux rives comme montré dans le schéma ci-joint.

(5) conception de l'évacuateur de crues.

- Généralités

Un dispositif d'évacuation de crues sera placé sur la rive droite. La roche dure de la fondation en quartzite est souhaitable à la fondation d'une structure en béton. La quartzite sur la rive droite s'étend plus largement que sur la rive gauche. Et toute la longueur totale du canal de l'évacuateur de crues sur la rive droite peut être plus courte que sur la rive gauche.

L'évacuateur de crues a été conçu suivant les conditions et considérations ci-après:

- 1) la partie latérale de l'entrée du canal sur la rive droite est recommandée. Comme la rive pour l'entrée de l'évacuateur de crues penche vers la direction rectangulaire contraire à l'axe de l'évacuateur de crues, un canal de type latéral peut être appliqué avec moins d'excavation au niveau de la fondation.
- 2) Une fondation ferme est nécessaire pour un évacuateur de crues, particulièrement à un déversoir, un canal d'apport et un bassin de dissipation. Toute fondation d'un projet d'évacuateur de crues est soit sur la roche exposée qui est classée CL-CM , soit sur une fondation plus dure.
- 3) L'évacuateur de crues non vanné conviendra puisqu'il prévoit une construction économique et une facilité d'exploitation et d'entretien.
- 4) Une coupe rectangulaire et un profil droit du seuil de chute seront choisis au niveau de la stabilité de l'écoulement.
- 5) Un bassin de dissipation d'énergie au pied de la chute du seuil est choisi comme bassin tranquillisant conformément aux conditions topographiques et géologiques de la fondation.

- Conception Hydraulique

(a) Analyse Hydraulique.

La formule suivante est utilisée pour l'analyse hydrologique des débits de crue:

$$S_{j+1} - S_j = ((I_j + I_{j+1})/2) \Delta t - ((Q_j + Q_{j+1})/2) \Delta t$$

où,

S : fonction stockage

Q : hydrogramme de sortie

I : hydrogramme d'entrée

$\Delta t$  : Incrément du temps

Le résultat des analyses de laminage de la crue de projet sont récapitulés sur la figure XVII.2.1.5 pour une crue déca millénaire ( 10.000 ans) car le barrage est de type remblai.

La profondeur maximale de la lame d'eau au niveau de l'évacuateur de crues de 120m de longueur, qui sera appliquée au niveau de la conception, sera  $H_d=3.64m$  d'après l'analyse ci-dessus.

(b) Caractéristiques de base.

Les caractéristiques et les dimensions de base de l'évacuateur de crues sont récapitulés ci-après:

Type d'évacuateur de crues	:déversoir latéral non vanné
Niveau de la crête du déversoir	:EL 245.00
Débit de pointe de la crue de projet	: $Q_{10,000} = 1,800.00 \text{ m}^3/\text{s}$
Volume de la crue de projet	:1,668.00 $\text{m}^3/\text{s}$
Longueur et largeur du canal latéral	:120m, 12.5 m au début et 25 m à l'extrémité
Longueur et largeur du canal de transition	:80 m, 25 m
Longueur et largeur du coursier	:120m, 25 m
Pente du coursier	:1V : 6.0H
Type de bassin de dissipation	:Ressaut hydraulique
Longueur et largeur du bassin de dissipation	:90 m, 25 m

(c) Structures Principales.

1) Déversoir comme structure de prise.

La structure de prise pour contrôler les conditions hydrauliques est conçue pour avoir assez de capacité d'admission du débit de pointe de la crue déca millénaire (10.000 ans) . On propose un déversoir non-vanné pour permettre une mise en œuvre et un entretien faciles. La forme de la crête du déversoir est choisie en se basant sur la norme de Harold ( US corps of Engineering) (USBR).

La vitesse d'approche dans le canal de l'évacuateur de crues devrait être plus faible que 4,0 m/sec. La hauteur de pelle de l'évacuateur de crues du côté de la zone d'approche devrait être plus haute qu'un cinquième de la profondeur de débordement ( $H_d$ ) pour atteindre un écoulement tranquille au niveau du canal latéral avec un coefficient de débit approprié du déversoir .

La pente tangentielle juste après le sommet de la crête du déversoir est nécessaire pour éviter la cavitation par des pressions négatives agissant sur la paroi latérale du canal.

## 2) Canal latéral.

Les conditions hydrauliques dans le canal latéral ne sont pas simples, car le sens d'écoulement du jet sur le déversoir change rapidement dans le canal latéral. En se basant sur une étude expérimentale, on propose le profil suivant pour le canal latéral :

- Pente intérieure : 1 V: 0,7 H pour la pente du talus du déversoir:  
: Verticale pour le côté opposé
- Gradient du lit du canal:  $I < 1/13$
- Rapport d/B :  $d/B = 0,5$   
où B = largeur de base du canal à l'extrémité aval (m)  
d = profondeur d'eau (m)
- Nombre de Froude :  $Fr < 0,5$

le niveau d'eau à l'extrémité aval du canal latéral devrait être inférieur au niveau de la crête du déversoir.

## 3) Le canal de transition.

Un canal de transition devrait être prévu pour raccorder le canal latéral à la structure considérant le point de contrôle où l'écoulement devient torrentiel. La pente de la base du canal devrait être assez douce pour satisfaire la condition hydraulique à l'extrémité du canal latéral. Une section de contrôle construite à l'extrémité du canal de transition a pour fonction de rendre l'écoulement fluvial au point de contrôle , un écoulement torrentiel .

## 4) Coursier.

Un coursier en chute ayant assez de capacité pour faire transiter le débit de projet devrait être droit. La taille de la paroi latérale du coursier est décidée sur la base du calcul hydraulique. Le coursier est conçu sur une fondation saine.

5) Dissipateur d'énergie.

Un dissipateur d'énergie est construit à la sortie du coursier. Par cette structure, l'écoulement est évacué vers le cours d'eau en aval sans affouillement sérieux du pied du barrage et sans endommager les structures adjacentes.

Le type le plus approprié pour le bassin de dissipation raccordé à l'évacuateur de crues est finalement adopté en tenant compte, de l'influence de l'érosion du lit sur le corps du barrage, sur le bief aval, et sur les structures existantes en aval le long du fleuve.

Les calculs hydrauliques de l'évacuateur de crues sont présentés sur le Tableau XVII.2.1.2. ci-joint

(6) Conception de l'ouvrage de prise d'eau.

La prise est conçue pour d'approvisionnement en eau destinée à l'irrigation d'une zone d' environ 1.000 ha . Le débit liquide total de conception est d' environ 100 l/s pour l'approvisionnement en eau de la zone et son développement.

La prise a été conçue à la lumière de:

- a) On propose le conduit incliné de la rive gauche pour la structure de prise. L'eau prélevée de la prise entrera dans la conduite en acier d'un diamètre de 1.000 millimètres installé dans le caniveau de transfert.
- b) La structure de sortie sera située à l'extrémité du caniveau de transfert. Une vanne à jets d'un diamètre de 1,000mm, sera installée pour contrôler le débit et libérer l'eau d'irrigation vers le cours d'eau. Quatre conduites de diamètre 300mm seront prévues pour l'approvisionnement en eau des villages se trouvant en aval.

(7) Conception de la dérivation

- Généralités -

Les structures principales de la dérivation provisoire pour ce barrage sont un batardeau et un canal de transfert.

Un batardeau sera planifié à un endroit en amont à l'intérieur du barrage principal pour faire diminuer le coût du barrage. Le remblai du batardeau se compose principalement des matériaux de gravier de l'emprunt autour du site du barrage.

Le remblai imperméable est placé sur la surface amont du batardeau. Un dispositif de transfert des eaux du cours d'eau par le dalot cadre sera placé dans la fondation de roche saine au niveau de la pente de la rive gauche le long du lit.



La variante " tunnel" est d'usage courant pour des barrages de taille moyenne à grande en remblai, mais il est beaucoup plus cher que la variante dalot cadre. Puisqu'il faut éviter les dommages des dispositifs de dérivation et leur contact avec le remblai du barrage de déformation non uniforme sous l'effet d'une grande charge en remblai .

Comme la hauteur du barrage au-dessus du caniveau est de seulement environ 30 m et que la conception du caniveau projeté ne le place pas dans le remblai du barrage pour répartir la charge du remblai du barrage, la variante caniveau est jugée faisable pour ce site de barrage.

Les principaux points relatifs à la conception de la dérivation sont comme suit:

- 1) le débit de ( chantier ) de la crue de projet relative à la déviation est basé sur une période de retour de 20 ans, car le barrage est de type remblai . Pour des questions de sécurité , l'écoulement du débit de crue d'une période de retour de 50 ans est assuré sans déborder le mur du caniveau.
  - 2) les débits de périodes de retour de 20 années et 50 années sont respectivement 236m<sup>3</sup>/s et 271m<sup>3</sup>/s, après avoir considéré le laminage des crues par le réservoir. Les résultats des analyses du laminage de crue lors de la dérivation sont indiqués sur la figure XVII.2.1.6. 3 ci- jointe)
  - 3) Alors la taille du caniveau projetée est de 5m hauteur et 5m de largeur avec une longueur totale de 300m.
  - 4) Le caniveau de dérivation devrait être solidement fondés sur une roche de la classification CM qui est sur la rive gauche.
- Caractéristiques principales de la dérivation d'eau-

Les caractéristiques principales sont récapitulées ci-dessous:

Débit de la crue de projet (entrée/sortie) :	Q <sub>20</sub> =250 m <sup>3</sup> /s/236 m <sup>3</sup> /s)
	Q <sub>50</sub> =380 m <sup>3</sup> /s /(271 m <sup>3</sup> /s)
Niveau de la crête du batardeau	: EL226.50
Section du caniveau	: 5m large x 5m haut
Longueur du caniveau	: 300 m

### XVII 2.1.2 Équipements d'Irrigation.

- (1) Système d'Irrigation.

Puisqu'il n'y a aucun équipement systématique d'irrigation dans la zone du projet, le système d'irrigation approprié sera nouvellement établi. En se basant

sur les résultats de l'étude à échelle optimale du programme de développement, on a proposé les travaux suivants d'irrigation:

- Construction d'un barrage de stockage et des déversoirs de dérivation d'eau en aval du barrage,
- L'établissement du réseau des canaux d'irrigation pour répartir l'eau par gravité au niveau des champs irrigués.

L'eau stockée dans le réservoir sera lâchée dans le cours d'eau et captée au niveau des déversoirs de transfert. L'eau d'irrigation sera dérivée du déversoir-prise d'eau vers la zone située le long du fleuve conformément aux traditions d'usage.

## (2) Disposition des équipements d'irrigation.

La disposition des équipements d'irrigation tels que la dérivation, le canal, et la structure annexe a été conduite sur la base de la topographie, des lois existantes de l'eau et de la convenance de la terre aussi bien que la fusion prévue de terre dans un proche avenir. Les points principaux considérés pour les projets respectifs sont récapitulés comme suit:

- Répartition en zones -

L'aire d'irrigation de 1.000 ha est divisée en trois zones en considérant l'emplacement des champs et la convenance de terre

- Champs typiques -

Une disposition typique des champs pour la détermination de la longueur de bloc d'irrigation a été établie, tenant compte de l'exécution efficace de la gestion d'eau et l'exploitation des fermes. Vues, la taille et la forme moyenne du bloc d'irrigation, le bloc typique sera de forme rectangulaire avec 400 m X 750 m de 30 ha brutes.

Nom de la zone	Surface nette irriguée (ha)	Nombre de blocs d'irrigation
Canal Principal d'emmenée (1)	43	3
Canal Principal d'emmenée (2)	157	12
Canal Principal	800	29
Total	1,000	44

Le nombre total de blocs d' irrigation déterminé est de 44 dont la surface moyenne nette est d'environ 23 ha.

La disposition typique des champs est indiquée sur la figure XVII.1.7.

- Déversoir de déviation -

Le déversoir de déviation dans chaque zone est proposé au site où l'eau d'irrigation est disponible à un niveau plus haut que celui de la terre irriguée. Les sites de chaque déversoir sont situés respectivement à 0,7 kilomètres, 4,9 kilomètres et à 16,0 kilomètres en aval du barrage.

Les structures du déversoir de dérivation sont considérées de façon à garantir régulièrement et en quantité suffisante et à tout moment l'eau d'irrigation. La largeur de la dérivation indiquée est de plus que le double de la largeur du cours d'eau pour permettre l'évacuation des eaux de crue et maintenir la fonction initiale du cours d'eau.

- canaux-

Les canaux principaux d'emmenée d'eau sont présentés le long des contournements des collines à pente douce. les deux canaux primaires d'emmenée servent au transport d'eau du déversoir de déviation vers les zones utilisant actuellement les eau du cours d'eau pour l'irrigation.

L'itinéraire principal du canal est présenté sur la rive gauche le long de la ligne de pente douce avec un gradient de moins de 8 degrés . Il permet d'irriguer par gravitation les terres. Le canal de branchement est séparé du canal principal à 2,2 kilomètres en aval du déversoir de prise afin de transporter l'eau aux champs de la rive droite.

- Structures annexes -

Une diversité de structures annexes serait exigée en même temps que les canaux d'irrigation pour le transport, la régulation et la mesure de l'eau d'irrigation et la protection du système de canalisation.

(3) Conception Préliminaire

- Déversoir de déviation

(a). Conditions de base de la conception

Trois déviations seront nouvellement construits. Les débits de conception suivants seront appliqués pour le dimensionnement des déversoirs de transfert d'eau.

Nom de la dérivation	Surface de contrôle (ha)	Débit de conception de la prise (m <sup>3</sup> /s)	Remarques
Dérivation (1)	43	0.07	Canal Principal d'emmenée (1)
Dérivation (2)	157	0.26	Canal Principal d'emmenée (2)
Dérivation (3)	800	1.28	Canal Principal

Le niveau d'eau de la prise sera déterminé en se basant sur le niveau de la surface de la zone de mise en place du projet.

(a). Conception des déversoirs de dérivation.

Elément	Dérivation		
	(1)	(2)	(3)
Type	Béton fixe	Béton fixe	Béton fixe
Niveau de la crête (El. m)	211.3	194.0	157.0
Longueur de la crête (m)	8.0	8.0	12.0
Largeur de la crête (m)	1.0	1.0	1.0
Hauteur du déversoir (m)	3.0	3.0	4.0
Pente du talus (amont)	vertical	vertical	Vertical
Pente du talus (aval)	1V:0.7H	1V:0.7H	1V:0.7H
Largeur de la section de la vanne (m)	1.0	1.0	1.5
vanne de récurage	1.0	1.0	1.5
Vanne à glissière (W m x H m)	0.5 x 0.5	0.5 x 0.5	1.5 x 1.0

(c). Systèmes de mesure

Les mesures de débit d'eau prélevée serait faite avec un déversoir rectangulaire à installer à l'extrémité de la section de la canalisation. La hauteur de la lame d'eau serait mesurée dans la condition complète de débordement.

- Canaux d'irrigation et structures annexes.

(a) Calcul Hydraulique.

Des critères pour le calcul hydraulique sont appliqués à la conception des canaux d'irrigation et des structures associées comme suit:

- La Formule "Manning"

La suivante Formule "Manning" a été adoptée pour les calculs hydrauliques.

$$Q = A \times V$$

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

où,

Q: représente le débit de conception (m<sup>3</sup>/sec)

A: représente la section d'écoulement (m<sup>2</sup>)

V: représente la vitesse moyenne (m/sec)

N: représente le coefficient de rugosité

R : représente le rayon hydraulique

I: représente le gradient hydraulique

- Coefficient de Rugosité-

Le coefficient de rugosité des canaux d'irrigation est déterminé comme ci-dessous, en fonction de la texture des matériaux de construction, des conditions internes du canal avec un entretien approprié après la mise en place de projet.

Matériaux et état des canaux	Coefficient de rugosité
Canaux en béton	0.015
Canaux en Terre, et enrochement	0.020

- Vitesses-

La vitesse maximale permise des canaux est déterminée de façon à ne pas causer d'érosion du canal. La vitesse minimale permise est déterminée de façon à ne pas permettre la croissance de plantes aquatiques et de mousse horticole, et ne pas causer la sédimentation du canal. La vitesse permise de chaque type de canal est déterminée comme suit :

Type	Min.	Max.
Béton épais	0.45m/s	3.0m/s
Béton épais, empierrement	0.45m/s	1.5m/s

- Revanche

La revanche du canal est conçue en se basant sur les critères suivants:

$$FB \geq F_{bmin}$$

$$F_{bmin} = 0.07 \times d + hv + 0.05$$

$$hv = \frac{v^2}{2 \times g}$$

- Avec ,
- Fb: Revanche (m)
  - Fbmin: Revanche minimale (m)
  - v: Vitesse moyenne (m/sec)
  - d: profondeur d'eau (m)
  - hv: charge dynamique (m)
  - v: vitesse (m/sec)
  - g: Accélération de la pesanteur (9.8 m/sec<sup>2</sup>)

#### (b) Conception des canaux d'irrigation.

Les canaux d'irrigation, sont en principe conçus en pierres avec un remblaiement de béton ou en béton si on considère les pertes d'eau par infiltration et l'entretien des canaux.

La conception des canaux d'irrigation a été faite conformément aux critères de base de conception mentionnés ci-dessous:

##### - Débits de Conception.

En se basant sur les besoins en eau d'irrigation et sur la zone desservie , les débits de conception pour les canaux d'irrigation sont estimés. Le diagramme d'irrigation pour le système d'irrigation proposé est indiqué sur la figure XVII.2.1.8.

##### - Niveau d'eau de Conception.

Le niveau d'eau de conception dans le canal d'irrigation est déterminé en se basant sur le niveau du plan d'eau exigé au niveau du partiteur(offtake) détournant l'eau vers un bloc d'irrigation.

Les niveaux d'eau exigé dans le canal au niveau du partiteur(offtake) détournant l'eau est estimé à l'altitude de la surface desservie tenant compte des pertes de charge principales causées par plusieurs structures ( singularités ) et dans les canaux par lesquels l'eau d'irrigation sera transférée à chaque sorte de zone.

Le niveau d'eau de conception dans les canaux principaux, les branchements, le canal principal d'emmenée (1) et le canal principal d'emmenée (2) sont indiqués sur le Tableau XVII.2.1.3.

##### - Section du Canal.

La section du canal est conçue en tenant compte de l'écoulement effectif de l'eau et de la stabilité de pente du canal. Le rapport entre la largeur

de base du canal et la profondeur de conception de l'eau est déterminé selon le principe que le rapport de la profondeur de l'eau à la largeur de base soit supérieur à un . La pente interne du canal est prise égale à 1V: 1.25H conformément aux caractéristiques mécaniques du sol.

Les dispositifs généraux du canal d'irrigation sont comme suit:

Nom du Canal	Longueur du canal (m)	Débit du canal (m <sup>3</sup> /s)	Largeur de la base du canal (m)	Profondeur d'eau (m)	Hauteur du canal (m)
canal principal d'emmenée (1)	2,500	0.07	0.15	0.10	0.11
canal principal d'emmenée (2)	4,450	0.26	0.50	0.46	0.70
canal principal	9,200	1.28-0.29	0.80-0.62	0.80-0.60	1.00-0.80
Canal de branchement	9,250	0.68-0.14	1.35-0.70	0.69-0.37	0.89-0.57
<b>Total</b>	<b>25,400</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

(c) Structures Annexes.

Les caractéristiques et les critères généraux de conception des structures annexes sont résumés comme suit:

- Module à masque (turnout) et partiteur(offtake)

Des modules à masque (turnout) seront fournis pour détourner l'eau exigée du canal principal au canal de branchement. Des partiteurs(offtake) seront installés pour distribuer l'eau d'irrigation du canal principal, de branchement ou d'emmenée vers le canal secondaire.

Les partiteurs(offtake) seront équipés d'orifices doubles. Deux jauges de mesure seront fournies en amont et en aval de la première vanne pour mesurer la charge à travers l'orifice.

- Siphon.

Les siphons seront construits à travers les cours d'eau et les chemins d'exploitation. Des siphons de type simple sous forme de conduites baril seraient installés selon le débit de conception. Le siphon se compose d'une prise de transition, d'une prise baril, de la section de baril, de la sortie de baril et de la transition aval.

- Drain en travers.

Des drains en travers seront fournis sous les canaux pour traverser les cours d'eau. Le drain en travers se compose de la protection et de prise de transition, de la section de baril, de la transition de sortie et de la protection.

- Vanne de Contrôle

Affin de maintenir le niveau exigé de l'eau au site du partiteur(offtake), même pendant des périodes de débits faibles , des vannes de contrôle seront fournies au niveau ou à la proximité aval des modules à masque (turnout). En consistance avec le profil longitudinal du canal, les vannes de contrôle de type ordinaire ont été considérées. Une vanne de contrôle de type ordinaire, se compose de la transition amont, de la section de la gorge et de la transition aval, et sera équipée d'une vanne à glissière rectangulaire et d'une passerelle de manutention dans la gorge.

- Déversoir

Le déversoir sera construit dans le système de canalisation affin d'évacuer l'excès d'eau hors de l'écoulement ou en vidant toute l'eau en cas d'urgence , de vidange ou d'entretien du canal. Le déversoir se compose de l'évacuateur latéral, d'une vanne à glissière vis à vis du gaspillage d'eau, d'un caniveau sous la route d'inspection du canal et de la sortie de transition.

- Aqueduc.

L'aqueduc, dans lequel le canal reporte le cours d'eau naturel, sera construit en considérant l'écoulement effectif de l'eau. La base du canal doit être au-dessus du niveau maximal de crue au niveau du cours d'eau. Les nombres et les types de toutes les structures annexes au système d'irrigation proposé sont indiqués comme suit:

Nom du Canal	Module à masque (turnout) (nos.)	Déversoir (nos.)	Controle (nos.)	Drain (nos.)	Aqueduc (nos.)	Siphon (nos.)
canal principal d'emmenée (1)	1	-	-	6	-	-
canal principal d'emmenée (2)	8	-	-	11	-	9
Canal principal	14	2	4	23	-	-
Canal de branchement	9	2	4	23	1	-
Total	32	4	8	63	1	9



(4) pour la zone Aval

- Système d'Irrigation.

Puisqu'il n'y a maintenant aucun équipement existant d'irrigation dans la zone du projet, le système d'irrigation approprié devrait être nouvellement établi. En se basant sur les résultats de l'étude à l'échelle optimale du programme de développement, on a proposé les travaux suivants d'irrigation:

- Construction de déversoirs de dérivation au site le plus proche de la zone irriguée;
- Etablissement d'un réseau de canaux d'irrigation pour diviser l'eau au niveau des champs irrigués par voie mécanique, par arrosage ou par goutte à goutte etc.. ;
- Etablissement d'une station de pompage et des canalisations pour transporter l'eau du cours d'eau vers les champs dont l'altitude varie entre 30 m et 45 m.

La superficie totale irriguée est de 260 ha est déterminée au niveau de son projet propre selon l'état topographique et l'eau d'irrigation disponible, qui seront rassemblés au niveau du bassin (intermédiaire) servant de drainage du barrage.

La station de pompage sera établie comme le déversoir pour refouler l'eau vers les champs existants possédés par de petits fermiers, qui sont situés entre le chemin de fer et la route.

- disposition des équipements d'irrigation.

La disposition des équipements d'irrigation tels que la dérivation, la station de pompage, les canalisations et les structures annexes a été conduite en se basant sur la topographie , la convenance des terres aussi bien que la fusion de terre prévue dans un proche avenir. Les points principaux considérés comme pour la possession du projet sans lien avec le barrage de N'Fifikh sont récapitulés comme suit:

(a) Zone d'Irrigation.

La zone d'irrigation située entre le chemin de fer et la route a été choisie tenant compte de la taille actuelle des fermiers et de la convenance des terres. Le système d'irrigation couvre 260 ha et se compose de 8 blocs avec une surface moyenne de 33 ha.

(b) L'Irrigation par élévation.

On a proposé la station de pompage et le déversoir de dérivation d'eau au site se trouvant à 3,2 kilomètres en amont de la passerelle du chemin de fer. L'eau sera refoulée par la pompe vers un réservoir de régulation à travers les canalisations. Le réseau de canalisations sera équipé pour

transporter l'eau du réservoir de régulation aux champs irrigués de façon mécanique. La dérivation d'eau est située à 58 kilomètres en aval du barrage N'Fifikh le long du cours d'eau.

- Conception Préliminaire.

(a) Déversoir de dérivation.

Débit de conception prélevé	: 7.5 m <sup>3</sup> /min (0.13 m <sup>3</sup> /s)
Type	: Type en béton fixe
Niveau de la crête (El. m)	: 6.0
Longueur de la crête (m)	: 70.0
Largeur de la crête (m)	: 1.0
Hauteur du déversoir (m)	: 5.0
Pente du talus (amont)	: Vertical
Pente du talus (aval)	: 1V:0.7H
Largeur de la section de la vanne (m)	: 2.0
vanne de récurage	: 2.0
Vanne à glissière (W m x H m)	: 0.5 x 0.5

(b) Station de pompage.

Charge totale de la pompe (m)	68
Type de pompe	Pompe à spirales
Nombre de pompes	2
Puissance d'arbre	95 kw x 2

(c) Équipements d'Irrigation.

Réservoir de Régulation	35 m x 35 mx2 m (v=2,400 m <sup>3</sup> )
Conduite d'adduction	800 m (Ø=400)
Conduite principale	5,000 m (Ø =400)
Conduite de branchement	11,000 m (Ø =150)

## XVII.2 Barrage TASKOURT

### XVII.2.1 Équipements du Barrage

La fiche descriptive du barrage TASKOURT est décrite dans le Tableau XVII.2.1.

#### (1) choix du type et du site du barrage.

Le site du barrage est situé sur la vallée du contournement des montagnes de l'Atlas, environ 70 kilomètres au Sud-Ouest de Marrakech. Un accès au site du barrage est possible par un véhicule à quatre roues en suivant les deux itinéraires le long du lit de l'oued de la plaine d'Asif EL Mehl ou encore par la route non goudronnée ( piste ) traversant le milieu de la colline à pente raide.

La rivière Asif EL Mehl a une bouche ouverte de la vallée en amont du village de Taskourt. Le site du barrage est choisi juste à son aval où un réservoir rentable peut être projeté. Les rives droites et gauches ont des pentes plutôt raides et le lit est étroit. Le pied de la rive gauche est à pente droite et haute où la masse de la roche de la fondation est largement exposée. La rive droite est au contraire de roche moins exposée . Elle est la plupart du temps couverte de dépôts de talus peu profonds. La profondeur pour atteindre la roche de fondation est faible sur les deux rives. Et la taille du barrage planifié est. Autour de 70 m . Jugeant de l'état géologique ci-dessus, de la topographie et de la taille du barrage, on recommande clairement que le type du barrage devrait être béton-poids.

Selon l'exploration géologique de surface et les prospections par forage , on constate que la rive gauche est en très bon état avec des expositions massives et dures de schiste sableux.

Cependant on prévoit la possibilité que la rive droite soit couverte de roche abondamment fracturée et exposée sous les dépôts de talus en raison des fissures traversant la rive droite. L'excavation de la rive droite devient en quelque sorte grande. Mais le site du barrage est encore en vallée étroite.

Il y a la possibilité d'un site alternatif du barrage à environ 100m en amont du site proposé actuellement . La variante appropriée est également béton-poids si la géologie du site est aussi bonne comme son aspect extérieur en roche dure schiste sableux le montre . Des études détaillées supplémentaires sont prévues pour la prochaine étape.

#### (2) planification du réservoir et du barrage

- Volume de stockage du réservoir, envasement et niveau de retenue normale

##### (a) Envasement.

Le volume des dépôts ( $Q_s$ ) à considérer pour le réservoir au niveau de la planification est comme suit :

$$Q_s(m^3) = q_s \times Y.$$

Ici  $q_s$ : représente le volume unitaire des dépôts ( $m^3/an$ ).

$Y$ : durée d'envasement (année).

Du résultat de l'étude hydrologique au sujet de l'envasement du barrage projeté, on propose pour ce site de barrage un volume unitaire des dépôts , qui concerne une zone de bassin versant de  $419km^2$ , soit  $q_s=286m^3/km^2 \times 419km^2 \cong 120,000 m^3/an$ . Puisque la durée d'envasement pour un barrage de taille moyenne est prise au Maroc égale à  $Y=50$ années, le volume des dépôts ( $Q_s$ ) est estimé comme suit:

$$Q_s=120,000m^3/year \times 50year=6,000,000m^3.$$

(b) Mesures préventives d'envasement.

Afin de stocker le volume des dépôts pour la planification du réservoir, des mesures alternatives sont étudiées. On doit stocker le volume total des dépôts dans le réservoir en tant que tranche morte d'eau. Une autre alternative est de répartir une partie des dépôts au barrage Sabo, qui sera situé tout près de l'amont du réservoir principal du barrage TASKOURT, uniquement pour arrêter les apports solides. La taille du barrage Sabo varie de 0 au volume des dépôts à 30 ans. La dernière alternative est le dragage. La relation entre la durée d'envasement et le coût total est indiquée sur la figure XVII2.2.1 pour chaque mesure préventive. Les résultats de l'étude montrent qu' il est plus économique de stocker la totalité du volume des dépôts ( $6,000,00m^3$ ) dans le réservoir principal du barrage, ce que nous recommandons pour cette planification du barrage.

(c) Volume de stockage du réservoir.

En se basant sur le niveau d'eau du réservoir , une étude d'optimisation a été réalisée dans un chapitre antérieur. L'étude a conclu qu'il serait recommandable pour ce barrage que le niveau de retenue normale (NWL) du réservoir soit de 995 m. Le volume brut et le volume utile du réservoir sont comme suit:

NWL: 995 m

Volume brut du réservoir  $25,100,000m^3$

Volume utile du réservoir:  $19,100,000m^3$

Les barèmes cote-volume , cote-surface du barrage Taskourt sont indiqués sur la figure XVII2.2.2.

- Fonctionnement du réservoir relativement à la crue de projet-

(a) Débit de la crue de projet ( $Q_d$ -dans) dans le réservoir.

La période de retour de la crue de projet pour un barrage de taille moyenne sera respectivement de 1/10.000 relativement au type remblai et 1/1.000 pour le type béton Puisque le barrage proposé est de type béton-poids, la

période de retour de la crue de projet est de 1/1.000. Mais l'écoulement d'une crue d'une période de retour de 1/10.000 devrait être vérifié pour des questions de sécurité.

Les résultats de l'étude hydrologique sur ce site au sujet des débits de crue montrent ce qui suit;

Débit de pointe de la crue de projet:  $Q_{d-in}=1,700\text{m}^3/\text{s}$ .

Apport total de la crue de projet: =  $46.0\text{Mm}^3$ .

Durée de la crue de projet: 15heures.

- (b) Fonctionnement du réservoir, Débit maximal laminé et niveau des plus hautes eaux du réservoir. Le fonctionnement du réservoir entre l'apport et la sortie de l'hydrogramme de la crue de projet ( laminage ) a été exécutée en considérant que la longueur de l'évacuateur de crues est de 100m, qui peut avoir une lame d'eau maximale de débordement d'une hauteur d' environ moins de 4m. Le calcul du laminage du réservoir est montré comme élément de la conception de l'évacuateur de crues .Le débit maximal laminé de la crue de projet à la sortie de l'évacuateur de crues ( $Q_{d-out}$ ) et la profondeur maximale de la lame d'eau de débordement ( $H_d$ ) au déversoir sont comme suit;

Débit maximal laminé:  $Q_{d-out}=1,569\text{m}^3/\text{s}$ .

Lame de débordement:  $H_d=3.95\text{m}$ .

En conséquence le niveau des plus hautes eaux (HWL) du réservoir est comme suit;

$NWL= 995\text{m}$ .

$HWL=NWL+ H_d=995+3.95=998.95 \text{ m}$ .

- Niveau de la crête du barrage -

La crête du barrage doit satisfaire les deux (2) formules suivantes.

1) Si  $NWL$  est considérée comme niveau de base:  $NWL+H_v1+H_i$ .

2) Si  $HWL$  est considérée comme niveau de base:  $HWL+H_v2+H_i'$ .

Ici,  $H_v1$  et  $H_v2$ ; représentent respectivement les remontées des vagues dues au vent d'un vitesse de

$80\text{km}/\text{h}$ (minimale) à

$160\text{km}/\text{h}$ (maximale);

$H_i$  et  $H_i'$  sont alloués selon le type de barrage.

Pour le type remblai:  $H_i > H_i'$  égal/plus 0 m

- (a) Remontée d'eau des vagues générées par le vent (Hv).

La remontée d'eau des vagues générées par le vent ajoutée au niveau d'eau du réservoir seront obtenus à partir de la formule de Monitor-Stevenson et de la formule de Gaillard comme suit:

$$H=0.76+0.032(U \times F)^{0.5}-0.26(F)^{0.25}$$

$$V=1.5+2H$$

$$Hv=0.75H+(V)^2/(2g)$$

Ici, H: Hauteur des vagues dues au vent (m)

U: vitesse du vent (m/s)

F: Fetch du réservoir (km), 3km pour ce barrage

g: Accélération de la pesanteur (9.8m/s<sup>2</sup>)

Hv1 pour la vitesse maximale de 160km/h et Hv2 pour la vitesse minimale de 80km/h sont calculées comme suit:

1)  $H=0.76+0.032 \times (160 \times 3)^{0.5}-0.26 \times (3)^{0.25}=1.12\text{m}$

$$V=1.5+2 \times 1.12=3.74\text{m/s}$$

$$Hv=0.75 \times 1.12+(3.74)^2/(2 \times 9.8)=1.55\text{m}$$

2)  $H=0.76+0.032 \times (80 \times 3)^{0.5}-0.26 \times (3)^{0.25}=0.91\text{m}$

$$V=1.5+2 \times 0.91=3.32\text{m/s}$$

$$Hv=0.75 \times 0.91+(3.32)^2/(2 \times 9.8)=1.24\text{m}$$

La crête du barrage est estimée comme suit:

- 1) Si NWL est considérée comme niveau de base

$$\text{NWL}+Hv1+Hi=995.0+1.55+0.45=997.0\text{m}$$

- 2) Si HWL est considérée comme niveau de base

$$\text{HWL}+Hv2+Hi'=998.95+1.24+0.31=1000.5\text{m}$$

- 3) En cas de niveau particulièrement élevé des eaux de crue

Le niveau d'eau pour la période de retour de 1/10,000 est ;

$$\text{MaxWL}=999,85\text{m}$$

Alors il est choisi comme ci-dessous

La crête de la zone imperméable: **EL 1,000.5m**

(3) Conception du corps du barrage

- Disponibilité des agrégats pour le barrage.

Les granulats grossiers et fins sont dans le site du barrage et à ses alentours. Des stocks de sable et de gravier sont dans le lit du cours d'eau en aval du site du barrage sont choisis pour la zone de carrière. Quand des agrégats sont rassemblés pour les travaux en béton, les tailles exigées seront obtenues en utilisant quelques différentes tailles des tamis et en une installation de transformation. On peut proposer deux ou trois genres de criblage pour le stockage des agrégats bruts, 80-40mm , 40-5mm et 5-0 mm.

Les volumes des agrégats de cette construction du barrage sont estimés comme suit:

- 1) le volume des agrégats grossiers est d'environ 248,900m<sup>3</sup> (647.000 t).
- 2) le volume des agrégats fins est d'environ 153,5000m<sup>3</sup> (307.000 t).

- Conception du Barrage-

(a) Coupe type.

La coupe type du barrage est indiquée sur la fig. **XVII.2.3**.

La pente du corps du barrage est basée sur les résultats de l'analyse de stabilité.

Le béton du barrage se compose de deux sortes telles que le béton intérieur et le béton externe. Le béton externe sous forme de béton conventionnel doit produire la résistance, la longévité et l'étanchéité exigées de l'eau, alors que le béton intérieur de RCC(BCR) contribue à la stabilité du barrage par son poids et sa résistance. Le dosage en ciment pour le béton RCC(BCR) doit être d'unité minimale dans la mesure où la résistance et la maniabilité sont exigées.

Afin d'empêcher la fissuration du béton due au retrait et à l'effet des contraintes thermiques, le béton mis en place sera divisé en blocs(plots ) de 15m d'intervalle vers la direction longitudinale.

(b) Analyse de stabilité au glissement.

1) géologie du site.

Les unités géologiques suivantes se trouvent sous la fondation du site du barrage.

**Relation générale entre géologiques les unités et la roche**

Matières lâches	Dépôts récents du cours d'eau (Rd), Dépôts de talus
CL classe	Schiste sableuse très exposée
Plus que la classe CM	Schiste exposée ou non exposée

Les bases du barrage seront sur la roche classées CM ou en classes bien meilleures. Le Tableau suivant donne les propriétés générales de la roche.

**Propriétés physiques et mécaniques prévues**

Roche classe	Module Déformation (Kgf/cm <sup>2</sup> )	Module d'élasticité (kgf/cm <sup>2</sup> )	Résistance au cisaillement		Vitesse sismique (km/sec)	Test de répulsion par écrasement du rocher
			Cohésion (kgf/cm <sup>2</sup> )	Angle de Frottement interne( ° )		
CH	20,000 -50,000	20,000 -40,000	20-40	40-55	3.0-3.7	27-36
CM	5,000-20,000	15,000-40,000	10-20	30-45	2.0-3.0	15-27
CL	1,000-5,000	3,000-15,000	4-10	15-38	1.2-2.2	10-15
D	-1,000	-3,000	-4	-30	-1.2	-10

2) Valeurs de conception de la fondation

Se référant au tableau ci-dessus, les valeurs de conception de la fondation sont estimées comme suit:

Coefficient de frottement:

$$f=0.7 \text{ puisque l'angle de frottement interne est de } 35 \text{ degrés .}$$

La résistance initiale au cisaillement

$$\tau = 15 \text{Kg/cm}^2 = 150 \text{tf/m}^2 (150 \text{ Kps})$$

3) Coefficient d'intensité sismique:

La collecte de données au sujet du tremblement de terre au Maroc a été faite. L'analyse de la fréquence d'intensité sismique a été exécutée sur le tremblement de terre d'une échelle supérieure à 5 degrés comme indiqué dans le rapport X / géologie et matériaux de construction. L'accélération prévue à la période de retour de 100 ans est de 102 gal. Vu que le site du barrage est situé dans une zone à haute fréquence on propose que l'intensité sismique à considérer dans l'analyse de stabilité du barrage est:

$$I_s = 0.12 \text{ g.}$$

4) Analyse de stabilité

Pour des barrages en béton-poids , la stabilité contre sur le glissement au niveau du contact entre le corps du barrage et le lit rocheux devrait être examinée par un facteur de sécurité admissible pour la résistance de frottement au cisaillement comme suit;

$$n = \frac{fv + 1}{H}$$

où n : Coefficient de sécurité au cisaillement

f : coefficient de frottement interne

V : Force normale par unité de largeur du plan de cisaillement incluant les



sous-pressions

: contrainte initiale de cisaillement

l : longueur pour la résistance au cisaillement

H : force de cisaillement par unité de largeur

Les cas de l'analyse de stabilité et leurs résultats sont comme suit

---

Cas	Niveau du réservoir (m)
A. vide avec 50% d'intensité sismique	non
B. retenue normale avec intensité séismique	EL.995.0
C. Niveau de retenue normale	EL.995.0
D. Niveau des plus hautes eaux	EL.998.95

---

Cas	Résultats de stabilité	limite admissible
A.	n=37.5	nsa > 4
B.	n= 3.4	nsa > 2.5
C.	n= 4.5	nsa > 4
D.	n= 4.1	nsa > 2.5

---

Par conséquent le barrage montre une sécurité contre le glissement et satisfait la limite admissible.

#### (4) Conception de la fondation du barrage -

- Ligne de la fondation du barrage.

Les matériaux lâches tels que les dépôt récents du cours d'eau, ne sont pas appropriés comme fondation du barrage en termes de résistance aussi bien que son adéquation aux injections . La fondation de ce barrage est composée de schistes légèrement exposés ou non exposés, qui sont classés comme roches massives et dures telle la classe CM à CH.. L'épaisseur à décaper au niveau de la fondation du barrage sera d'environ 15 m sur la rive gauche et le lit du cours d'eau, et d'environ 10 m sur la rive droite.

- Injections

(a) Injection de consolidation.

L'injection de consolidation dans la roche sera planifiée pour affermir (solidifier) la fondation du barrage qui pourrait souffrir et se desserrer suite à l'excavation de la roche. Le plan des puits d'injection sera arrangé en tant que grilles de 5m avec une longueur de 5m dans la roche de la fondation.

(b) Injections des parafouilles.

L'injection est également projeté à partir du pied amont du barrage pour éviter des fuites au niveau de la fondation qui causera des sous-pressions; visant une roche perméable de Lugeon d'environ plus de 2. La profondeur maximale et la profondeur minimale des injections sont projetées pour être de 45m.

La profondeur du coulis au niveau des parafouilles sera planifiée selon la formule expérimentale suivante proposée par Simonds:

$$D = 1/3 H + C$$

où, D: Profondeur du coulis

H: Charge hydrostatique au-dessus de la fondation

C: une constante supposée de 20m

La profondeur requise au niveau de la partie du lit du cours d'eau est ,

$$D_{\max} = 1/3 \cdot (NFW\ 995,00 - EL.927.00) + 20 \cong 40\ m.$$

Également la profondeur minimale est,

$$D_{\min} \cong 20,00\ m$$

Les puits d'injection seront arrangés dans en (2) rangées de 1,5 m de distance avec un espacement de 3,0 m de chacune sur la même rangée.

(5) conception de l'évacuateur de crues.

- Généralités-

L'évacuateur de crues. a été conçu de la lumière suivante:

- 1) Un évacuateur de crues de type non-vanné est installé au centre du corps du barrage.
- 2) la coupe rectangulaire et un coursier à chute droite sont préférables pour des considérations de stabilité de l'écoulement.

3) la largeur du canal de chute sera de 100 m au sommet et de 80 m à la base inférieure, et une largeur du bassin de dissipation pour dissiper l'énergie de l'écoulement au niveau de la descente est choisie pour être de 80 m relativement à la géométrie du cours d'eau.

- Conception Hydraulique

(a) Analyse Hydraulique.

La formule suivante est utilisée pour l'analyse hydrologique des débits de crue:

$$S_{j+1} - S_j = ((I_j + I_{j+1})/2) \Delta t - ((Q_j + Q_{j+1})/2) \Delta t$$

où,

- S : fonction stockage
- Q : hydrogramme de sortie
- I : hydrogramme d'entrée
- $\Delta t$  : Incrément du temps

Le résultat des analyses de laminage de la crue de projet sont récapitulés sur la figure XVII.2.4 pour une crue millénaire ( 1000 ans) car le barrage est de type béton.

La profondeur maximale de la lame d'eau au niveau de l'évacuateur de crues de 100m de longueur , qui sera appliquée au niveau de la conception, sera Hd=3.67m d'après l'analyse ci-dessus.

(b) Caractéristiques de base.

Les caractéristiques et les dimensions de base de l'évacuateur de crues sont récapitulées ci-après:

- Type d'évacuateur de crues : déversoir latéral non vanné
- Niveau de la crête du déversoir : EL 995.0
- Débit de pointe de la crue de projet :  $Q_{1000} = 1,700.00 \text{ m}^3/\text{s}$
- Débit de projet laminé :  $1569.00 \text{ m}^3/\text{s}$
- Longueur et largeur de la chute : 48 m, 100-80 m
- Pente de la chute : 1 : 0.84
- Type de bassin de dissipation : Ressaut hydraulique
- Longueur et largeur du bassin de dissipation : 54 m, 80 m

(c) Structures Principales.

1) Structure de contrôle.

La structure de prise pour contrôler les conditions hydrauliques est conçue pour avoir assez de capacité d'admission du débit de pointe de la crue millénaire  $1.569 \text{ m}^3/\text{s}$  en (1000 ans). On propose un déversoir non-vanné pour permettre une mise en œuvre et un entretien faciles. La forme de la crête du déversoir est choisie en se basant sur la norme de Harold (USBR).

2) Ouvrage de chute.

Un ouvrage de chute ( coursier ) ayant assez de capacité pour faire transiter le débit de projet millénaire (  $1408 \text{ m}^3/\text{s}$ ). La taille des parois latérales de l'ouvrage de chute est fixée sur la base du calcul hydraulique. L'ouvrage de chute est en aval du corps du barrage.

3) Dissipateur d'énergie.

Un dissipateur d'énergie est construit à la sortie du coursier( ouvrage de chute ). Par cette structure, l'écoulement est évacué vers le cours d'eau en aval sans affouillement sérieux du pied du barrage et sans endommager les structures adjacentes.

Une cuillère cylindrique ayant un rayon de courbure de 30 m est prévue au début du bassin de dissipation pour éviter la séparation de l'écoulement du fond.

Les calculs hydrauliques de l'évacuateur de crues sont présentés sur le Tableau XVII.2.2.2.

(6) Conception de l'ouvrage de prise d'eau.

La prise est conçue pour d'approvisionnement en eau destinée à l'irrigation d'une zone d' environ 4500 ha . Le débit liquide de conception est d' environ  $6.75 \text{ m}^3/\text{s}$  et environ 70 l/s pour l'approvisionnement en eau de la zone et son développement.

La prise a été conçue à la lumière de:

- a) On propose une tour sur la rive droite pour la structure de prise. L'eau prélevée de la prise entrera dans la conduite en acier d'un diamètre de 2.000 millimètres installé au sein du corps du barrage.

- b) La structure de sortie sera située à l'extrémité aval du barrage. Une vanne à jets d'un diamètre de 2,000mm, sera installée pour contrôler le débit Le débit prélevé après régulation sera lâché dans le bassin de dissipation de l'évacuateur de crues.
- c) Quatre conduites de 300mm de diamètre sont prévues pour le transport de l'eau juste en amont de la vanne à jets..

(7) conception de la dérivation

- Généralités-

L'écoulement de la rivière au niveau du site du barrage est pérenne. Les débits sont élevés dans la saison des pluies .Puisque la construction du barrage ne pourrait pas se terminer dans une seule saison sèche, un dispositif de dérivation est nécessaire. On recommande de placer un dalot cadre sur la fondation rocheuse du lit de l'oued. Le caniveau sera construit par la méthode demi-ouverture du cours d'eau pendant la saison sèche. Une autre possibilité de dérivation telle que le tunnel dans une rive est imaginable. Elle est cependant, très chère comparée à la variante caniveau. À ce propos, la dérivation de type caniveau est choisie car elle est bon marché et il est possible de la construire dans le site.

Les principaux points relatifs à la conception de la dérivation sont comme suit:

- 1) le débit de ( chantier ) de la crue de projet relative à la déviation est basé sur une période de retour de 10 ans, car le barrage est de type béton .
- 2) Pour des questions de sécurité , l'écoulement du débit de crue d'une période de retour de 20 ans est assuré sans déborder le mur du caniveau.
- 3) les débits de périodes de retour de 10 années et 20 années sont respectivement 340m<sup>3</sup>/s et 474m<sup>3</sup>/s, après avoir considéré le laminage des crues par le réservoir. Les résultats des analyses du laminage de crue lors de la dérivation sont indiqués sur la figure XVII2.2.5 ci- jointe.
- 4) Alors la taille du caniveau projeté est de 7.2m hauteur et 7.2m de largeur avec une longueur totale de 270m.

- Caractéristiques principales de la dérivation d'eau-

Les caractéristiques principales sont récapitulées ci-dessous:

Débit de la crue de projet (entrée/sortie)	: Q <sub>10</sub> =400 m <sup>3</sup> /s/340 m <sup>3</sup> /s
	Q <sub>20</sub> =600 m <sup>3</sup> /s /(474 m <sup>3</sup> /s)
Niveau de la crête du batardeau	: EL962.50
Section du caniveau	: 7.2m large x 7.2m haut
Longueur du caniveau	: 270m

## XVIII.2.2.2 Équipements d'Irrigation.

### (1) Système d'Irrigation.

Il y a des équipements existants d'irrigation dans la zone du projet. Ces équipements d'irrigation seront incorporés, donc, autant que possible dans le plan proposé pour le système d'irrigation entier. En se basant sur les résultats de l'étude à échelle optimale du programme de développement, on a proposé les travaux suivants d'irrigation:

- Construction d'un barrage de stockage et des déversoirs de dérivation d'eau en aval du barrage dans Taslimant ;
- Etablissement d'un réseau de canaux d'irrigation pour répartir l'eau entre les fermes existantes sous une irrigation gravitaire ;
- La réhabilitation des canaux existants de transport d'eau appelés seguias pour un usage principal ou des canaux de branchement .

L'eau stockée dans le réservoir sera lâchée dans le cours d'eau et captée au niveau des déversoirs de transfert. L'eau d'irrigation sera dérivée du déversoir-prise d'eau vers la zone située le long du fleuve conformément aux traditions d'usage.

### (2) Disposition des équipements d'irrigation.

La disposition des équipements d'irrigation tels que la dérivation, le canal, et la structure annexe a été conduite sur la base de la topographie, des lois existantes de l'eau et de la convenance de la terre. Les points principaux considérés pour les projets respectifs sont récapitulés comme suit:

- Répartition en zones

l'aire d'irrigation de 4500 ha est divisée en 18 zones en considérant l'emplacement des champs existants comme indiqué sur la figure XVII.2.6.

- Déversoir de déviation -

le déversoir de déviation est proposé à 9,0 kilomètres en aval du site du barrage . On a proposé un déversoir de déviation proche du transfert existant de Taslimant pour maintenir les droits actuels de l'eau.

- Canaux.

L'itinéraire principal du canal est présenté sur la rive gauche le long du lit du cours d'eau vers des champs contrôlés. Le canal de branchement a été séparé du canal principal à 5,45 kilomètres en aval du déversoir - prise afin de répartir l'eau aux champs de la rive droite.

- Structures annexes.

Une diversité de structures annexes serait exigée en même temps que les canaux d'irrigation pour le transport, la régulation et la mesure de l'eau d'irrigation et la protection du système de canalisation.

### (3) Conception Préliminaire

- Déversoir de déviation

(a) Conditions de base de la conception

La dérivation sera nouvellement construite avec un débit de conception de l'ouvrage de prise de 6,75 m<sup>3</sup>/s déterminée en se basant sur les besoins en eau d'irrigation.

(b) Conception du déversoir de dérivation

---

Type	Type Béton fixe
Niveau de la crête (El. M)	833.0
Longueur de la crête (m)	70
Largeur de la crête (m)	2.0
Hauteur du déversoir (m)	5.0
Pente du talus (amont)	Vertical
Pente du talus (aval)	1V:0.7H
Largeur de la section de la vanne (m)	2.0
vanne de récurage	2.0
Vanne à glissière(Wm×Hm xnos.)	2.0 x 2.0 x2

---

(c) Appareil de Mesure.

Les mesures de débit d'eau prélevée seraient faites avec un déversoir rectangulaire à installer à l'extrémité de la section de la canalisation. La hauteur de la lame d'eau serait mesurée dans la condition complète de débordement

- Canaux d'irrigation et structures annexes.

(a) Calcul Hydraulique.

Des critères pour le calcul hydraulique sont appliqués à la conception des canaux d'irrigation et des structures associées comme suit:

- La Formule "Manning

La Formule "Manning" a été adoptée pour les calculs hydrauliques.

- Coefficient de Rugosité.

Le coefficient de rugosité des canaux d'irrigation est déterminé comme ci-dessous, en fonction de la texture des matériaux de construction, des conditions internes du canal avec un entretien approprié après la mise en place de projet.

Matériaux et état des canaux	Coefficient de rugosité
Canaux en béton	0.015
Maçonnerie (rocher rugueux et humide)	0.025

- Vitesse.

La vitesse maximale permise des canaux est déterminée de façon à ne pas causer d'érosion du canal. La vitesse minimale permise est déterminée de façon à ne pas permettre la croissance de plantes aquatiques et de mousse horticole, et pour ne pas causer la sédimentation du canal. La vitesse permise de chaque type de canal est déterminée comme suit:

Type	Min.	Max.
Béton épais	0.45m/s	3.0m/s
Maçonnerie avec du béton rempli	0.45m/s	2.5m/s



- Revanche-

La revanche du canal est conçue en se basant sur les critères suivants:

$$FB \geq F_{bmin}$$

$$F_{bmin} = 0.07 \times d + hv + 0.05$$

$$hv = \frac{v^2}{2 \times g}$$

Avec , Fb: Revanche (m)

Fbmin: Revanche minimale (m)

v: Vitesse moyenne (m/sec)

d: profondeur d'eau (m)

hv: charge dynamique (m)

v: vitesse (m/sec)

g: Accélération de la pesanteur (9.8 m/sec<sup>2</sup>)

(b) Conception des canaux d'irrigation.

Les canaux d'irrigation, sont en principe conçus en pierres avec un remblaiement de béton ou en béton si on considère les pertes d'eau par infiltration et l'entretien des canaux.

La conception des canaux d'irrigation a été faite conformément aux critères de base de conception mentionnés ci-dessous:

- Débits de Conception.

En se basant sur les besoins en eau d'irrigation et sur la zone desservie , les débits de conception pour des canaux d'irrigation sont estimés. Le diagramme d'irrigation pour le système d'irrigation proposé est indiqué sur la figure XVII2.2.6.

- Niveau d'eau de Conception.

Le niveau d'eau de conception dans le canal d'irrigation est déterminé en se basant sur le niveau du plan d'eau exigé au niveau du partiteur(offtake) détournant l'eau vers les seguias.

Le niveau d'eau de conception dans les canaux principaux et des branchements sont indiqués dans le Tableau XVII2.2.3

- Section du Canal.

La section du canal est conçue en tenant compte de l'écoulement effectif de l'eau et de la stabilité de pente du canal. Le rapport entre la largeur de base du canal et la profondeur de conception de l'eau est déterminé selon le principe que le rapport de la profondeur de l'eau à la largeur de base serait supérieur à un .

Les dispositifs généraux des canaux d'irrigation sont comme suit:

Nom du canal	Longueur du canal (m)	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Largeur du canal (m)	Profondeur d'eau (m)	Hauteur du canal (m)
Canal principal	21,600	6.75-1.26	1.60-1.20	1.59-0.62	2.10-0.90
Canal de branchement	15,280	1.67-1.02	1.35-1.10	1.30-0.52	1.50-0.80
Total	36,880	- -	-	-	-

(c) Structures Annexes

Les caractéristiques et les critères généraux de conception des structures annexes sont résumés comme suit:

- Modules à masque

(turnout) et partiteurs(offtake)

Des modules à masque (turnout) seront fournies pour détourner l'eau exigée du canal principal au canal de branchement. Des s seront installés pour distribuer l'eau d'irrigation du canal principal, de branchement ou d'emmenée vers les seguias.

Les partiteurs(offtake) seront équipés d'orifices doubles. Deux jauges de mesure seront fournies en amont et en aval de la première vanne pour mesurer la charge à travers l'orifice.

- Siphon.

Les siphons seront construits à travers les cours d'eau et les chemins d'exploitation. Des siphons de type simple sous forme de conduites baril seront installés selon le débit de conception. Le siphon se compose d'une prise de transition , d'une prise baril, de la section de baril, de la sortie de baril et de la transition aval.

- Drain en travers.

Des drains en travers seront fournis sous les canaux pour traverser les cours d'eau. Le drain en travers se compose de la protection , de la prise de transition, de la section de baril, de la transition de sortie et de la protection.

- Chute

La fonction de la structure de chute est de transporter l'eau d'un point plus haut à une altitude inférieure et d'absorber l'énergie excessive due à la chute d'eau.

- Déversoir

Le déversoir sera construit dans le système de canalisation afin d'évacuer l'excès d'eau hors de l'écoulement ou en vidant toute l'eau en cas d'urgence , de vidange ou d'entretien du canal. Le déversoir se compose de l'évacuateur latéral, d'une vanne à glissière vis à vis du gaspillage d'eau, d'un caniveau sous la route d'inspection du canal et de la sortie de transition.

Les nombres et les types de toutes les structures annexes au système d'irrigation proposé sont indiqués comme suit:

Nom du Canal	Module à masque (turnout) (nos.)	Déversoirs (nos.)	Drain (nos.)	Chute (m )
Canal Principal	11	5	54	3.610-
Canal de branchement	7	1	38	1.180
Total	18	6	102	4.790

### XVII2.3. Barrage TIMKIT

#### XVII2.3.1 Équipements du Barrage

Le résumé de la fiche descriptive du barrage TIMKIT est décrit dans le Tableau XVII2.3.1.

(1) Choix du site du barrage et du type de barrage.

Le site du barrage est situé sur la rivière Ifegh sur la ligne montagneuse 25 kilomètres au Nord-Ouest de Tinejdad, qui au Sud-Ouest à environ 70km d'Er-Rachidia. Il faut environ une heure de Tinejdad en véhicule à 4 roues pour atteindre le site du barrage en prenant la route longeant la plaine du lit du cours d'eau tout simplement ou une route rugueuse non goudronnée, traversant les fermes du Ifegh. Vers l'amont du village d'Ifege, le cours d'eau forme une série

de gorges sur environ (1) kilomètre du bief du cours d'eau. Après la traversée de la gorge, il y a un confluent des deux rivières, où le cours d'eau a un lit large convenable comme site du barrage.

Le site du barrage est choisi à l'extrémité aval de cette série de gorges avec une pente très raide dans la rive gauche et une pente modérément raide dans la rive droite.

La géologie de cette zone se compose principalement de calcaire, qui possède de façon naturelle beaucoup de cavités et fissures ouvertes fortement perméables. Cependant, des couches argileuses de calcaire qui constituent des zones imperméables étendues existent au niveau de la fondation du barrage. L'inclinaison des plans est parallèle à l'axe de barrage avec des degrés de 20 à 30 degrés diminuant vers l'amont.

L'axe de barrage devrait être correctement choisi de sorte que le corps du barrage peut être relié aux fondations imperméables par injection.

La fondation du corps du barrage repose la plu part du temps sur des couches perméables de calcaire. Puisque le calcaire est elle-même une fondation de roche dure, elle pourrait soutenir la charge d'un barrage-poids en béton ou un barrage remblai. Cependant, des inquiétudes existent au niveau de la présence de quelques cavités et fissures ouvertes de calcaire sous la fondation du barrage. Si un tel phénomène se produit dans le barrage de type remblai, l'affouillement et le renardage ( piping) dans le remblai, qui peuvent mener aux dommages fatals du barrage, doivent être anticipés. En conséquence un barrage-poids en béton qui est fortement résistant contre une telle érosion est choisi pour ce site de barrage.

(2) planification du réservoir et du barrage.

- Volume du réservoir, envasement et niveau de retenue normale

(a) Envasement.

Le volume des dépôts ( $Q_s$ ) à considérer pour la planification du réservoir est le suivant:

$$Q_s(m^3) = q_s \times Y.$$

où  $q_s$ : représente le volume unitaire des dépôts ( $m^3/an$ ).

$Y$ : durée d'envasement (an).

A partir des résultats de l'étude hydrologique du projet concernant la sédimentation, on propose que le volume unitaire des dépôts  $q_s$  pour ce site de barrage, dont la superficie du bassin est de  $572km^2$ , soit de  $349m^3/km^2 \times 572km^2=200000 m^3/an$ . Puisque la durée d'envasement pour un barrage de taille moyenne, est considéré égale à  $Y=50ans$ , le volume des dépôts ( $Q_s$ ) est estimé comme suit:

$$Q_s=200.000m^3/an \times 50ans=10.000,000m^3.$$

(b) Mesures préventives liées à l'envasement.

Afin de fixer le volume des dépôts à considérer au niveau de la planification du réservoir, des variantes supplémentaires sont étudiées. On peut réserver le volume total des dépôts dans le réservoir en tant que tranche morte d'eau. Une autre alternative serait de replacer une partie du volume des dépôts sur le barrage Sabo, qui sera situé tout près de l'amont du réservoir principal du barrage pour arrêter seulement les sédiments. L'échelle du barrage Sabo varie en fonction du volume des dépôts ( 0 à 30 ans ). La dernière alternative serait le dragage. La relation entre la durée d'envasement et le coût total est indiquée sur la figure XVII2.3.1 pour chaque variante.

Les résultats de l'étude montrent que le barrage Sabo est légèrement moins économique. Si l'envasement total est projeté pour se déposer dans le réservoir principal, le volume destiné à l'irrigation doit être prélevé de la tranche morte . Ceci implique une augmentation de la surface du réservoir pour l'irrigation. En d'autres termes , comme le site du barrage est situé dans une zone sèche semi-aride, les pertes d'eau prévues par évaporation seront fortes. En conséquence 30 ans pour la durée de sédimentation au barrage Sabo, , ce qui est la répartition maximale , est recommandée pour la planification du volume d'eau . Alors le volume des dépôts dans le réservoir du barrage principal est de 4,000,000m<sup>3</sup> relativement à une durée de sédimentation. de 20 ans.

(c) Volume de stockage du réservoir.

Sur la base du niveau d'eau du réservoir, une étude d'optimisations a été réalisée dans un chapitre antérieur. L'étude a conclu que le niveau de retenue normale (NWL) du réservoir qui serait recommandable pour ce barrage est de 1245.5 m Le volume brut et le volume net du réservoir sont comme suit :

NWL: 1245.0 m.

SWL : 1,255.8 m

Volume brut du réservoir: 27500,000m<sup>3</sup>.

Volume de laminage des crues: 20000.000m<sup>3</sup>

Volume net du réservoir: 3500,000m<sup>3</sup>.

Volume de la tranche morte: 40000.000m<sup>3</sup>

Les barèmes cote-volume, cote-surface du barrage TASKOURT sont montrées dans la figure XVII2.3.2.

- Comportement du réservoir relativement à la crue de projet

(a) Débit de la crue de projet ( design ) à l'entrée du réservoir (Qd-in)

La période de retour de la crue de projet pour un barrage de taille moyenne sera de 1,000 an, pour le type remblai elle sera de 1,000 an. Puisque la

variante proposée pour le barrage est de type béton-poids , la période de retour de la crue de projet retenue est de 1,000 an . Mais la capacité de passage de débit de crue doit être confirmée.

Les résultats de l'étude hydrologique sur ce site relatifs aux débits de crue montrent que;

Débit maximal ( pointe ) :  $Q_{d-in}=2,800\text{m}^3/\text{s}$ .

Volume total de la crue de projet :  $Q_{d-in}=32.4\text{Mm}^3$ .

Durée de la crue de projet : 9heures.

- (b) Le fonctionnement du réservoir entre les apports et les lâchers d'eau lors du passage de la crue de projet a été simulé en supposant une longueur de l'évacuateur de crues de 60m,

qui peut avoir une lame d'eau maximale de débordement d'environ et légèrement moins de 2.32m. Le calcul du fonctionnement du réservoir est montré comme élément relatif à la conception de l'évacuateur de crues.

Le débit maximal laminé à la sortie de l'évacuateur de crues ( $Q_{d-out}$ ) et la lame d'eau maximale de débordement ( $H_d$ ) du déversoir sont comme suit;

Débit maximal :  $Q_{d-out}=426\text{m}^3/\text{s}$ .

Lame d'eau de débordement :  $H_d=2.32\text{m}$ .

Par conséquent, le niveau d'eau d'inondation (FWL) du réservoir est comme suit;

$SWL=1255.8.0\text{m}$ .

$FWL=SWL+ H_d=1255.8+2.32=1258.12\text{m}$ .

- Niveau de la crête du barrage

la crête du barrage doit satisfaire les deux (2) formules suivantes.

1) Si NWL est considéré comme niveau d'eau de base:  $SWL+H_v1+H_i$ .

2) Si FWL est considéré comme niveau d'eau de base:  $FWL+H_v2+H_i$ .

Ici,  $H_v1$  et  $H_v2$ ; représentent les remontées d'eau sous l'effet des vagues générées par le vent respectivement aux vitesses: 80km/h(minimum) et 160km/h(maximum) et , au type de barrage,

pour le type remblai:  $H_i>H_i'$  égale/sup à 0m

(a) Remontées d'eau sous l'effet des vagues générées par le vent (HT).

Ces remontées d'eau vers le haut dues au vent soufflant au niveau de la surface d'eau du réservoir seront obtenues à partir de la formule de Monitor-Stevenson et de la formule de Gaillard, comme suit;

$$H=0.76+0.032(U \times F)^{0.5}-0.26(F)^{0.25}$$

$$V=1.5+2H$$

$$H_v=0.75H+(V)^2/(2g)$$

Ici, H: représente la hauteur des vagues dues au vent (m).

U: représente la vitesse du vent (m/s).

F: représente le fetch du réservoir (kilomètres) qui est de 2.5km pour ce barrage.

g: accélération de la pesanteur (9.8m/s<sup>2</sup>).

Hv1 à la vitesse maximale de 160km/h et Hv2 à la vitesse minimale de 80km/h sont calculées de comme suit:

$$1) H=0.76+0.032 \times (160 \times 2)^{0.5}-0.26 \times (2)^{0.25}=1.02m$$

$$V=1.5+2 \times 1.20=3.55m/s$$

$$H_v=0.75 \times 1.02+(3.55)^2/(2 \times 9.8)=1.41m$$

$$2) H=0.76+0.032 \times (80 \times 2)^{0.5}-0.26 \times (2)^{0.25}=0.86m$$

$$V=1.5+2 \times 0.96=3.21m/s$$

$$H_v=0.75 \times 0.86+(3.21)^2/(2 \times 9.8)=1.17m$$

La crête du barrage est estimée comme suit;

1) Si NWL est considéré comme niveau d'eau de base

$$SWL+H_v1+H_i=1,255.8+1.41+0.29=1,257.5m$$

2) Si HWL est considéré comme niveau d'eau de base

$$HWL+H_v2+H_i'=1,258.12+1.17+0.21=1,259.5m$$

3) En cas de niveau d'eau exceptionnel d'inondation

$$MaxWL=SWL+H_d=1,255.8+2.90=1,258.7$$

Alors les résultats retenus sont comme suit:

La crête du barrage: **EL 1,259.5m**

(3) Conception du corps du barrage.

- Matériaux de construction disponibles pour le barrage.

Les granulats grossiers et fins sont dans le site du barrage et à ses alentours. Des stocks de sable et de gravier sont dans le lit du cours d'eau en aval du site du barrage sont choisis pour la zone de carrière. Quand des agrégats sont rassemblés pour les travaux en béton, les tailles exigées seront obtenues en utilisant quelques différentes tailles des tamis et de l'installation de concassage .

On peut proposer deux ou trois genres de criblage pour le stockage des agrégats bruts, 80-40mm , 40-5mm et 5-0mm.

Les volumes des agrégats de cette construction de barrage sont estimés comme suit:

- 1) le volume des agrégats grossiers est d'environ 38,000m<sup>3</sup> (99.000 t).
- 2) le volume des agrégats fins est d'environ 24,000m<sup>3</sup> (47.000 t).

- Conception du Barrage-

(a) Coupe type.

La coupe type du barrage est indiquée sur la fig. XVII.2.3.3.

La pente du corps du barrage est basée sur les résultats de l'analyse de stabilité.

Le béton du barrage se compose de deux sortes telles que le béton intérieur et le béton externe. Le béton externe du béton conventionnel doit produire la résistance, la longévité et l'étanchéité exigées de l'eau, alors que le béton intérieur de RCC contribue à la stabilité du barrage par son poids et sa résistance. Le dosage en ciment pour le béton RCC doit être d'unité minimale dans la mesure où la résistance et la maniabilité sont exigées.

Afin d'empêcher la fissuration du béton due au retrait et à l'effet des contraintes thermiques, le béton mis en place sera divisé en blocs(plots ) de 15m d'intervalle vers la direction longitudinale.

(b) Analyse de stabilité au glissement.

1) Géologie du site.

Les unités géologiques suivantes se trouvent sous la fondation du site du barrage.



### Relation générale entre les unités géologiques et la roche

Matières lâches	Dépôts récents du cours d'eau (Rd)
CL classe	Calcaire très exposée, calcaire argileuse
Plus que la classe CM	Calcaire exposée ou non exposée

Les fondations directes du barrage sont composées de calcaire dure en tant que fondation principale et de couches argileuses de calcaire avec une épaisseur d'environ 30m en tant que fondation mineure. On estime que la classification de la roche est plus que la classe CM pour le calcaire dur et de la classe CL à la classe CM pour les couches argileuses de calcaire.

Le tableau suivant donne les propriétés générales des roches.

### Propriétés physiques et mécaniques prévues

Classe de la Roche	Module de Déformation (Kgf/cm <sup>2</sup> )	Module d'élasticité (kgf/cm <sup>2</sup> )	Résistance au cisaillement		V.séismique (km/sec)	Test de répulsion par écrasement du rocher
			Cohésion (kgf/cm <sup>2</sup> )	Angle de Frottement Interne(°)		
CH	20,000-50,000	20,000-40,000	20-40	40-55	3.0-3.7	27-36
CM	5,000-20,000	15,000-40,000	10-20	30-45	2.0-3.0	15-27
CL	1,000-5,000	3,000-15,000	4-10	15-38	1.2-2.2	10-15
D	-1,000	-3,000	-4	-30	-1.2	-10

#### 2) Valeurs de conception de la fondation

Puisque la fondation contient partiellement une roche plus faible que la classe CM, la résistance de conception sera évaluée à partir de la borne inférieure de la classe CM dans le tableau ci-dessus. Alors les valeurs estimées sont comme suit:

Coefficient de frottement:  $f=0.6$  puisque l'angle de frottement interne est de 30 degrés.

La résistance initiale au cisaillement (cohésion):  $10\text{Kg/cm}^2 = 100\text{tf/m}^2 (100\text{ Kps})$

#### 3) Coefficient d'intensité séismique:

La collecte de données au sujet du tremblement de terre au Maroc a été faite. L'analyse de la fréquence d'intensité séismique a été exécutée sur le tremblement de terre d'une échelle supérieure à 5 degrés comme indiqué dans le rapport X / géologie et matériaux de construction. L'accélération prévue à la période de retour de 100 ans est de 88 gal. Vu que le site du barrage est situé dans une zone à haute fréquence on propose que l'intensité séismique à considérer dans l'analyse de stabilité du barrage est :  $I_s=0.10\text{ g}$ .

#### 4) Analyse de stabilité

Pour des barrages de type béton-poids, la stabilité contre le glissement au niveau du contact entre le corps du barrage et le lit rocheux devrait être examinée par un facteur de sécurité admissible pour la résistance de frottement au cisaillement comme suit;

$$n = \frac{fv + 1}{H}$$

- où
- n : Coefficient de sécurité au cisaillement
  - f : coefficient de frottement interne
  - V : Force normale par unité de largeur du plan de cisaillement incluant les sous-pressions
  - : contrainte initiale de cisaillement
  - l : longueur pour la résistance au cisaillement
  - H : force de cisaillement par unité de largeur

#### Les cas de l'analyse de stabilité et leurs résultats sont comme suit

---

Cas	Niveau du réservoir (m)
A. vide avec 50% d'intensité seismique	non
B. retenue normale avec intensité séismique	EL.1.245.0
C. Niveau de retenue normale	EL.1.245.0
D. Niveau des plus hautes eaux	EL.1.258.12

---

Cas	Résultats de stabilité	limite admissible
A.	n=32.5	nsa > 4
B.	n= 3.3	nsa > 2.5
C.	n= 4.4	nsa > 4
D.	n= 3.0	nsa > 2.5

---

Par conséquent, le barrage vérifie la sécurité vis à vis du glissement et satisfait la limite permise.

(4) Conception des fondations du barrage

- Ligne de la fondation du barrage.

Les matériaux lâches tels que les dépôts récents du cours d'eau, ne sont pas appropriés comme fondation du barrage en termes de résistance aussi bien que son adéquation aux injections . La fondation de ce barrage est composée de calcaires légèrement exposés ou non exposés, qui sont classés comme roches massives et dures telle la classe CM à CH exceptée la couche argileuse de calcaire.

L'épaisseur à décaper au niveau de la fondation du barrage sera d'environ 15 m sur la rive gauche et le lit du cours d'eau, et d'environ 10 m sur la rive droite.

- Injections

(a) injection de consolidation.

L'injection de consolidation dans la roche sera planifiée pour affermir ( solidifier ) la fondation du barrage qui pourrait souffrir et se desserrer suite à l'excavation de la roche. Le plan des puits d' injection sera arrangé en tant que grilles de 5m avec une longueur de 5m dans la roche de la fondation.

(b) Injections.

L'injection est également projeté à partir du pied amont du barrage pour éviter des fuites au niveau de la fondation qui causera des sous- pressions; visant une roche perméable de Lugeon d'environ plus de 2. La profondeur maximale et la profondeur minimale des injections sont projetées pour être de 50m.

La profondeur des injections prévue est d' environ 15 m sur le lit du cours d'eau. La profondeur maximale des injections prévue sur les rives est d'environ 60 m, beaucoup profonde que celle du lit en raison de la géométrie du plan imperméable de la roche calcaire. .Le plan des puits d'injection est un arrangement en trois (3) rangées avec un espacement de 1,0 m. L'espacement des puits de chaque injection sur la rangée sera 1,5m . C'est un arrangement qui est en quelque sorte plus dense que d'habitude en raison du traitement des fondations en calcaire, hautement perméables

(5) Conception de l'évacuateur de crues.

- Généralités-

L'évacuateur de crues a été conçu de la manière suivante:

- 1) L'évacuateur de crues de type non-vanné est installé au centre du corps de barrage.
- 2) La coupe rectangulaire et un coursier à chute droite est préférable pour des considérations de stabilité de l'écoulement. La largeur de la chute est de 60 m relativement à la géométrie du cours d'eau.
- 3) Le barrage Timkit sera conçu pour faire stocker non seulement les eaux d'irrigation de la région aval d'Ifegh mais également pour laminier les eaux et stocker et étendre les zones irriguées en aval.

- Conception Hydraulique

(a) Analyse Hydraulique.

La formule suivante est utilisée pour l'analyse hydrologique des débits de crue:

$$S_{j+1} - S_j = ((I_j + I_{j+1})/2) \Delta t - ((Q_j + Q_{j+1})/2) \Delta t$$

où,

S : fonction stockage

Q : hydrogramme de sortie

I : hydrogramme d'entrée

$\Delta t$  : Incrément du temps

Le résultat des analyses de laminage de la crue de projet sont récapitulés sur la figure XVII.2.3.4 pour une crue millénaire ( 1000 ans) car le barrage est de type béton

La profondeur maximale de la lame d'eau au niveau de l'évacuateur de crues de 60m de longueur, qui sera appliquée au niveau de la conception, sera  $H_d=2.32m$  d'après l'analyse ci-dessus.

(b) Caractéristiques de base.

Les caractéristiques et les dimensions de base de l'évacuateur de crues sont récapitulées ci-après:

Type d'évacuateur de crues	: Déversoir libre non vanné
Niveau de la crête du déversoir	: EL1255.80
Débit de pointe de la crue de projet	: $Q_{1000} = 2000.00 \text{ m}^3/\text{s}$
Débit de projet laminé	: $1258.00 \text{ m}^3/\text{s}$
Longueur et largeur de la chute	: 34 m, 60 m
Pente de la chute	: 1 V: 0.0.86
Type de bassin de dissipation	: Ressaut hydraulique
Longueur et largeur du bassin de dissipation	: 42 m, 60m

(c) Structures Principales.

1) Déversoir- prise d'eau.

La structure de prise pour contrôler les conditions hydrauliques est conçue pour avoir assez de capacité d'admission du débit de pointe de la crue millénaire ( $1258 \text{ m}^3/\text{s}$ ). La forme de la crête du déversoir est choisie en se basant sur la norme de Harold ( US corps of Engineering (USBR).

2) Ouvrage de chute.

Un ouvrage de chute ( coursier ) ayant assez de capacité pour faire transiter le débit de projet doit être rectiligne. La taille des parois latérales de l'ouvrage de chute est fixée sur la base du calcul hydraulique. L'ouvrage de chute est en aval du corps du barrage.

3) Dissipateur d'énergie.

Un dissipateur d'énergie est construit à la sortie du coursier( ouvrage de chute ). Par cette structure, l'écoulement est évacué vers le cours d'eau en aval sans affouillement sérieux du pied du barrage et sans endommager les structures adjacentes. Une cuillère cylindrique ayant un rayon de courbure de 30 m est prévue au début du bassin de dissipation pour éviter la séparation de l'écoulement du fond.

Les calculs hydrauliques de l'évacuateur de crues sont présentés sur le Tableau XVII.2.3.2.

(6) Conception de l'ouvrage de prise d'eau

La prise est conçue pour d'approvisionnement en eau destinée à l'irrigation d'une zone d' environ 200 ha . Le débit liquide de conception est d' environ 0.45m<sup>3</sup>/s et environ 240 l/s pour l'approvisionnement en eau de la zone et son développement.

La prise a été conçue à la lumière de:

- a) On propose une tour sur la rive droite pour la structure de prise. L'eau prélevée de la prise entrera dans la conduite en acier d'un diamètre de 600 millimètres installé au sein du corps du barrage.
- b) La structure de sortie sera située à l'extrémité aval du barrage. Une vanne à jets d'un diamètre de 300mm, sera installée pour contrôler le débit Le débit prélevé après régulation sera lâché dans le bassin de dissipation de l'évacuateur de crues..
- c) Trois conduites de 400mm de diamètre sont prévues pour le transport de l'eau juste en amont de la vanne à jets..

(7) Conception de la dérivation

- Généralités-

L'écoulement de la rivière au niveau du site du barrage est non pérenne. Mais il y a un écoulement à fleur de terre dans le lit du cours d'eau au cours de l'année entière Des crues saisonnières imprévisibles passent deux à trois fois par année en variant d'une année à l'autre. Donc, un dispositif de dérivation est nécessaire durant la construction du barrage. On recommande de placer un dalot cadre sur la fondation du lit de l'oued. Le caniveau sera construit par la méthode demi-ouverture du cours d'eau durant certains mois en dehors des crues probables.

Les principaux points relatifs à la conception de la dérivation sont comme suit:

- 1) le débit de ( de chantier ) de la crue de projet relative à la déviation est basé sur une période de retour de 10 ans, car le barrage est de type béton . Pour des questions de sécurité , l'écoulement du débit de crue d'une période de retour de 20 ans est assuré sans déborder le mur du caniveau.
- 2) les débits de périodes de retour de 10 années et 20 années sont respectivement 300m<sup>3</sup>/s et 348m<sup>3</sup>/s, après avoir considéré le laminage des crues par le réservoir. Les résultats des analyses du laminage de crue lors de la dérivation sont indiqués sur la figure XVII.2.3.5 ci- jointe.

- 3) Alors la taille du caniveau projeté est de 6m hauteur et 6m de largeur avec une longueur totale de 200m.
- 4) Le dalot cadre sera utilisé comme chambre du conduit de la prise d'eau agricole et d'autres ensuite.

- Caractéristiques principales de la dérivation d'eau-

Les caractéristiques principales sont récapitulées ci-dessous:

Débit de la crue de projet (entrée/sortie) :	Q10 =300 m <sup>3</sup> /s/300 m <sup>3</sup> /s)
	Q20 =500 m <sup>3</sup> /s /(348 m <sup>3</sup> /s)
Niveau de la crête du batardeau :	EL1230.5
Section du caniveau :	6m large x 6m haut
Longueur du caniveau :	200m

### XVIII.2.3.2 Équipements d'Irrigation.

#### (1) Système d'Irrigation.

Il y a des équipements existants d'irrigation dans la zone du projet. Ces équipements d'irrigation seront incorporés, donc, autant que possible dans le plan proposé pour le système entier d'irrigation.

En se basant sur les résultats de l'étude à échelle optimale du programme de développement, on a proposé les travaux suivants d'irrigation:

- Construction d'un barrage de stockage et la réhabilitation de déversoirs existants de dérivation d'eau sur les rivières Tanguerfa, Todrha, Satt et ainsi de suite,
- La réhabilitation des canaux existants de transport d'eau appelés seguias pour répartir l'eau au profit des champs dans les oasis des régions de Tinjidad et de Chtam sous irrigation par les eaux de crue;
- Réhabilitation des canaux existants d'emmenée d'eau pour étendre l'irrigation gravitaire aux champs dans la région d'Ifegh .

L'eau stockée dans le réservoir sera lâchée dans le cours d'eau et captée au niveau des déversoirs de transfert. L'eau d'irrigation sera dérivée du déversoir-prise vers la zone située le long du fleuve conformément aux traditions d'usage.

Dans les régions de Tinejidad et de Chtam, les principaux déversoirs de dérivation et les canaux principaux sont déjà construits sur la base de leur concept de design.

## (2) Réhabilitation des équipements d'irrigation.

Les points principaux considérés pour la réhabilitation des équipements d'irrigation sont récapitulés comme suit:

- La zone totale d'irrigation 3.850 ha est divisée en trois zones c.-à-d. Ifegh, Tinjidad et Chtam comme indiqué sur la figure XVII2.3.6.
- Tous les déversoirs de dérivation d'eau situés le long de la rivière et les seguias annexes, nécessitent un travail de réhabilitation
- Les bases des canaux, qui sont peu profonds vulnérables à l'érosion de l'intérieur de pente et aux dépôts, nécessitent une excavation et les pentes intérieures détruites doivent être consolidées par maçonnerie.

## (3) Conception Préliminaire

- Déversoir de dérivation.

La dérivation par 12 déversoirs comme présenté sur la figure XVII2.3.6 sera remis en état avec des débits de prise de conception de 15 litres/sec/ha pour transporter les eaux de crue aux zones entières.

- Canaux d'irrigation et structures annexes.

### (a) Calcul Hydraulique.

Des critères pour le calcul hydraulique sont appliqués à la conception des canaux d'irrigation et des structures associées comme suit:

- La Formule de "Manning"

La Formule de "Manning" a été adoptée pour les calculs hydrauliques.

- Coefficient de Rugosité

Le coefficient de rugosité des canaux d'irrigation est déterminé comme ci-dessous, en fonction de la texture des matériaux de construction, des conditions internes du canal avec un entretien approprié après la mise en place de projet.



Matériaux et état des canaux	Coefficient de rugosité
Canaux en béton	0.015
Maçonnerie (rocher rugueux et humide)	0.025

- Vitesse.

La vitesse maximale permise des canaux est déterminée de façon à ne pas causer d'érosion du canal. La vitesse minimale permise est déterminée de façon à ne pas permettre la croissance de plantes aquatiques et de mousse horticole, et pour ne pas causer la sédimentation du canal. La vitesse permise de chaque type de canal est déterminée comme suit:

Type	Min.	Max.
Béton épais	0.45m/s	3.0m/s
Maçonnerie avec du béton rempli	0.45m/s	2.5m/s

- Revanche-

La revanche du canal est conçue en se basant sur les critères suivants:

$$FB \geq F_{bmin}$$

$$F_{bmin} = 0.07 \times d + hv + 0.05$$

$$hv = \frac{v^2}{2 \times g}$$

Avec , Fb: Revanche (m)

Fbmin: Revanche minimale (m)

v: Vitesse moyenne (m/sec)

d: profondeur d'eau (m)

hv: charge dynamique (m)

v: vitesse (m/sec)

g: Accélération de la pesanteur (9.8 m/sec<sup>2</sup>)

(b) Conception des canaux d'irrigation.

Les canaux d'irrigation, sont en principe conçus en pierres avec un remblaiement de béton ou en béton si on considère les pertes d'eau par infiltration et l'entretien des canaux.

La conception des canaux d'irrigation a été faite conformément aux critères de base de conception mentionnés ci-dessous:

- Débits de Conception.

En se basant sur les besoins en eau d'irrigation et sur la zone desservie , les débits de conception pour des canaux d'irrigation sont estimés. Le diagramme d'irrigation pour le système d'irrigation proposé est indiqué sur la figure XVII2.3.6.

- Section du Canal.

La section du canal est conçue ( tableau XVII2.3.3 ) en tenant compte de l'écoulement effectif de l'eau et de la stabilité de pente du canal. Le rapport entre la largeur de base du canal et la profondeur de conception de l'eau est déterminé selon le principe que le rapport de la profondeur de l'eau à la largeur de base serait supérieur à un .

Les dispositifs généraux des canaux d'irrigation sont comme suit:

Nom du canal	Longueur du canal (m)	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Largeur du canal (m)	Profondeur d'eau (m)	Hauteur du canal (m)
Canal en béton	3,600	0.45	0.50	0.61	0.85
Canal en maçonnerie	34,900	3.50-1.00	1.23-0.71	1.23-0.71	1.53-0.91
Total	38,500	-	-	-	-

## XVII2.4 Barrage AZGHAR

### XVII2.4.1 Équipements du Barrage.

La fiche descriptive du barrage AZGHAR est décrite dans le Tableau XVII2.4.1.

(1) Choix du type et du site du barrage.

Le site de barrage est situé sur la rivière Zloul dans la zone accidentée, à 7 kilomètres à l'E Ribat Al Khayre , qui est environ 50 kilomètres à l'Est de Sefrou .

Un accès par la route pavée( goudronnée) est possible autour d'un(1) kilomètre en aval du site du barrage. D'autres e d'accès au site du barrage sont possibles par un véhicule à 4 roues.

D'un point haut de Ribat EL Kheir , on peut agréablement observer la future zone d'irrigation . La rivière Zloul coule le long du bord Sud de la zone d'irrigation. Une bande montagneuse se referme à l'extrémité amont de la zone d'irrigation . La vallée dans la bande montagneuse effondrée par le cours d'eau Zloul est le site du barrage

La géologie du site du barrage est sous forme de marne noirâtre. La fondation rocheuse dure de marne paraît sur le lit du cours d'eau et sur les pentes des deux rives. Un bon nombre de stratification en bandes couchées est observé dans la marne, mais leurs contacts sont fermes.

Par conséquent la fondation convient probablement aussi bien au barrage de type béton-poids , qu'à un barrage remblai. Des matériaux de construction pour les deux barrages ont pu être obtenus près du site du barrage. Afin de choisir le type de barrage, le barrage de type remblai avec un noyau central et le barrage béton-poids à construire par le RCC (BCR en français) sont comparés. Leurs dispositifs principaux et les coûts de construction pour les deux barrages sont récapitulés dans le Tableau XVII.2.4.2. Des résultats obtenus dans l'étude comparative, il apparaît que le coût de construction du barrage remblai à noyau central est meilleur marché par environ 30 % que le RCC, alors un barrage de type remblai est recommandable pour ce site .

(2) planification du réservoir et du barrage

- Volume de stockage du réservoir, envasement et niveau de retenue normale

(a) Envasement.

Le volume des dépôts ( $Q_s$ ) à considérer pour le réservoir au niveau de la planification est comme suit:

$$Q_s(m^3) = q_s \times Y.$$

Ici  $q_s$ : représente le volume unitaire des dépôts ( $m^3/an$ ).

$Y$ : durée d'envasement (année).

Du résultat de l'étude hydrologique au sujet de l'envasement du barrage projeté, on propose pour ce site de barrage un volume unitaire des dépôts , qui concerne une zone de bassin versant de  $263km^2$ , soit  $q_s=494m^3/km^2 \times 263km^2 \cong 130,000 m^3/an$ . Puisque la durée d'envasement pour un barrage de taille moyenne est prise au Maroc égale à  $Y=50$ années, le volume des dépôts ( $Q_s$ ) est estimé comme suit:

$$Q_s=130,000m^3/an \times 50ans=6,500,000m^3.$$

(b) Mesures préventives d'envasement.

Afin de stocker le volume des dépôts pour la planification du réservoir, des mesures alternatives sont étudiées. La première possibilité consiste à stocker le volume total des dépôts dans le réservoir en tant que tranche morte d'eau. Une autre alternative est de répartir une partie des dépôts au barrage Sabo, qui sera situé tout près de l'amont du réservoir principal du barrage TASKOURT,

uniquement pour arrêter les apports solides. La dernière alternative est le dragage . La taille du barrage Sabo varie de 0 au volume des dépôts à 30 ans.. La relation entre la durée d'envasement et le coût total est indiquée sur la figure XVII2.4.1 pour chaque mesure préventive. Les résultats de l'étude montrent qu' il est plus économique de stocker la totalité du volume des dépôts (6,500,00m<sup>3</sup>) dans le réservoir principal du barrage, ce que nous recommandons pour cette planification de barrage.

(c) Volume de stockage du réservoir.

En se basant sur le niveau d'eau du réservoir , une étude d'optimisation a été réalisée dans un chapitre antérieur. L'étude a conclu qu'il serait recommandable pour ce barrage que le niveau de retenue normale (NWL) du réservoir soit de 865.0 m. Le volume brut et le volume utile du réservoir sont comme suit:

NWL: 865,0 m

Volume brut du réservoir 11,700,000m<sup>3</sup>

Volume utile du réservoir: 5,200,000m<sup>3</sup>

Les barèmes cote-volume , cote-surface du barrage reservoir sont indiqués sur la figure XVII2.4.2.

- Fonctionnement du réservoir relativement à la crue de projet-

(a) Débit de la crue de projet (Qd-dans) dans le réservoir.

La période de retour de la crue de projet pour un barrage de taille moyenne sera respectivement de 1/10.000 relativement au type remblai et 1/1.000 pour le type béton Puisque le barrage proposé est de type remblai à noyau central , la période de retour de la crue de projet est de 1/10.000.

Les résultats de l'étude hydrologique sur ce site au sujet des débits de crue montrent ce qui suit;

Débit de pointe de la crue de projet:  $Q_{d-in}=700\text{m}^3/\text{s}$ .

Apport total de la crue de projet: = 18.9Mm<sup>3</sup>.

Durée de la crue de projet: 15heures.

(b) Fonctionnement du réservoir, Débit maximal laminé et niveau des plus hautes eaux du réservoir.

Le fonctionnement du réservoir entre l'apport et la sortie de l'hydrogramme de la crue de projet ( laminage ) a été exécutée en considérant que la longueur de l'évacuateur de crues est de 40m, qui peut avoir une lame d'eau maximale de débordement de hauteur d' environ moins de 4m. Le calcul du laminage du réservoir est montré comme élément de la conception de l'évacuateur de crues .

Le débit maximal laminé de la crue de projet à la sortie de l'évacuateur de crues (Qd-out) et la profondeur maximale de la lame d'eau de débordement (Hd) au déversoir sont comme suit;

Débit maximal laminé:  $Q_{d-out}=592\text{m}^3/\text{s}$ .

Lame de débordement:  $H_d=2.89\text{m}$ .

En conséquence le niveau des plus hautes eaux (HWL) du réservoir est comme suit;

$NWL=854.0\text{m}$ .

$HWL=NWL+H_d=865.0+2.89=856.89\text{ m}$ .

- Niveau de la crête du barrage -

la crête d'une zone imperméable doit satisfaire les deux (2) formules suivantes.

1) Si NWL est considérée comme niveau de base:  $NWL+H_v1+H_i$ .

2) Si HWL est considérée comme niveau de base:  $HWL+H_v2+H_i'$ .

Ici,  $H_v1$  et  $H_v2$ ; représentent respectivement les remontées des vagues dues au vent d'une vitesse de

80km/h(minimale) à

160km/h(maximale);

$H_i$  et  $H_i'$  sont alloués selon le type de barrage.

Pour le type remblai:  $H_i > H_i'$  égal/sup à 1.0m

(a) Remontée d'eau des vagues générées par le vent ( $H_v$ ).

La remontée d'eau des vagues générées par le vent ajoutée au niveau d'eau du réservoir seront obtenus à partir de la formule de Monitor-Stevenson et de la formule de Gaillard comme suit:

$$H=0.76+0.032(U \times F)^{0.5}-0.26(F)^{0.25}$$

$$V=1.5+2H$$

$$H_v=0.75H+(V)^2/(2g)$$

Ici, H: Hauteur des vagues dues au vent (m)

U: vitesse du vent (m/s)

F: Fetch du réservoir (km), 1.9m pour ce barrage

g: Accélération de la pesanteur ( $9.8\text{m}/\text{s}^2$ )

$H_v1$  pour la vitesse maximale de 160km/h et  $H_v2$  pour la vitesse minimale de 80km/h sont calculés comme suit:

$$1) H=0.76+0.032 \times (160 \times 1.9)^{0.5} - 0.26 \times (1.9)^{0.25} = 1.01\text{m}$$

$$V=1.5+2 \times 1.01=3.52\text{m/s}$$

$$H_v=0.75 \times 1.20+(3.52)^2/(2 \times 9.8)=1.39\text{m}$$

$$2) H=0.76+0.032 \times (80 \times 1.9)^{0.5} - 0.26 \times (1.9)^{0.25} = 0.85\text{m}$$

$$V=1.5+2 \times 0.85=3.20\text{m/s}$$

$$H_v=0.75 \times 0.96+(3.20)^2/(2 \times 9.8)=1.16\text{m}$$

La crête de la zone imperméable est estimée comme suit:

1) Si NWL est considérée comme niveau de base

$$NWL+H_v1+H_i=854.0+1.39+1.31=856.70\text{m}$$

2) Si FWL est considérée comme niveau de base

$$FWL+H_v2+H_i'=856.89+1.16+1.15=859.20\text{m}$$

Alors il est choisi comme ci-dessous

La crête de la zone imperméable: **EL 859.20m**

La crête du barrage est couverte d'une couche de protection de 30 centimètres.

Alors la crête du barrage devient :

**Crête de barrage; EL 859.50m**

3) Conception du corps du barrage

- Disponibilité des agrégats pour le barrage.

les matériaux de construction disponibles obtenus à et autour du site du barrage, leurs caractéristiques et le volume disponible sont comme suit:

a) Dépôts résiduel ou dépôts colluviaux argileux dans la zone proposée du réservoir.

1) Les teneurs en eau naturelle des sols sont de 15 à 19 %, leur indice de plasticité est de 7 à 17, la plupart du temps environ 9, et la densité naturelle est 1,6 à 1,9 de t/m<sup>3</sup>. Ces propriétés montrent que les matériaux ne sont pas de qualité égale et qu'ils ont peu de plasticité.

2) L'essai de perméabilité au laboratoire montre une impénétrabilité de 10<sup>-7</sup> cm/s à l'état d'humidité optimale et à la densité maximale de compactage . Cependant, la basse densité de compactage à 90 % de densité maximale avec un taux d'humidité optimal, ne présente pas assez d'étanchéité d'impénétrabilité telle que 10<sup>-5</sup> à 10<sup>-6</sup> cm/s. Un compactage suffisant pour atteindre le taux d'une forte densité et de saturation sera exigé pour le remblaiement réel.

- 3) Et si la densité des matériaux est 90% de la densité optimale , leur perméabilité devient grande autour de  $10^{-6}$  cm/s. Ceci implique que l'état de densité sèche et faible, ne satisfera pas assez l'étanchéité.
  - 4) Le volume prévu est d'environ 1,000,000m<sup>3</sup>.
- b) Stocks de sable et de gravier de l'Oued Oarya.
- 1) Le sable et le gravier du lit de l'Oued Oarya sont recommandables pour le filtre et un des matériaux perméables.
  - 2) Les matériaux près de l'écoulement pérenne du cours d'eau semblent propres sans silt et argile. Cependant, certains des dépôts sont couverts ou composés de dépôts fins. Des matériaux propres devraient être choisis pour la conception du filtre.
  - 3) Le gravier à d'excellentes qualités telles que 0,4 % d'absorption d'eau, 2,65 de densité, 23 % de pertes à l'essai d'abrasion et la non-réaction à la réaction alcaline . Alors ces matériaux sont jugés convenables comme agrégats du béton
  - 4) Leur volume prévu est d'environ 1,200,000m<sup>3</sup>.
- c) Roches excavées de la fondation de l'évacuateur de crues
- 1) La structure de l'évacuateur de crues sera placée sur la rive droite du site du barrage. Le volume de l'excavation de la fondation sera d'environ 200,000m<sup>3</sup>.
  - 2) les matériaux d'excavation seront la plu part du temps en roche dure de marne qui sont censés être des matériaux perméables.
  - 3) Certaines roches de la fondation de l'évacuateur de crues sont également prévues comme riprap. Mais le volume disponible ne pourra pas satisfaire la quantité totale de riprap.
- d) Carrière de calcaire dans la zone du réservoir.
- 1) On s'attend là à des strates de marne noirâtre, qui est une roche dure et plutôt massive, dans et autour de la zone proposée du réservoir.
  - 2) La taille des roches ( blocs ) conviendra comme matériau de riprap.

Les matériaux de a), b) et c) sont bon marché et le matériau d) est coûteux en raison de la nécessité du travail de sautage( à la dynamite)

- Conception du barrage

(a) Répartition en zones.

La coupe typique du barrage est indiquée sur la figure XVII.2.4.3. Le noyau central qui est une zone imperméable exige le matériau a) . Les zones des filtres et des drains sont en matériau b) 1. Le remblai principal de la partie amont et de la partie aval sont de matériau b) . Le côté amont du remblai perméable sera de matériau c). la pente du talus amont du barrage sera protégée par du riprap de matériau d). Un batardeau est réparti en zones à l'intérieur du barrage principal avec du matériau perméable b). Ces dispositions de matériaux pour chaque zone rendront le barrage à coût économique.

(b) Analyse de stabilité du glissement.

1) Densité de conception du remblai.

Pour évaluer la densité de conception des remblais on considère ce qui suit:

- Pour le remblai imperméable la valeur de D, qui est le taux de densité du remblai par rapport à la densité optimale maximale selon l'essai Proctor de compactage , est recommandé d'être plus que 95% pour assurer une étanchéité fiable. Et leur teneur en eau doit être autour des conditions optimales ( $W_{opt}$ ) ou être telle qu'elle peut obtenir le taux de saturation de plus que 80%.

L'imperméabilité fiable implique que le coefficient de la perméabilité est plus faible que  $1 \times 10^{-5}$  cm/s à l'essai in situ et  $1 \times 10^{-6}$  cm/s à l'essai au laboratoire.

- Pour un remblai perméable ou semi- perméable la valeur de D devrait être plus que 95% si le matériau est soumis à l'essai Proctor de compactage. Ou que la densité relative, qui est le degré de densité sèche du remblai entre la densité maximale et la densité minimale, devrait être de plus que 80%, en cas de matériaux sous forme de gravillons ou de roche. Cependant, comme il n' y a pas eu d'essais mécaniques sur les matériaux perméables lors de cette étude de faisabilité, des densités de conception sont assumées car elles ont respectivement un indice des vides de 0,25 pour le sable et de 0,4 pour le gravier . L'indice des vides de la roche est pris plus grand que celui du barrage N'Ffikh, car la forme de la roche ici sera plate reflétant son géologie initiale, qui est abondante avec des fissures le long de son plan de sédimentation.

Ainsi, la densité des remblais sera estimée comme suit:



- Zone imperméable ( noyau central )

Densité sèche;  $d = \rho_{opt} \times 95\% = 1.76 \text{ t/m}^3 \times 95\% = 1.67$

$\rho_{opt}$ ; ; la valeur moyenne des 5 essais est  $1.76 \text{ t/m}^3$

Teneur en eau;  $W_{opt} = 16\%$  (valeur moyenne)

Densité du sol;  $G_s = 2.71$  (valeur moyenne)

Indice des vides ;  $e = (G_s \times w) / d - 1 = (2.71 \times 1.0) / 1.67 - 1 = 0.62$

Densité humide;  $w_{et} = d(1 + W_{opt}/100) = 1.67 \times 1.16 = 1.94 \text{ t/m}^3$

Densité saturée;  $\rho_{sat} = (G_s + e) w / (1 + e) = 2.06 \text{ t/m}^3$

Densité immergée;  $\rho_{sub} = \rho_{sat} - w = 2.06 - 1.0 = 1.06 \text{ t/m}^3$

- Remblai perméable de sable et gravier –

densité saturée du gravier asséché (SSD)  $G_{ag} = 2.65$  (valeur moyenne)

densité humide;  $w_{et} = (G_{ag} \times d_w) / (1 + e) = 2.65 \times 1.0 / 1.25 = 2.12 \text{ t/m}^3$

densité saturée;  $\rho_{sat} = (G_{ag} + e) w / (1 + e) = (2.65 + 0.25) \times 1 = 2.32 \text{ t/m}^3$

Densité immergée;  $\rho_{sub} = \rho_{sat} - w = 2.32 - 1.0 = 1.32 \text{ t/m}^3$

- Remblai de roche perméable –

Densité du gravier(SSD);  $G_{ag} = 2.65$  (hypothèse)

Densité humide;  $w_{et} = (G_{ag} \times d_w) / (1 + e) = 2.65 \times 1.0 / 1.40 = 1.89 \text{ t/m}^3$

Densité saturée;  $\rho_{sat} = (G_{ag} + e) w / (1 + e) = 2.19 \text{ t/m}^3$

Densité immergée;  $\rho_{sub} = \rho_{sat} - w = 2.19 - 1.0 = 1.19 \text{ t/m}^3$

## 2) Résistance au cisaillement de conception du remblai

- remblai imperméable

Les échantillons généralement prélevés dans la zone du réservoir en tant que prospections d'emprunt du site sont testés au laboratoire. L'essai tri-axial de cisaillement non drainé et consolidé a été réalisé à 95% de la valeur de D avec une teneur en eau optimale.

Alors la valeur de conception ( design) de la résistance au cisaillement est choisie ici en tant que valeur moyenne des tests ci-dessus.

Angle de frottement interne ;  $\phi' = 30$  degré

cohésion;  $c' = 10 \text{ kps} (= 10 \text{ kN/m}^2)$

- remblai perméable de sable et gravier

Les matériaux pour le barrage sont en sable et gravier bien classés. La résistance au cisaillement est assumée comme suit;

Angle interne de frottement interne ;  $\phi' = 37$  degré  
cohésion;  $c' = 0$  kps

- remblai de roche perméable -

Les matériaux obtenus à partir de l'excavation de la fondation de l'évacuateur de crues sont rocheux . Pour l'usage du remblai perméable on proposera la roche dure. La résistance au cisaillement est assumée comme suit, en considérant que ce sera une densité en quelque sorte plus faible en raison de la forme de la roche;

Angle interne de frottement interne ;  $\phi' = 38$  degré  
cohésion;  $c' = 0$  kps

### 3) coefficient d'intensité séismique ( $I_s$ ):

La collecte des données au sujet du tremblement de terre au Maroc a été faite. L'analyse de la fréquence d'intensité séismique a été exécutée sur le tremblement de terre d'une échelle supérieure à 5 degrés comme indiqué dans le rapport X / géologie et matériaux de construction.

L'accélération prévue à la période de retour de 100 ans est de 66 gal. Vu que le site du barrage est situé dans une zone à haute fréquence on propose que l'intensité séismique à considérer dans l'analyse de stabilité du barrage est:

$$I_s = 0.12 \text{ g.}$$

### 4) stabilité contre le glissement.

Afin d'évaluer la stabilité contre le glissement du barrage une méthode des cercle de glissement a été appliquée.

Les cas étudiés et leur résultats sont comme suit:

---

Cas	Niveau du réservoir (m)
A. Retenue normale avec intensité séismique	EL.854.0
B. Niveau de retenue normale	EL.854.0
C Immédiatement après la construction du barrage	non
D. Vidange rapide du réservoir	EL.854.0 à EL848.5

---

Cas	Résultats de stabilité		limite admissible
	Pente amont	Pente aval	
A.	Fs=1.29	Fs =1.34	Fs,a = 1.2
B.	Fs = 2.14	Fs=1.82	Fs,a = 1.5
C.	Fs = 1.92		Fs,a = 1.3
D.	Fs = 2.11		Fs,a = 1.2

---

Par conséquent, le barrage vérifie la sécurité vis à vis du glissement et satisfait la limite permise. La figure XVII.2.4.4 montre les résultats de l'analyse de stabilité relative au cas A.

#### (4) Conception de la fondation du barrage

##### - Excavation de la fondation

Sous le corps entier du barrage se trouve une couche faible sous forme de terre végétale, de dépôts mous argileux, de dépôts d'alluvions contenant du silt et de l'argile, etc., devrait être décapée pour éviter le tassement différentiel et le glissement du barrage.

L'épaisseur à décapier au niveau de la fondation du barrage sera d'environ 0.5 m sur la rive gauche où on observe beaucoup de roches exposées et d'environ 15 m sur la rive droite et au niveau du lit du cours d'eau pour préparer la fondation.

Concernant le creusement du fossé sous la zone centrale imperméable, on exige normalement d'excaver en quelque sorte plus profondément que pour l'autre fondation du corps du barrage, même si elles sont déjà constituées de fondations rocheuses. Ceci est justifié par ce qui suit:

- 1) La couche supérieure de la fondation rocheuse est généralement fortement exposée ou très fissurée. Si elle restait en place des fuites importantes sont à prévoir
- 2) les injections qui sont d'usage contre les fuites ne peuvent pas obtenir des résultats suffisants pour la couche supérieure

- 3) l'excavation de la fondation du fossé du noyau représente une ligne de fuite le long du contact de la roche et du remblai imperméable.
- 4) l'excavation de la fondation peut contribuer à faire adoucir la topographie du fossé du noyau. Ceci évitera le tassement différentiel du remblai imperméable.

L'excavation du fossé du noyau pour ce barrage aura le même objet ci-dessus. Le fossé du noyau pour le barrage sera excavé jusqu' à une profondeur d'environ 10m sur la fondation des deux rives et sur le lit pour atteindre la roche saine où les injections pourront pertinemment améliorer l'étanchéité de la fondation peu profonde.

- Injections -

On considère généralement que la fondation rocheuse d'un barrage de type remblai tenant une zone large ayant un Lugeon de plus que 3- 5, exige un certain traitement. L'étude géologique existante prouve également que la roche de la fondation, particulièrement rocheuse peu profonde, présente des endroits perméables. Les injections sont prévues pour éviter les fuites par la fondation du barrage et les endroits perméables de la fondation d'un Lugeon de plus que 3 à 5. La profondeur maximale et la profondeur minimale des injection prévues, seraient de 30 m sur le lit du cours d'eau et de 10 m aux rives.

- (5) conception de l'évacuateur de crues.

- Généralités-

Le dispositif d'évacuation de crues sera placé sur la rive droite. Ceci considère la topographie du site du barrage que la rive droite est à pente modérée tandis que la rive gauche est à pente très raide de 45 degrés.

L'évacuateur de crues a été conçu en considérant ce qui suit:

- 1) comme la rive droite penche vers la direction rectangulaire contre l'axe de l'évacuateur de crues, le type de canal latéral peut être appliqué avec moins d'excavation au niveau de sa fondation.
- 2) une fondation solide est nécessaire pour le canal de l'évacuateur de crues, particulièrement le débit d'apport et le bassin de dissipation. La fondation proposée au niveau de la conception est située sur la marne qui est classifiée dans la catégorie CM- CH
- 3) le déversoir de type non-vanné conviendra pour permettre une mise en œuvre et un entretien faciles.
- 4) la coupe rectangulaire et le cadrage droit de l'alignement de la chute seront considérés avec la stabilité de l'écoulement.
- 5) Le dissipateur d'énergie est construit à la sortie du coursier( ouvrage de chute ), pour résister aux affouillements du lit du cours d'eau sous l'effet d'une énergie cinétique élevée.

- Conception Hydraulique

a) Analyse Hydraulique.

La formule suivante est utilisée pour l'analyse hydrologique des débits de crue:

$$S_{j+1} - S_j = ((I_j + I_{j+1})/2) \Delta t - ((Q_j + Q_{j+1})/2) \Delta t$$

où,

- S : fonction stockage
- Q : hydrogramme de sortie
- I : hydrogramme d'entrée
- $\Delta t$  : Incrément du temps

Le résultat des analyses de laminage de la crue de projet sont récapitulés sur la figure XVII.2.4.5 pour une crue millénaire ( 10000 ans) car le barrage est de type remblai.

L'étude comparative par rapport à la longueur du déversoir du canal latéral et à la taille de barrage a fait basée sur l'évaluation des coûts comme le montre le Tableau XVII.2.4.3. D'après ces résultats d'étude, on propose une longueur de 40m pour la conception de l'évacuateur de crues avec une profondeur maximale de débordement (lame d'eau) de 3.17m

(b) Caractéristiques de base.

Les caractéristiques et les dimensions de base de l'évacuateur de crues sont récapitulés ci-après:

Type d'évacuateur de crues	: déversoir libre non vanné
Niveau de la crête du déversoir	: EL854.00
Débit de pointe de la crue de projet	: $Q_{10000} = 700.00 \text{ m}^3/\text{s}$
Débit de projet laminé	: $592.00 \text{ m}^3/\text{s}$
Canal latéral longueur et largeur	: 60m, 7.5m et 15m
Canal de transition longueur et largeur	: 120m, 15m
Longueur et largeur de la chute	: 160 m, 15 m
Pente de la chute	: 1V : 4.32
Type de bassin de dissipation	: Ressaut hydraulique

(c) Structures Principales.

1) Déversoir- prise d'eau.

La structure de prise pour contrôler les conditions hydrauliques est conçue pour avoir assez de capacité d'admission du débit de pointe de la crue millénaire . le déversoir de type non-vanné est proposé pour la facilité de mise en œuvre et d'entretien. La forme de la crête du déversoir est choisie en se basant sur la norme de Harold ( US corps of Engineering) (USBRR).

La vitesse d'approche dans le canal de l' évacuateur de crues devrait être plus faible que 4,0 m/sec. La hauteur de pelle de l'évacuateur de crues du côté de la zone d'approche devrait être plus haute qu'un cinquième de la profondeur de débordement (Hd) pour atteindre un écoulement tranquille au niveau du canal latéral avec un coefficient de débit approprié du déversoir .

La pente tangentielle juste après le sommet de la crête du déversoir est nécessaire pour éviter la cavitation par des pressions négatives agissant sur la paroi latérale du canal.

2) Canal latéral.

Les conditions hydrauliques dans le canal latéral ne sont pas simples, car le sens d'écoulement du jet sur le déversoir change rapidement dans le canal latéral. En se basant sur une étude expérimentale, on propose le profil suivant pour le canal latéral :

- Pente intérieure: 1: 0,7 H pour la pente du talus du déversoir:  
: Verticale pour le côté opposé

- gradient du lit du canal :  $I < 1/13$

- Rapport d/B :  $d/B = 0,5$

où B = largeur de base du canal à l'extrémité aval (m)

d = profondeur d'eau (m)

- Nombre de Froude:  $Fr < 0,5$

le niveau d'eau à l'extrémité aval du canal latéral devrait être inférieure au niveau de la crête du déversoir.

### 3) le canal de transition.

Un canal de transition devrait être prévu pour raccorder le canal latéral à la structure considérant le point de contrôle où l'écoulement devient torrentiel. La pente de la base du canal devrait être assez douce pour satisfaire la condition hydraulique à l'extrémité du canal latéral. Une section de contrôle construite à l'extrémité du canal de transition a pour fonction de rendre l'écoulement fluvial au point de contrôle en écoulement torrentiel .

### 4) Coursier.

Un coursier en chute ayant assez de capacité pour faire transiter le débit de projet devrait être droit. La taille de la paroi latérale du coursier est décidée sur la base du calcul hydraulique. Le coursier est conçu sur une fondation saine.

### 5) Dissipateur d'énergie.

Un dissipateur d'énergie est construit à la sortie du coursier. Par cette structure, l'écoulement est évacué vers le cours d'eau en aval sans affouillement sérieux du pied du barrage et sans endommager les structures adjacentes.

Le type le plus approprié pour le bassin de dissipation raccordé à l'évacuateur de crues est finalement adopté en tenant compte, de l'influence de l'érosion du lit sur le corps du barrage, et sur le bief aval, et les structures existantes en aval le long du fleuve.

Les calculs hydrauliques de l'évacuateur de crues sont présentés sur le Tableau XVII.2.4.4. ci-joint

### (6) Conception de l'ouvrage de prise d'eau.

La prise est conçue pour d'approvisionnement en eau destinée à l'irrigation d'une zone d' environ 2.000 ha , et 100 l/s pour l'approvisionnement en eau de la zone et son développement. Le débit liquide total de conception est d' environ.2.6m<sup>3</sup>/s.

La prise a été conçue à la lumière de:

- 1) On propose le conduit incliné de la rive gauche pour la structure de prise. L'eau prélevée de la prise entrera dans la conduite en acier d'un diamètre de 1.000 millimètres installé dans le tunnel de dérivation..
- 2) La structure de sortie sera située à l'extrémité du tunnel de dérivation et le sloop aval gauche d'élévation EL. 847.00 . Une vanne à jets d'un diamètre de 300mm, sera installée à l'extrémité du tunnel de dérivation pour contrôler la maintenance . En plus une vanne à manchon de diamètre 1,000mm à la pente gauche aval est installée pour contrôler le débit d'irrigation. Trois conduites sont prévues pour l'approvisionnement en eau du village se trouvant en aval

## (7) Conception de la dérivation

### Généralités-

Les structures principales de la dérivation provisoire pour ce barrage sont un batardeau et un canal de transfert.

Un batardeau sera planifié à un endroit en amont à l'intérieur du barrage principal pour faire diminuer le coût du barrage. Le remblai du batardeau se compose principalement des matériaux de gravier de l'emprunt autour du site du barrage. Le remblai imperméable est placé sur la surface amont du batardeau.

Le canal de dérivation des eaux du chenal est classé en deux types tels que le caniveau ou le tunnel. La dérivation de type caniveau n'est pas rare comme choix pour un barrage de taille moyenne. L'étude comparative pour la variante tunnel et la variante caniveau a été faite, elle est récapitulée dans le Tableau XVII.2.4.5. Le coût de la variante caniveau est légèrement meilleur marché que celle correspondante à un tunnel. Alors la dérivation choisie pour ce site de barrage sera de type caniveau.

Le caniveau de dérivation sera placé dans la rive droite, où la longueur du tunnel est plus courte que celle dans la rive gauche.

Les principaux points de conception de la dérivation sont comme suit:

- 1) le débit de la crue de projet relatif au caniveau de dérivation est basé sur une période de retour de 20 ans, car le barrage est de type remblai. Pour des questions de sécurité, l'écoulement du débit de crue d'une période de retour de 50 ans est assuré sans déborder le mur du caniveau.
- 2) les débits des périodes de retour de 20 années et 50 années sont respectivement de 219m<sup>3</sup>/s et 222m<sup>3</sup>/s, après avoir considéré la conservation des crues par le réservoir. Les résultats des analyses hydrographiques de crue lors de la dérivation sont indiqués sur la figure XVII.2.4.6.
- 3) la section du caniveau projetée est de 5m x 5m avec une longueur totale de 240m.
- 4) le caniveau de dérivation devrait être solidement fondé sur une roche de la classification CM-CH..



- Caractéristiques principales de la dérivation d'eau-

Les caractéristiques principales sont récapitulées ci-dessous:

Débit de la crue de projet (entrée/sortie) :  $Q_{20} = 250 \text{ m}^3/\text{s} / 216 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{50} = 300 \text{ m}^3/\text{s} / (219 \text{ m}^3/\text{s})$

Niveau de la crête du batardeau : EL835.00

Section du tunnel : 5m de large (2 x 2.5m) x 5m de haut

Longueur du caniveau : 240m

#### XVII 2.4.2 Équipements d'Irrigation.

##### (1) Système d'Irrigation.

Puisqu'il n'y a aucun équipement existant d'irrigation excepté les champs irrigués par pompage sur environ 20 ha dans la zone du projet, le système d'irrigation approprié sera nouvellement établi. En se basant sur les résultats de l'étude à échelle optimale du programme de développement, on a proposé les travaux suivants d'irrigation:

construction d'un barrage de stockage et d'un bassin d'amortissement pour dériver les eaux des canaux juste en aval du barrage,

l'établissement du réseau des canaux d'irrigation, comme le canal principal, le canal de branchement et les canaux d'emmenée d'eau et les structures annexes pour répartir l'eau par gravité au niveau des champs irrigués.

Une superficie totale irriguée est de 2.000 ha sera obtenue afin de maintenir le niveau de l'eau du canal aussi élevé que possible pour maximiser la zone d'irrigation. L'eau stockée dans le réservoir sera libérée vers le bassin d'amortissement et être répartie entre le canal principal et les canaux de branchement.

##### (2) disposition des équipements d'irrigation.

La disposition des équipements d'irrigation tels que la dérivation, le canal, et la structure annexe a été conduite sur la base de la topographie, des lois existantes de l'eau et de la convenance de la terre aussi bien que la fusion prévue de terre dans un proche avenir. Les points principaux considérés pour les projets respectifs sont récapitulés comme suit:

- champs typiques -

une disposition typique de champs pour la détermination de la longueur des blocs d'irrigation a été établie, tenant compte de management de l'eau et de l'exploitation des fermes.. Vue la taille et la forme moyenne des bloc d'irrigation,

le bloc typique sera rectangulaire avec les dimensions 400 m X de 750 m ,de 30 ha .

Le nombre de blocs d'irrigation est déterminé pour être de 44 blocs dont la surface moyenne nette est d'environ 26 ha comme indiqué ci-dessous.

Nom du canal	Superficie nette d'irrigation (ha)	Nombre de blocs d'irrigation
Canal principal	967	37
Canal de Branchement (1)	319	15
Canal de Branchement (2)	541	17
Canal de Branchement (3)	173	8
Total	2,000	77

La disposition typique de champs est indiquée sur la figure XVII.2.1.7.

- canaux -

Le trajet du canal principal a été calé sur la rive droite suivant la pente douce avec un gradient ne dépassant pas 8 degrés valable pour irriguer les terres par gravité.

Le canal de branchement (1) a été directement relié à l'extrémité du canal principal et le canal de branchement (2) a été séparé du canal principal à 3,72 kilomètres en aval du bassin d'amortissement, afin de transporter l'eau aux champs qui sont presque situés le long du fleuve. L'itinéraire du canal de branchement (3) a été calé le long des contournements des collines de pente douce sur la rive gauche

- structures annexes -

Une diversité de structures annexes serait exigée en même temps que les canaux d'irrigation pour le transport, la régulation et la mesure de l'eau d'irrigation et la protection du système de canalisation.

(3) Conception Préliminaire

- Calcul Hydraulique-

Des critères pour le calcul hydraulique sont appliqués à la conception des canaux d'irrigation et des structures associées comme suit:

(a) Formule "Manning "

La Formule de "Manning" a été adoptée pour les calculs hydrauliques

(b) Coefficient de Rugosité

Le coefficient de rugosité des canaux d'irrigation est déterminé comme ci-dessous, en fonction de la texture des matériaux de construction, des

conditions internes du canal avec un entretien approprié après la mise en place de projet.

Matériaux et état des canaux	Coefficient de frottement
Canaux en béton	0.015
Canaux en Terre, et enrochement	0.020

(c) Vitesses

La vitesse maximale permise des canaux est déterminée de façon à ne pas causer d'érosion du canal. La vitesse minimale permise est déterminée de façon à ne pas permettre la croissance de plantes aquatiques et de mousse horticole, et pour ne pas causer la sédimentation du canal. La vitesse permise de chaque type de canal est déterminée comme suit:

Type	Min.	Max.
Béton épais	0.45m/s	3.0m/s
Béton épais, empierrement	0.45m/s	1.5m/s

(d) Revanche-

La revanche du canal est conçue en se basant sur les critères suivants:

$$FB \geq F_{bmin}$$

$$F_{bmin} = 0.07 \times d + hv + 0.05$$

$$hv = \frac{v^2}{2 \times g}$$

- Avec ,
- Fb: Revanche (m)
  - Fbmin: Revanche minimale (m)
  - v: Vitesse moyenne (m/sec)
  - d: profondeur d'eau (m)
  - hv: charge dynamique (m)
  - v: vitesse (m/sec)
  - g: Accélération de la pesanteur (9.8 m/sec<sup>2</sup>)

- Conception des canaux d'irrigation.-

Les canaux d'irrigation, sont en principe conçus en pierres avec un remblaiement de béton ou en béton si on considère les pertes d'eau par infiltration et de l'entretien des canaux.

La conception des canaux d'irrigation a été faite conformément aux critères de base de conception mentionnés ci-dessous:

(a) Débits de Conception.

En se basant sur les besoins en eau d'irrigation et sur la zone desservie , les débits de conception pour les canaux d'irrigation sont estimés. Le diagramme d'irrigation pour le système d'irrigation proposé est indiqué sur la figure XVII2.4.7.

(b) Niveau d'eau de Conception.

Le niveau d'eau de conception dans le canal d'irrigation est déterminé en se basant sur le niveau du plan d'eau exigé au niveau du partiteur (offtake) détournant l'eau vers un bloc d'irrigation.

Le niveau d'eau exigé dans le canal au niveau du partiteur détournant l'eau est estimé à l'altitude de la surface desservie tenant compte des pertes de charge principales causées par plusieurs structures ( singularités ) et dans les canaux par lesquels l'eau d'irrigation sera transférée à chaque sorte de zone.

Le niveau d'eau de conception de chaque canal est indiqué sur le Tableau XVII2.4.6.

(c) Section du Canal.

La section du canal est conçue en tenant compte de l'écoulement effectif de l'eau et de la stabilité de pente du canal. Le rapport entre la largeur de base du canal et la profondeur de conception de l'eau est déterminé selon le principe que le rapport de la profondeur de l'eau à la largeur de base serait supérieur à un . La pente interne du canal est prise égale à 1V: 1.25H conformément aux caractéristiques mécaniques du sol.

Les dispositifs généraux du canal d'irrigation sont comme suit:

Nom du canal	Longueur du Canal (m)	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Largeur de la base du canal (m)	Profondeur d'eau (m)	Hauteur du canal (m)
Canal principal	13,545	2.38-0.63	1.60-0.60	1.01-0.58	1.25-0.80
Canal de branchement (1)	2,580	0.25-0.14	0.50-0.40	0.45-0.40	0.60-0.50
Canal de branchement (2)	5,515	0.71-0.29	1.00-0.60	0.49-0.40	1.00-0.70
Canal de branchement (3)	2,670	0.23	0.80	0.40	0.60
Total	24,310	-	-	-	-

- Structures Annexes.

Les caractéristiques et les critères généraux de conception des structures annexes sont données résumés comme suit:

(a) Ouvrages de dérivation "turnout" ( modules à masque, ) et partiteurs(offtake)

Des ouvrages de dérivation ( turnout) seront fournies pour transférer l'eau exigée du canal principal vers le canal de branchement. Des partiteurs seront installés pour distribuer l'eau d'irrigation du canal principal, de branchement ou d'emmenée vers le canal secondaire.

Les partiteurs seront équipés d'orifices doubles. Deux jauges de mesure seront fournies en amont et en aval de la première vanne pour mesurer la charge à travers l'orifice.

(b) chute

La fonction de la structure de chute est de transporter l'eau d'une plus haut altitude vers un niveau inférieur et d'absorber l'excès d'énergie résultant de la chute.

(c) Siphon.

Les siphons seront construits à travers les cours d'eau . Des siphons de type simple sous forme de conduites baril seront mis en place selon le débit de conception. Le siphon se compose d'une prise de transition , d'une prise baril, de la section de baril, de la sortie de baril et de la transition aval.

(d) caniveau

Le caniveau sera construit où une route croise un canal ( franchissement ). Ces caniveaux seront assez grands vue l'augmentation de la circulation après la mise en place du projet. Le caniveau se compose de la transition amont , le dalot cadre ou de buse et la transition aval.

(e) Drain en travers.

Des drains en travers seront fournis sous les canaux pour traverser les cours d'eau. Le drain en travers se compose de la protection , de la prise de transition, de la section de baril, de la transition de sortie et de la protection.

(f) Vanne de Contrôle

Affin de mettre à jour le niveau exigé de l'eau au niveau de l'emplacement des partiteurs ( offtake ), même pendant des périodes de débits faibles , des vannes de contrôle seront fournies au niveau ou à la proximité aval des modules à masque( turnout). En consistance avec le profil longitudinal du canal, les vannes de contrôle de type ordinaire ont été considérées.

Une vanne de contrôle de type ordinaire, se compose de la transition amont, de la section de la gorge et de la transition aval, et sera équipée d'une vanne à glissière rectangulaire et d'une passerelle de manutention dans la gorge.

(g) Déversoir

Le déversoir sera construit dans le système de canalisation affin d'évacuer l'excès d'eau hors de l'écoulement ou en vidant toute l'eau en cas d'urgence , de vidange ou d'entretien du canal. Le déversoir se compose de l'évacuateur latéral, d'une vanne à glissière vis à vis du gaspillage d'eau, d'un caniveau sous la route d'inspection du canal et de la sortie de transition.

Les nombres et les types de toutes les structures annexes au système d'irrigation proposé sont indiqués comme suit:

Nom du Canal	partiteur (turnout) (nos.)	déversoir (nos.)	vanne (nos.)	drain (nos.)	passerelle (nos.)	Siphon (nos.)
Canal principal	29	4	10	33	14	11
Canal de Branchement (1)	5	1	1	6	3	2
Canal de Branchement (2)	12	2	2	14	6	7
Canal de Branchement (3)	4	-	-	7	3	-
Total	50	7	13	60	26	20

## XVII3 Plan de Construction et Estimation des Coûts

### XVII3.1 Barrage N'FIFIKH

#### XVII3.1.1 Plan de Construction

(1) jours mensuels ouvrables

Le nombre de jours mensuels ouvrables pour les travaux de construction d'excavation, de remblai et de béton sont estimés en se basant sur les données des précipitations à chaque zone de projet de 1991 à 2000. Les travaux communs ci-dessus seront en suspens ( arrêt ) par la classification de la hauteur quotidienne des précipitations comme ci-dessous.

auteur journalière des pluie (mm/jour)	Travail suspendu (jour)		
	Excavation	Remblai	Béton
X=0	0	0	0
$0 < X \leq 5$	0	0	0
$5 < X \leq 10$	0	0	0
$10 < X \leq 30$	0.5	1.0	0
$30 < X \leq 50$	1.0	1.5	1.0
$50 < X$	1.5	2.0	1.5

Les jours mensuels ouvrables sont obtenus par multiplication de la période de suspension ( arrêt) et de certains jours pluvieux. Les résultats sont indiqués sur le Tableau XVII3.1.1 ci-dessous et les détails sur XVII3.1.2 pour chacun des quatre sites. Et les données de pluie de N'fifikh sont indiquées sur le Tableau XVII3.1.3.

Tableau XVII3.1.1 Jours mensuels ouvrables

Travail	N'fifikh	Tasourt	Timkit	Azghar
Excavation	25	25	27	23
Remblai	25	26	28	24
Béton	25	26	28	24

(2) Heures quotidiennes ouvrables.

Les heures quotidiennes ouvrables de la construction de barrage sont suit:

- travaux de la terre (terrassment ) et travaux du béton 8 heures/jour, 1 équipe
- travaux d'injection -9 heures/jour, 2 équipes , 2 heures supplémentaires

(3) Matériel utilisé pour des travaux de la terre.

Les travaux de la terre consistent à excaver, charger, transporter, écarter et compacter. Puisqu'il y a diverses méthodes pour les travaux précités de la terre , des considérations appropriées doivent permettre le choix de la méthode appropriée. Des travaux de la terre impliquant de grands volumes seraient dépendants des matériels résistants et leurs combinaisons. Le Tableau XVII3.1.4 montre les principaux matériels pour chaque travail.

Tableau XVII3.1.4 Travaux de la terre et Matériels

Travail	Matériaux	Matériel proposé
Excavation	Sol ordinaire	Bulldozer (21-44t), Backhoe (0.6-1.2m3)
	Roches exposées	Ripperdozer (32t)
	Roches	Dynamitage et Bulldozer (32t)
Chargement	Tous les matériaux	Tracteur à pelle (5.4m3)
		Backhoe (0.4-1.2m3)
Remorquage	Tous les matériaux	Tombereau (4-32t)
Epannage	Tous les matériaux	Bulldozer (21-32t)
Compactage	Noyau du barrage	Tamping Roller(rouleau de bourrage)(30t)
		Autres matériels rouleau vibreur (15-18t), Tamper (60kg)



(4) volume et programme de construction.

Les volumes de construction de chaque travail dans les quatre sites sont indiqués sur le Tableau XVII3.1.5. La période de construction de chaque travail est calculée en se basant sur la cadence de production comme indiqué sur le Tableau XVII3.1.6, et les résultats sont récapitulés sur la figure XVII3.1.1. Les mêmes matériels et cadences de production sont supposés pour le travail spécifique dans chacun des quatre sites. La distance de transport des camions de vidange du chargement est normalisée à 0.5km par ce qu'on suppose que les matériaux in-situ sont fondamentalement utilisés pour tous les travaux de construction après traitement par les usines de criblage et concassage.

(5) construction du barrage

- plan de rotation de la terre.

On projette que la plupart des matériaux en terre et dérivés des roches produits au site sont utilisés pour des travaux de construction tels que le batardeau et le remblai principal de barrage, le remblaiement autour de l'évacuateur de crues, agrégats, etc.. Les volumes manquants sont obtenus à partir de zones d'emprunt et des fouilles du site. Les plans de tous les sites sont indiqués sur le Tableau XVII3.1.7.

- Travaux principaux

Travaux principaux. Les travaux principaux sont énumérés ci-dessous

- les travaux préparatoires tels que les voies d'accès, les bureaux, les laboratoires, etc.
- travail de dérivation du cours d'eau
- excavation de la fondation
- le remblai du barrage
- Évacuateur de crues.
- Sorties ( vidange ) .

1) Dérivation du cours d'eau

Un batardeau sera construit pour un barrage de type remblai, qui est très fragile contre la submersion pendant la construction, pour dévier le courant principal d'un cours d'eau. Un canal de transfert d'une longueur de 300 mètres serait construit sur la roche en place de la rive gauche avec du béton armé.

2) Excavation de la fondation .

Sous la totalité du corps du barrage, des couches faibles, telles que la terre végétale, les dépôts mous argileux, les dépôts d'alluvion contenant du silt et de l'argile, etc., devraient être décapées pour éviter le tassement différentiel et le glissement du barrage.

Une couche de sol lâche d'environ 0,5 à 1 m de profondeur sur les deux rives , des dépôts d'alluvion et des dépôts de silt et d'argile d'environ 1m de profondeur devraient être retirés pour la préparation de la fondation du barrage. Le fossé du

noyau sous la zone imperméable devrait être excavé plus profondément que l'autre fondation du corps du barrage, même si elle est déjà une fondation rocheuse. La ligne inférieure du fossé est conçue pour atteindre la profondeur maximale de 10m sur le lit du cours d'eau et les deux rives.

### 3) Traitement de la fondation.

Après les travaux d'excavation de la fondation, les travaux d'injection seraient menés à bien afin d'éviter les fuites excessives par la fondation. La profondeur des injections de parafouille est 15m au maximum sur le lit du cours d'eau et 10m au minimum sur les deux rives. Le sondage rotatoire sera appliqué pour les injections de parafouille.

### 4) Barrage remblai.

La variante remblai à noyau central est choisie pour le site de N'fifikh à cause de la basse portance de la fondation. Des matériaux in-situ sont employés autant que possible par examen ou mixage granulométrique. La zone du noyau est compactée au rouleau et, le filtre et les zones de transition sont compactés par rouleau vibreur.

### 5) Spillway

Un barrage de type remblai exige un évacuateur de crues indépendant construit sur une fondation stable. L'évacuateur de crues en béton armé est construit sur la rive droite et sa taille tout à fait grande est due à la grande valeur du débit de projet.

### 6) Sorties.

Un ouvrage de sortie(vidange) de type incliné est construit pour contrôler le débit, reliant l'ouvrage de prise à l'ouvrage de sortie. Sa canalisation est construite dans le canal de dérivation. Sans compter que des vannes à glissière, des vannes à jets et des compteurs de débit sont installés.

## (7) Travaux de construction des équipements agricoles.

### 1) canal principal.

Les structures principales de la canalisation, nommées canal principal, de branchement et principal d'emmenée 1 (1 et 2), sont en béton, en béton armé, en maçonnerie, selon le débit de conception et l'état géologique. Des pelles rétro sont utilisées pour le travail d'excavation et le travail de maçonnerie serait mis en application manuellement.

### 2) structures.

Les structures principales des équipements agricoles, sont les travaux en tête, les siphons, les modules à masque, les déversoirs, les vannes, les aqueducs, les drains de croisement, les passerelles, et les équipements à la ferme.

### XVII3.1.2 Estimation des Coûts

#### (1) Hypothèses et conditions de base.

Les coûts de construction du barrage et des équipements agricoles dans chacun des quatre sites sont estimés en se basant sur les conditions suivantes:

1) les coûts de projet sont estimés à partir des prix d'Avril 2000

2) le taux de change utilisé dans l'évaluation comme indiqué ci-dessous:

$$\text{US\$1.00} = \text{DH10.68}, \text{ Y100} = \text{DH9.90};$$

3) Les devises locales et étrangères estimées en dirhams.

4) l'éventualité physique est fixée à 10%.

5) la cadence d'escalade des prix est estimée à 3% par an pour les devise locale et étrangère.

6) l'évaluation inclut 14% de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA)

7) L'acquisition des terres, l'expropriation, et le coût de gestion(administratif) ne sont pas inclus.

8) l'adjudication concurrentielle internationale (ICB) est appliquée pour la construction des barrages et l'adjudication concurrentielle locale (LCB) est appliquée pour la construction d'équipements comme l'irrigation et l'approvisionnement en eau potable.

9) le rapport de la partie de devise locale et étrangère est 0,35: 0,65 pour le coût de construction du barrage et 0,50: 0,50 pour le coût de construction des équipements agricoles. La construction d'un barrage est plus dépendante des sources de financement étranger. Ces valeurs se rapportent aux données statistiques.

10) Des matériaux de terrassement seront obtenus en et autour des chantiers de construction, et des agrégats seront produits à partir de ces matériaux.

#### (2) Prix de revient unitaire

Les coûts de construction sont estimés sur la base des prix unitaires de revient. Ils sont calculés en se basant sur des prix de base rassemblés lors de l'étude. La valeur de chaque prix de revient unitaire est fixée avec précaution considérant les prix utilisés dans l'offre réelle. La norme japonaise est référée pour la cadence de fonctionnement et la cadence de production.

Les Tableaux XVII3.1.8 à XVII3.1.10 indiquent les prix de base des travailleurs, les matériaux et les matériels, rassemblés de MOE, MOA, constructeurs étrangers et locaux, fournisseurs et agents. D' autre part, la cadence de

production de chaque matériel est calculée comme indiqué sur le Tableau XVII3.1.11 (référez-vous en annexe au Tableau XVII3.1.11 pour la cadence de production de l'alésage) et basé sur eux, le coût d'équipement est estimé comme indiqué sur le Tableau XVII3.1.12. Certains prix unitaires de revient ne sont pas utilisés pour le calcul des coûts de mise en place.

Les prix unitaire des revient indiqués sur le Tableau XVII3.1.13 sont estimés en se basant sur les prix de base et sur les coûts d'équipement ci-dessus. Vue la variation de l'offre, le type, le volume de travail et la méthode de mise en place, la cadence de la partie de devise locale et étrangère est considéré à 0,35: 0,65 pour le coût de construction du barrage et 0,50: 0,50 pour le coût de construction de équipements agricoles.. Les tableaux XVII3.1.14 et XVII3.1.15 indiquent les prix unitaires des revient de chaque travail de construction.

Enfin les coûts de mise en place sont estimés en se basant sur les valeurs ci-dessus, comme indiqué sur le Tableau XVII3.1.16 pour la construction de barrage et le XVII3.1.XVII pour la construction des équipements d'irrigation, et les résultats sont récapitulés sur le Tableau XVII3.1.18.

(3) Constitution du coût de construction.

Le coût de construction comprend les articles suivants.

- 1) le coût direct de construction comporte le coût pour les travaux civils réels, et le temps supplémentaire et le bénéfice de l'entrepreneur. Les pourcentages du temps supplémentaire et du bénéfice de l'entrepreneur sont d'environ 15% pour le barrage et 7% pour les équipements agricoles.
- 2) La contingence physique est fixée à 10% de 1) pour tous les travaux de construction.
- 3) La contingence (fluctuation) des prix est estimée à 3% par an pour aussi bien la devise locale qu'étrangère, en se basant sur la cadence d'escalade des prix, et calculée à intérêts composés sur la somme de 1) et de 2). En se basant sur le programme de mise en place du projet, on suppose que le coût de construction se produit au milieu de la période de construction, 7 ans après dans le projet N'fifikh. Par conséquent le pourcentage total de contingence des prix est 21 % ( $1,03^7 - 1 = 0.23$ ).
- 4) La taxe sur la valeur ajoutée est fixée à 14% pour tous les travaux de construction, le pourcentage standard pour un contrat civil de travail, et multiplié par la somme de 1) à 3). Constitution du coût de construction

Les coûts de construction sont 220.7 millions de dirham pour le barrage et 55,3 MDH pour les équipements d'irrigation , soit un total de 277.0 MDH. Le tableau XVII3.1.19 montre le coût de chaque élément de travail de chacun des quatre sites.

L'analyse est indiquée sur le Tableau XVII3.1.20. Le détail des coûts estimés et le volume des travaux pour les équipements d'irrigation sont indiqués sur les Tableaux XVII3.1.21 et XVII3.1.22.

(4) coût annuel d'exécution et d'entretien.

Le coût annuel d'exploitation et d'entretien est estimé à 0,5% du coût d'un projet de barrage et 0,2% du coût d'un projet d'irrigation, en se basant sur les données obtenues à partir du ministère de l'Équipement et du ministère d'Agriculture respectivement.

## **XVII3.2 Barrage TASKOURT**

### **XVII3.2.1 Plan de Construction**

(1) jours mensuels ouvrables.

Les jours mensuels ouvrables sont calculés par la même méthode que dans le projet N'fifikh.

Les résultats sont indiqués sur les Tableaux XVII3.1.1 et XVII3.1.2. Et les données des précipitations de Taskourt sont indiquées sur le Tableau XVII3.2.1.

(2) heures quotidiennes ouvrables.

Les heures quotidiennes ouvrables de la construction du barrage sont comme suit:

- travaux de la terre et travaux de béton- 8 heures/jour, 1 équipe.
- travaux d'injection -9 heures/jour, 2 équipes , 2 heures supplémentaires

(3) Matériel utilisé pour les travaux de la terre.

Les matériels et leurs combinaisons utilisées pour les divers travaux de la terre sont similaires à celles du projet N'fifikh et ils sont indiqués sur le Tableau XVII3.1.4.

(4) volume et programme de construction

Les volumes de construction de chaque travail est indiqué sur le Tableau XVII3.1.5. La période de construction de chaque travail est calculée en se basant sur la cadence de production comme indiqué sur le Tableau XVII3.1.6, et les résultats sont récapitulés sur la figure XVII3.1.1.

(5) construction du barrage

- plan de terrassement.

On projette que la plupart des matériaux de sable et gravier produits au site sont utilisés pour des travaux de construction. Les volumes principaux sont obtenus à partir de zones d'emprunt en amont du lit du cours d'eau. Le plan est indiqué sur le Tableau XVII3.1.7.

- travaux principaux

Les travaux principaux sont énumérés ci-dessous

- les travaux préparatoires tels que les voies d'accès, les bureaux, les laboratoires, etc.
- travail de dérivation du cours d'eau
- excavation de la fondation
- le remblai du barrage
- Évacuateur de crues.
- sorties ( vidanges ).

1) Dérivation du cours d'eau.

Un canal de dérivation de 52 mètres de longueur serait construit avant les travaux de construction du barrage. Le procédé de construction est rigoureusement planifié comme indiqué ci-dessous:

- construire une coupure provisoire en mélangeant le matériel imperméable et le sol sableux du lit du cours d'eau à travers le fleuve
- détourner le courant principal le long de la rive gauche
- construire la coupure principale du côté de la rive droite et détourner le courant par une conduite galvanisée
- terminer l'excavation du côté gauche et construire le corps du barrage
- construire le canal de dérivation

2) Excavation de la Fondation.

l'épaisseur des dépôts du lit du cours d'eau est estimée à environ 10 mètres. La couche entière devrait être décapée de même qu'une couche rocheuse exposée.

3) traitement de la fondation .

La profondeur du rideau d'injections est de 45m au maximum au niveau du lit du cours d'eau et de 20m au minimum sur les deux rives. Sans compter que les injections de consolidation seront faites avec une profondeur de 5m pour permettre une bonne adhésion du corps du barrage et la fondation. Le sondage de percussion(coups) sera appliqué pour les injections de consolidation.

4) Barrage remblai .

La variante barrage-poids est choisie pour Taskourt. Le béton conventionnel externe est un béton riche et le béton intérieur est un béton compacté au rouleau (RCC)(BCR) .

Les caractéristiques du RCC(BCR) sont à affaissement nul, un volume minimal de ciment, compacté par rouleau vibreur et transporté par camions de vidange du stock afin de réduire au minimum la chaleur d'hydratation et maximiser l'efficacité. La taille brute des agrégats est 80mm au maximum et classés dans 2 ou 3 pour assurer la granulométrie. La centrale de malaxage du béton produit le RCC pour contrôler la qualité.

Les usines de concassage produisent les agrégats à partir des matériaux in-situ. Le béton intérieur est répandu par des "swamp bulldozers" et compacté au rouleau vibreur. Le béton externe est placé par des pompes à béton et des descentes entre la plate-forme préfabriquée fixe de béton et le béton intérieur.

#### 5) Spillway

Pendant qu'une crue déborde la crête du barrage, un évacuateur de crues indépendant n'est pas nécessaire. Un mur guide de 4 mètres de hauteur et une dalle aval sont construits avec le corps du barrage. La largeur est de 100 mètres à la crête et 80 mètres au niveau du lit du cours d'eau.

#### 6) sorties.(vidange)

L'ouvrage de vidange est construit pour contrôler le débit. Le canal de dérivation est utilisé à cet effet. Une structure de prise est également construite avec l'installation des vannes à glissière, des vannes à jets et des compteurs de débit.

### (6) Travaux de Construction des équipements agricoles

#### 1) canal principal.

Les structures principales de la canalisation , nommées canal principal, de branchement sont en béton, en béton armé , en maçonnerie , selon le débit de conception et l'état géologique. Des pelles rétro sont utilisées pour le travail d'excavation et le travail de maçonnerie serait mis en application manuellement.

#### 2) structures.

Les structures principales des équipements agricoles, sont les travaux en tête, les siphons, les modules à masque, les déversoirs, les vannes, les aqueducs, les drains de croisement, les passerelles, et les équipements à la ferme..

### XVII3.2.2 Estimation des Coûts

#### (1) Hypothèses et conditions de base.

les coûts de construction du barrage et les équipements agricoles dans chacun des quatre sites sont estimés en se basant sur les mêmes conditions que celles relatives au projet N'FIFIKH.

#### (2) Prix unitaire de revient

La méthode de calcul et le montant des prix unitaires des revient sont les mêmes que ceux relatifs au projet N'FIFIKH. Les résultats sont indiqués sur les Tableau XVII3.1.8 à XVII3.1.18.

(3) constitution du coût de construction.

Le coût de construction comprend le coût direct de construction, la contingence physique, la contingence des prix et la taxe sur la valeur ajoutée, est le même que pour N'fifikh excepté ce qui suit:

- pourcentage du temps supplémentaire et du bénéfice d'entrepreneur dans la construction du barrage; 22%,

Les coûts de construction sont 424,6 millions de dirham pour le barrage et 203,1 MDH pour les équipements d'irrigation , soit un total de 627,7 MDH. Le tableau XVII3.1.19 montre le coût de chaque élément de travail de chacun des quatre sites.

L'analyse est indiquée sur le Tableau XVII3.2.2. et L'analyse au cas où la taille du barrage serait de 74m est indiquée sur le Tableau XVII3.2.3. Le Tableau annexe XVII3.2.2 montre le calcul du coût de l'agrandissement de la voie d'accès. Le détail des coûts estimés et le volume des travaux pour les équipements d'irrigation sont indiqués sur les Tableaux XVII3.1.21 et XVII3.1.22.

(4) coût annuel d'exécution et d'entretien.

Le coût annuel d'exploitation et d'entretien est estimé à 0,5% du coût d'un projet de barrage et 0,2% du coût d'un projet d'irrigation, en se basant sur les données obtenues à partir du ministère de l'Equipement et du ministère d'Agriculture respectivement.

### **XVII3.3 Barrage TIMKIT**

#### **XVII3.3.1 Plan de Construction**

(1) jours mensuels ouvrables.

Les jours mensuels ouvrables sont calculés par la même méthode que dans le projet N'fifikh.

Les résultats sont indiqués sur les Tableaux XVII3.1.1 et XVII3.1.2. Et les données des précipitations de Timkit sont indiquées sur le Tableau XVII3.3.1.

(2) heures quotidiennes ouvrables.

Les heures quotidiennes ouvrables de la construction du barrage sont comme suit:

- travaux de la terre et travaux de béton- 8 heures/jour, 1équipe.

- travaux d'injection -9 heures/jour, 2 équipes , 2 heures supplémentaires

(3) Matériel utilisé pour les travaux de la terre.



Les matériels et leurs combinaisons utilisées pour les divers travaux de la terre sont similaires à celles du projet N'fifikh et ils sont indiqués sur le Tableau XVII3.1.4.

(4) volume et programme de construction

Les volumes de construction de chaque travail sont indiqués sur le Tableau XVII3.1.5. La période de construction de chaque travail est calculée en se basant sur la cadence de production comme indiqué sur le Tableau XVII3.1.6, et les résultats sont récapitulés sur la figure XVII3.1.1.

(5) construction du barrage

- plan de rotation de la terre.

On projette que la plupart des matériaux de sable et gravier produits au site sont utilisés pour des travaux de construction. Les volumes principaux sont obtenus à partir de zones d'emprunt en amont du lit du cours d'eau. Le plan est indiqué sur le Tableau XVII3.1.7.

- travaux principaux

Les travaux principaux sont énumérés ci-dessous

- les travaux préparatoires tels que les voies d'accès, les bureaux, les laboratoires, etc.
- travail de dérivation du cours d'eau
- excavation de la fondation
- le remblai du barrage
- Évacuateur de crues.
- sorties ( vidanges ).
- Barrage Sabo

1) dérivation du cours d'eau

Un canal de dérivation de 200 mètres de longueur serait construit avant les travaux de construction du barrage. Le procédé de construction est le même que celui de TASKOURT

2) excavation de la fondation.

l'épaisseur des dépôts du lit du cours d'eau est estimée à environ 10 mètres. La couche entière devrait être décapée de même qu'une couche rocheuse exposée.

3) traitement de la fondation .

La profondeur du rideau d'injections est de 60m au maximum sur la rive et de 15m au minimum au niveau du lit du cours d'eau; Les injections de consolidation seront faites avec une profondeur de 5m pour permettre une bonne adhésion du corps du barrage et la fondation. Le site du barrage présente une fondation en calcaire, de sorte que le rideau d'injections devrait être

convenablement relié à la couche argileuse imperméable de calcaire. La quantité de ciments pour la mise en place du rideau d'injections est 10 fois supérieure à celle des trois autres sites.

#### 4) Barrage remblai .

La variante barrage-poids est choisie pour Timkit. Le béton conventionnel externe est un béton riche et le béton intérieur est un béton compacté au rouleau (RCC)(BCR) . Les caractéristiques et les méthodes de mise en place du RCC(BCR) sont similaires à celles de Taskourt.

#### 5) Évacuateur de crues.

Un mur guideau de 4 mètres de hauteur et une dalle aval sont construits avec le corps du barrage. La largeur est de 60 mètres aussi bien à la crête qu'au niveau du lit du cours d'eau.

#### 6) sorties.(vidange)

La structure et le rôle de l'ouvrage de vidange sont similaires que ceux de Taskourt.

#### 7) barrage de Sabo.

Le barrage sabo est construit à Timkit pour stocker 6,0 millions de m<sup>3</sup> d'apports solides, équivalents à 30 ans de volume de dépôts au site principal du barrage. Le site du barrage sabo est localisé approximativement 20km en amont du barrage principal et il a 60% de la zone du bassin principal. le corps de barrage de sabo sera conçu en maçonnerie et enrochements

### (6) Travaux de Construction des équipements agricoles

#### 1) canal principal.

IL y a un système d'irrigation existant dans Timkit. Ses canaux principaux sont remis en état avec du béton et de la maçonnerie, selon le débit de conception et l'état géologique Des pelles rétro sont utilisées pour le travail d'excavation et le travail de maçonnerie serait mis en application manuellement.

#### 2) structures.

Les structures réhabilitées des équipements agricoles sont les travaux de tête, et équipements des fermes .

### XVII3.3.2 Estimation des Coûts

#### (1) Hypothèses et conditions de base.

les coûts de construction du barrage et les équipements agricoles dans chacun des quatre sites sont estimés en se basant sur les mêmes conditions que celles relatives au projet N'FIFIKH.

#### (2) Prix de revient unitaire

La méthode de calcul et le montant des prix unitaires des revient sont les mêmes que ceux relatifs au projet N'FIFIKH. Les résultats sont indiqués sur les Tableau XVII3.1.8 à XVII3.1.18.

(3) constitution du coût de construction.

Le coût de construction comprend le coût direct de construction, la contingence physique, la contingence des prix et la taxe sur la valeur ajoutée, sont les mêmes que pour TASKOURT excepté ce qui suit:

- pourcentage du temps supplémentaire et du bénéfice de l'entrepreneur dans la construction du barrage; 15%,

Les coûts de construction sont 250,3 millions de dirham pour le barrage et 173,2 MDH pour les équipements d'irrigation, soit un total de 423,5 MDH. Le tableau XVII3.1.19 montre le coût de chaque élément de travail de chacun des quatre sites.

L'analyse est indiquée sur le Tableau XVII3.3.2. et L'analyse au cas où la taille du barrage serait de 74m est indiquée sur le Tableau XVII3.3.3. Le Tableau annexe XVII3.3.2 montre le calcul du coût de l'agrandissement de la voie d'accès Le détail des coûts estimés et le volume des travaux pour des équipements d'irrigation sont indiqués sur le Tableaux XVII3.1.22.

(4) coût annuel d'exécution et d'entretien.

Le coût annuel d'exploitation et d'entretien est estimé à 0,5% du coût d'un projet de barrage et 0,2% du coût d'un projet d'irrigation, en se basant sur les données obtenues à partir du ministère de l'Equipement et du ministère d'Agriculture respectivement.

## **XVII3.4 Barrage AZGHAR**

### **XVII3.4.1 Plan de Construction**

(1) jours mensuels ouvrables.

Les jours mensuels ouvrables sont calculés par la même méthode que dans le projet N'fifikh.

Les résultats sont indiqués sur les Tableaux XVII3.1.1 et XVII3.1.2. Et les données des précipitations de Timkit sont indiquées sur le Tableau XVII3.4.1.

(2) heures quotidiennes ouvrables.

Les heures quotidiennes ouvrables de la construction du barrage sont comme suit:

- travaux de la terre et travaux de béton- 8 heures/jour, 1équipe.

- travaux d'injection -9 heures/jour, 2 équipes , 2 heures supplémentaires

(3) Matériel utilisé pour les travaux de la terre.

Les matériels et leurs combinaisons utilisés pour les divers travaux de la terre sont similaires à celles du projet N'fifikh et ils sont indiqués sur le Tableau XVII3.1.4.

(4) volume et programme de construction

Les volumes de construction de chaque travail sont indiqués sur le Tableau XVII3.1.5. La période de construction de chaque travail est calculée en se basant sur la cadence de production comme indiqué sur le Tableau XVII3.1.6, et les résultats sont récapitulés sur la figure XVII3.1.1.

(5) construction du barrage

- plan de rotation de la terre.

On projette que la plupart des matériaux en terre et dérivés des roches produits au site sont utilisées pour les travaux de construction. Les volumes manquants sont obtenus à partir de zones d'emprunt et des fouilles du site. Les plans de tous les sites sont indiqués sur le Tableau XVII3.1.7.

- travaux principaux

Les travaux principaux sont énumérés ci-dessous

- les travaux préparatoires tels que les voies d'accès, les bureaux, les laboratoires, etc.
- travail de dérivation du cours d'eau
- excavation de la fondation
- le remblai du barrage
- Évacuateur de crues.
- sorties ( vidanges ).

1) dérivation du cours d'eau

Un batardeau sera construit pour détourner le courant principal du cours d'eau. Un tunnel de dérivation de 350 mètres de longueur serait construit avant la construction du barrage. Il se situe du côté gauche pour raccourcir sa longueur. Sa forme est de type en fer à cheval avec un diamètre de 5.0m. La roche en place est percée par une foreuse de classe 100 kilogrammes et asséchée . Puis le béton est mise en place.

2) excavation de la fondation.

Sous la totalité du corps de barrage, des couches faibles, telles que la terre végétale, les dépôts mous argileux, le dépôt d'alluvions contenant du silt et de

l'argile, etc., devraient être retirées pour éviter le tassement différentiel et le glissement du barrage de la même manière que pour N'fifikh.

### 3) traitement de la fondation.

Après les travaux d'excavation de la fondation, des travaux d'injection sont menés à bien afin d'éviter les fuites excessives par la fondation. La profondeur du rideau d'injections est de 25m au maximum sur la rive et de 20m au minimum au niveau du lit du cours d'eau. Le sondage rotatoire sera appliqué pour le rideau d'injection.

### 4) barrage remblai.

La variante remblai à noyau central est choisie du point de vue économique pour le site Azghar par suite d'une étude comparative. Des matériaux in-situ sont employés autant que possible en les examinant ou en les mélangeant pour obtenir la granulométrie appropriée. La zone du noyau est compactée par un rouleau (tamping roller) et, le filtre et les zones de transition sont compactés par un rouleau vibreur.

### 5) Évacuateur de crues.

Un barrage de type remblai exige un évacuateur de crues indépendant construit sur une fondation stable. L'évacuateur de crues en béton armé est construit sur la rive droite.

### 6) sorties ( vidanges ).

Le rôle et la structure de l'ouvrage de vidange sont presque similaires à ceux de N'fifikh.

## 6) Travaux de Construction des équipements agricoles

### 1) canal principal.

Les structures principales des canalisations nommées canal principal, et de branchement (1 à 3), sont en maçonnerie ou en béton armé, selon le débit de conception et l'état géologique.. Des pelles rétro sont utilisées pour le travail d'excavation et le travail de maçonnerie serait mis en application manuellement.

### 2) structures.

Les structures des équipements agricoles sont des siphons, des chutes, des partiteurs, des déversoirs, des vanne, des drains de croisement, des passerelles, des dalots cadre et des équipements de ferme

#### XVII3.4.2 Estimation des Coûts

(1) Hypothèses et conditions de base.

les coûts de construction du barrage et des équipements agricoles dans chacun des quatre sites sont estimés en se basant sur les mêmes conditions que celles relatives au projet N'FIFIKH.

(2) Prix unitaire de revient

La méthode de calcul et le montant des prix unitaires des revient sont les mêmes que ceux relatifs au projet N'FIFIKH. Les résultats sont indiqués sur les Tableaux XVII3.1.8 à XVII3.1.18.

(3) constitution du coût de construction.

Le coût de construction comprend le coût direct de construction, la contingence physique, la contingence des prix et la taxe sur la valeur ajoutée, sont les mêmes que pour N'FIFIKH excepté ce qui suit:

- pourcentage du temps supplémentaire et du bénéfice de l'entrepreneur dans la construction du barrage; 13%,

Les coûts de construction sont 173,4 millions de dirham pour le barrage et 113,1 MDH pour les équipements d'irrigation , soit un total de 286,5 MDH. Le tableau XVII3.1.19 montre le coût de chaque élément de travail de chacun des quatre sites.

L'analyse est indiquée sur le Tableau XVII3.4.2.. Le détail des coûts estimés et le volume des travaux pour des équipements d'irrigation sont indiqués sur les Tableaux XVII3.1.21 et XVII3.1.22.. Le Tableau annexe XVII3.4.2 montre le calcul du coût du tunnel de dérivation .

(4) coût annuel d'exécution et d'entretien.

Le coût annuel d'exploitation et d'entretien est estimé à 0,5% du coût d'un projet de barrage et 0,2% du coût d'un projet d'irrigation, en se basant sur les données obtenues à partir du ministère de l'Equipement et du ministère d'Agriculture respectivement.

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V      Rapport de Soutien (2.B) Étude de Faisabilité  
Rapport de Soutien XVII  
Conception Préliminaire et  
Estimation des Coûts*

***Tables***

**Table XVII.2.1.1: Résumé du barrage N'FIFIKH (No.5)**

Description		Remark	
<b>A. Dam</b>			
<b>1 General</b>			
Province		Ben Sliman	
River		Oued Daliya	
Coordinate of dam site	X11	345 640	Location: direct distance 25km from Ben Sliman
	Y11	311 800	
	Xr2	345 700	
	Yr2	312 200	
<b>2 Hydrology</b>			
Catchment area	km2	323.00	
Annual mean rainfall	mm	323.00	
Annual mean run-off	Mm3	13.32	
<b>3 Reservoir</b>			
Gross storage	m3	19 200 000.00	
Effective storage	m3	17 700 000.00	
Dead storage	m3	1 500 000.00	30,000m3/yr. x 50yrs
Reservoir surface area	ha	173.60	
Elevation of flood water level (FWL)	m	248.64	Hd=3.64m
Elevation of normal water level (NWL)	m	245.00	
Elevation of low water level (LWL)	m	225.50	
<b>4 Dam Body</b>			
Geology of foundation		Alternation of sandstone & Pelitic stone (Devonian to Carboniferous)	
Type of dam		Center-cored rock fill	
Elevation of dam crest	EL	251.50	Freeboard above FWL 2.86
Elevation of dam foundation	EL	204.00	above NWL 6.50
Height from proposed foundation	m	47.50	
Length of dam crest	m	325.00	
Upstream slope		1:2.50	
Downstream slope		1:2.00	
Width of dam crest	m	6.00	
Seismic intensity		0.10	(100yr.acceleration=42gal)
Embankment quantity (total)	m3	678 400.00	
	Core	m3	142 500.00
	Filter & drain + Gravel, rock	m3	515 600.00
	Rip rap	m3	20 300.00
<b>5 Spillway</b>			
Location		Right bank	
Geology of foundation		Sandstone & Pelitic stone of CL-CM	
Design inflow discharge (10,000yr)	m3/s	1 800.00	
Design outflow discharge(10,000yr)	m3/s	1 668.00	
Type of weir		Non gated side channel	
Weir length /width		120m x 25m	
Design overflow depth	m	3.64	
Type of stilling basin		Hydraulic jump type	
<b>6 Intake/Outlet</b>			
Type		Inclined conduit	
		D600mm slide gate x 2	
Intake location		Left bank	
Capacity	m3/s	1.61	
Outlet pipe		D1000mm x 270m	
Discharge control valve		D1000mmJFG	
Raw water facilities		D300mm pipe and D300 sluice valve	
<b>7 Diversion</b>			
Type		Cofferdam/Culvert	
Design inflow discharge(20yr/50yr)	m3/s	250.0/380.0	
Design outflow discharge(20yr/50yr)	m3/s	236.1/271.0	
Cofferdam crest elevation	m	226.50	
Upstream water level(20yr/50yr)	m	221.1/226.2	
Culvert location		Left abutment	
Culvert section/length		5m x 5m / 300m	
<b>8 Dam Construction Cost</b>			
1.Direct cost			
1.1 Diversion works	MDH	18.07	
1.2 Foundation excavation	MDH	7.65	
1.3 Foundation treatment	MDH	3.56	
1.4 Dam embankment	MDH	11.56	
1.5 Spill way	MDH	70.49	
1.6 Intake works	MDH	3.66	
1.7 Gate and pipe	MDH	8.56	
1.8Overhed and profit of contractor	MDH	19.60	
	Sub-total	MDH	143.15
2.Physical contingency	MDH	14.32	
3.Price contingency	MDH	36.20	
	Total	MDH	193.67
4.Value added tax(14%)	MDH	27.11	
	Ground total	MDH	220.70
			325 DH/m3
<b>B. Irrigation</b>			
<b>9 Service Area</b>			
Service area	ha	1 000.00	
<b>10 Irrigation Construction Cost</b>			
1.Direct cost			
1.1 Main canal	MDH	12.82	
1.2 Structures	MDH	21.29	
1.3Overhed and profit of contractor	MDH	2.39	
	Sub-total	MDH	36.50
2.Physical contingency	MDH	3.65	
3.Price contingency	MDH	9.23	
	Total	MDH	49.38
4.Value added tax(14%)	MDH	6.91	
	Ground total	MDH	56.30
			56 300 DH/m3



**Table XVII.2.1.2: Calcul hydraulique de l'évacuateur de crues (N'FIFIKH Barrage) (1/2)**

Q10,000yr.(out) = 1668.00 (M<sup>3</sup>/S)

(1)Side Channel

NO.	DIS. (M)	EL. (M)	WL. (M)	DEPTH (M)	WIDTH (M)	AREA (M <sup>2</sup> )	WET PER. (M)	HYD.DEPTH (M)	Q (M <sup>3</sup> /S)	V (M/S)
1	120.000	230.080	239.821	9.741	25.000	276.723	46.631	5.934	1668.000	6.028
2	110.000	230.413	240.391	9.978	23.958	273.902	46.116	5.939	1529.000	5.582
3	100.000	230.747	240.905	10.158	22.917	268.912	45.475	5.913	1390.000	5.169
4	90.000	231.080	241.380	10.300	21.875	262.432	44.747	5.865	1251.000	4.767
5	80.000	231.413	241.821	10.408	20.833	254.738	43.945	5.797	1112.000	4.365
6	70.000	231.747	242.235	10.488	19.792	246.085	43.083	5.712	973.000	3.954
7	60.000	232.080	242.622	10.542	18.750	236.554	42.160	5.611	834.000	3.526
8	50.000	232.413	242.979	10.566	17.708	226.177	41.171	5.494	695.000	3.073
9	40.000	232.747	243.303	10.557	16.667	214.952	40.110	5.359	556.000	2.587
10	30.000	233.080	243.589	10.509	15.625	202.847	38.961	5.206	417.000	2.056
11	20.000	233.413	243.823	10.410	14.583	189.733	37.700	5.033	278.000	1.465
12	10.000	233.747	243.987	10.240	13.542	175.374	36.282	4.834	139.000	0.793
13	0.000	234.080	244.051	9.971	12.500	159.444	34.643	4.602	0.000	0.000

(2)Transition Channel

NO.	DISTANCE (M)	EL. (M)	WL. (M)	DEPTH (M)	WIDTH (M)	AREA (M <sup>2</sup> )	V (M/S)	WET PER. (M)	HYD.DEPTH (M)	HV (M)	FR	
1	0.000	0.000	230.000	237.682	7.682	25.000	192.050	8.685	40.364	4.758	3.849	1.00
2	10.000	10.000	230.010	237.942	7.932	25.000	198.300	8.411	40.864	4.853	3.610	0.95
3	20.000	10.000	230.020	238.046	8.026	25.000	200.644	8.313	41.051	4.888	3.526	0.94
4	30.000	10.000	230.030	238.118	8.088	25.000	202.206	8.249	41.176	4.911	3.472	0.93
5	40.000	10.000	230.040	238.183	8.143	25.000	203.573	8.194	41.286	4.931	3.425	0.92
6	50.000	10.000	230.050	238.240	8.190	25.000	204.745	8.147	41.380	4.948	3.386	0.91
7	60.000	10.000	230.060	238.297	8.237	25.000	205.917	8.100	41.473	4.965	3.348	0.90

**Table XVII2.1.2: Calcul hydraulique de l'évacuateur de crues (N'FIFIKH Barrage) (2/2)**

8	70.000	10.000	230.070	238.346	8.276	25.000	206.894	8.062	41.551	4.979	3.316	0.90
9	72.500	2.500	230.073	238.965	8.893	25.000	229.243	7.276	42.921	5.341	2.701	0.79
10	75.000	2.500	230.075	239.331	9.256	25.000	246.399	6.770	44.063	5.592	2.338	0.73
11	77.500	2.500	230.078	239.603	9.526	25.000	261.963	6.367	45.284	5.785	2.069	0.69
12	80.000	2.500	230.080	239.821	9.741	25.000	276.723	6.028	46.631	5.934	1.854	0.65

(3)Chute way


NO.	DISTANCE		EL.	WL.	DEPTH1	DEPTH2	WIDTH	AREA	V	WET PER.	HYD.DEPTH	HV
	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	(M <sup>2</sup> )	(M/S)	(M)	(M)	(M)
1	0.000	0.000	230.000	237.682	7.682	7.682	25.000	192.050	8.685	40.364	4.758	3.849
2	10.000	10.000	228.333	233.840	5.507	5.432	25.000	135.802	12.283	35.864	3.787	7.697
3	20.000	10.000	226.667	231.514	4.847	4.781	25.000	119.537	13.954	34.563	3.459	9.934
4	30.000	10.000	225.000	229.427	4.427	4.366	25.000	109.161	15.280	33.733	3.236	11.912
5	40.000	10.000	223.333	227.453	4.119	4.063	25.000	101.579	16.421	33.126	3.066	13.757
6	50.000	10.000	221.667	225.547	3.880	3.828	25.000	95.690	17.431	32.655	2.930	15.503
7	60.000	10.000	220.000	223.686	3.686	3.636	25.000	90.902	18.349	32.272	2.817	17.179
8	70.000	10.000	218.333	221.857	3.524	3.476	25.000	86.898	19.195	31.952	2.720	18.798
9	80.000	10.000	216.667	220.053	3.386	3.340	25.000	83.495	19.977	31.680	2.636	20.362
10	90.000	10.000	215.000	218.266	3.266	3.222	25.000	80.542	20.710	31.443	2.562	21.882
11	100.000	10.000	213.333	216.495	3.161	3.118	25.000	77.960	21.396	31.237	2.496	23.356
12	110.000	10.000	211.667	214.735	3.069	3.027	25.000	75.670	22.043	31.054	2.437	24.791
13	120.000	10.000	210.000	212.986	2.986	2.945	25.000	73.623	22.656	30.890	2.383	26.189

(4)Stilling Basin


Depth before jump	: D1 = 2.945 M
Velocity before jump	: V1 = 22.656 M/S
Froude number before jump	: FR = 4.217
Jump depth	: D2 = 16.153 M

**Table XVII.2.1.3 Distribution de la charge de l'eau du Canal de N'fikh (1/2)**




**Main Feeder Canal (1)**

Station	Discharge (Q m <sup>3</sup> /s)	Length (L m)	Canal Structures	Energy Loss (m)	Height of Energy Line (EL m)	Velocity (m/s)	Velocity Head (m)	Water Surface Elevation (EL m)	Water Depth (d m)	Bottom Elevation (EL m)	Cross Section	Dimension of Cross Section Coefficient of Head Loss
0+000	0.07	1000	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 3.33	211.31	0.47	0.01	211.30	0.10	211.20		d=0.10 m m=0.00 b=0.15 m Fb=0.10 m n=0.015 i=1/300
1+000		1000	ditto	ditto 3.33	207.98	0.47	0.01	207.97	0.10	207.87		
2+000		500	ditto	ditto 1.67	204.64	0.47	0.01	204.63	0.10	204.53		
2+500					202.98	0.47	0.01	202.97	0.10	202.87		

**Main Feeder Canal (2)**




Station	Discharge (Q m <sup>3</sup> /s)	Length (L m)	Canal Structures	Energy Loss (m)	Height of Energy Line (EL m)	Velocity (m/s)	Velocity Head (m)	Water Surface Elevation (EL m)	Water Depth (d m)	Bottom Elevation (EL m)	Cross Section	Dimension of Cross Section Coefficient of Head Loss
0+000	0.26	1000	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 3.33	194.07	1.14	0.07	194.00	0.46	193.54		d=0.46 m m=0.00 b=0.50 m Fb=0.24 m n=0.015 i=1/300
1+000		1000	ditto	ditto 3.33	190.73	1.14	0.07	190.67	0.46	190.21		
2+000		1000	ditto	ditto 3.33	187.40	1.14	0.07	187.33	0.46	186.87		
3+000		1000	ditto	ditto 3.33	184.06	1.14	0.07	184.00	0.46	183.54		
4+000		450	ditto	ditto 1.50	180.73	1.14	0.07	180.66	0.46	180.20		
4+450					179.23	1.14	0.07	179.16	0.46	178.70		

**Main Canal**

Station	Discharge (Q m <sup>3</sup> /s)	Length (L m)	Canal Structures	Energy Loss (m)	Height of Energy Line (EL m)	Velocity (m/s)	Velocity Head (m)	Water Surface Elevation (EL m)	Water Depth (d m)	Bottom Elevation (EL m)	Cross Section	Dimension of Cross Section Coefficient of Head Loss
0+000	1.28	1 000	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 1.00	157.24	0.90	0.04	157.20	0.80	156.40		d=0.80 m m=1.25 b=0.80 m Fb=0.20 m n=0.020 i=1/1000
1+000	1.28	1 000	ditto	ditto 1.00	156.24	0.90	0.04	156.20	0.80	155.40		
2+000	1.28	200	ditto	ditto 0.20	155.24	0.90	0.04	155.20	0.80	154.40		
2+200	0.61	800	ditto	ditto 0.80	155.04	0.74	0.03	155.01	0.60	154.41		d=0.60 m m=1.25 b=0.62 m Fb=0.20 m n=0.020 i=1/1000
3+000	0.61	1 000	ditto	ditto 1.00	154.24	0.74	0.03	154.21	0.60	153.61		
4+000	0.61	1 000	ditto	ditto 1.00	153.24	0.74	0.03	153.21	0.60	152.61		
5+000	0.61	1 000	ditto	ditto 1.00	152.24	0.74	0.03	152.21	0.60	151.61		d=0.60 m m=0.00 b=0.65 m Fb=0.20 m n=0.015 i=1/1000
6+000	0.61	900	ditto	ditto 0.90	151.24	0.74	0.03	151.21	0.60	150.61		
6+900	0.29	100	ditto	ditto 0.10	150.34	0.75	0.03	150.31	0.60	149.71		
7+000	0.29	1 000	ditto	ditto 1.00	150.24	0.75	0.03	150.21	0.60	149.61		
8+000	0.29	1 000	ditto	ditto 1.00	149.24	0.75	0.03	149.21	0.60	148.61		
9+000	0.29	200	ditto	ditto 0.20	148.24	0.75	0.03	148.21	0.60	147.61		
9+200	0.29				148.04	0.75	0.03	148.01	0.60	147.41		

**Table XVII.2.1.3 Distribution de la charge de l'eau du Canal de N'fifikh (2/2)**

**Branch Canal**

Station	Discharge (Q m <sup>3</sup> /s)	Length (L m)	Canal Structures	Energy Loss (m)	Height of Energy Line (EL m)	Velocity (m/s)	Velocity Head (m)	Water Surface Elevation (EL m)	Water Depth (d m)	Bottom Elevation (EL m)	Cross Section	Dimension of Cross Section Coefficient of Head Loss
0+000	0.68	59	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.83	154.83	0.73	0.03	154.80	0.69	154.11	O.T. : Open Transition   d=0.69 m    m=0.00 b=1.35 m    Fb=0.20 m n=0.015    i=1/2,000  =800mm n=0.015	
0+059	0.68	8	Aqueduct	ditto 0.00	154.00	0.73	0.03	153.97	0.69	153.28		
0+067	0.68	108	Open Canal	ditto 0.05	154.00	0.73	0.03	153.97	0.69	153.28		
0+175	0.68	26	O.T. Trashrack Syphon O.T.	$0.5^* \Delta h_v$ $f r^* h_{v1}$ $n^2 V^2 L / R^{4/3}$ $0.7^* \Delta h_v$ 0.03 0.00 0.09 0.05	153.94	0.73	0.03	153.91	0.69	153.22		
0+195	0.68	805	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.40	153.77	0.73	0.03	153.74	0.69	153.05		
1+000	0.68	1 000	ditto	ditto 0.50	153.37	0.73	0.03	153.34	0.69	152.65		
2+000	0.68	1 000	ditto	ditto 0.50	152.87	0.73	0.03	152.84	0.69	152.15		
3+000	0.68	800	ditto	ditto 0.40	152.37	0.73	0.03	152.34	0.69	151.65		
3+800	0.68	66	O.T. Trashrack Syphon O.T.	$0.5^* \Delta h_v$ $f r^* h_{v1}$ $n^2 V^2 L / R^{4/3}$ $0.7^* \Delta h_v$ 0.03 0.00 0.23 0.05	151.97	0.73	0.03	151.94	0.69	151.25		
3+860	0.68	140	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.07	151.65	0.73	0.03	151.62	0.69	150.93		
4+000	0.68	150	ditto	ditto 0.07	151.58	0.73	0.03	151.55 151.48	0.69 0.69	150.86 150.79		
4+150	0.45	750	ditto	ditto 0.50	151.51	0.73	0.03	151.48	0.56	150.92	 d=0.56 m    m=0.00 b=1.10 m    Fb=0.20 m n=0.015    i=1/1,500  =700mm n=0.015	
4+900	0.45	170	O.T. Trashrack Syphon O.T.	$0.5^* \Delta h_v$ $f r^* h_{v1}$ $n^2 V^2 L / R^{4/3}$ $0.7^* \Delta h_v$ 0.02 0.00 0.53 0.03	151.01	0.73	0.03	150.98	0.56	150.42		
5+060	0.45	20	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.01	150.42	0.73	0.03	150.39	0.56	149.83		
5+080	0.45	190	O.T. Trashrack Syphon O.T.	$0.5^* \Delta h_v$ $f r^* h_{v1}$ $n^2 V^2 L / R^{4/3}$ $0.7^* \Delta h_v$ 0.02 0.00 0.60 0.03	150.40	0.73	0.03	150.38	0.56	149.82		
5+260	0.45	740	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.49	149.75	0.73	0.03	149.73	0.56	149.17 148.67		
6+000	0.45	50	ditto	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.03	149.26	0.73	0.03	149.23	0.56	148.67		
6+050	0.45	33	O.T. Trashrack Syphon O.T.	$0.5^* \Delta h_v$ $f r^* h_{v1}$ $n^2 V^2 L / R^{4/3}$ $0.7^* \Delta h_v$ 0.02 0.00 0.10 0.03	149.23	0.73	0.03	149.20	0.56	148.64		
6+080	0.45	920	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.61	149.07	0.73	0.03	149.04	0.56	148.48		
7+000	0.45	150	ditto	ditto 0.10	148.46	0.73	0.03	148.43 148.33	0.56 0.56	147.87 147.77		
7+150	0.14	680	ditto	ditto 0.45	148.36	0.55	0.02	148.34	0.37	147.97		
7+830	0.14	44	O.T. Trashrack Syphon O.T.	$0.5^* \Delta h_v$ $f r^* h_{v1}$ $n^2 V^2 L / R^{4/3}$ $0.7^* \Delta h_v$ 0.02 0.00 0.26 0.03	147.91	0.55	0.02	147.89	0.37	147.52	 d=0.37 m    m=0.00 b=0.70 m    Fb=0.20 m n=0.015    i=1/1,500  =400mm n=0.015	
7+870	0.14	130	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.09	147.58	0.55	0.02	147.57	0.37	147.20		
8+000	0.14	640	ditto	ditto 0.42	147.50	0.55	0.02	147.48	0.37	147.11		
8+640	0.14	22	Syphon Others(O.T. , Trashrack)	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.13 0.06	147.07	0.55	0.02 1.11	147.06	0.37	146.69		
8+660	0.14	40	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.03	146.88	0.55	0.02	146.87	0.37	146.50		
8+700	0.14	22	Syphon Others(O.T. , Trashrack)	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.13 0.06	146.85	0.55	0.02 1.11	146.84	0.37	146.47		
8+720	0.14	280	Open Canal	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.19	146.66	0.55	0.02	146.65	0.37	146.28		
9+000	0.14	150	ditto	ditto 0.10	146.48	0.55	0.02	146.46	0.37	146.09		
9+150	0.14	105	Syphon Others(O.T. , Trashrack)	$n^2 V^2 L / R^{4/3}$ 0.63 0.06	146.38	0.55	0.02 1.11	146.36	0.37	145.99		
9+250	0.14				145.69	0.55	0.02	145.67	0.37	145.30		

**Table XV2.2.1: Résumé du barrage TASKOURT (No.9)**

Description		Remark	
<b>A. Dam</b>			
<b>1 General</b>			
Province		Marrakech	
River		Oued Al Mal	
Coordinate of dam site	X11	206 800.00	Location: sidi Bou Othmane
	Y11	69 900.00	
	Xr2	206 900.00	
	Yr2	69 600.00	
<b>2 Hydrology</b>			
Catchment area	km2	419.00	
Annual mean rainfall	mm	366.00	
Annual mean run-off	Mm3	44.65	
<b>3 Reservoir</b>			
Gross storage	m3	25 100 000.00	
Effective storage	m3	19 100 000.00	
Dead storage	m3	6 000 000.00	120,000m3/yr. x 50yrs
Reservoir surface area	ha	124.73	
Elevation of flood water level (FWL)	m	998.95	Hd=3.95m
Elevation of normal water level (NWL)	m	995.00	
Elevation of low water level (LWL)	m	973.00	
<b>4 Dam Body</b>			
Geology of foundation		Schist	(Ordovician)
Type of dam		Concrete gravity by RCC	
Elevation of dam crest	EL	1 000.50	Freeboard above FWL 1.55
Elevation of dam foundation	EL	927.00	above NWL 5.50
Height from proposed foundation	m	73.50	
Length of dam crest	m	225.00	
Upstream slope		1:0.20	
Downstream slope		1:0.84	
Width of dam crest	m	5.00	
Seismic intensity		0.12	(100yr.acceleration=102gal)
Dam concrete quantity (total)	m3	415 000.00	
	Conventional concrete	m3	100 300.00
	RCC concrete	m3	314 700.00
<b>5 Spillway</b>			
Location		Center of dam body	
Geology of foundation		Schist	
Design inflow discharge(1,000yr/10,000yr)	m3/s	1,700/2,300	
Design outflow discharge(1,000yr/10,000yr)	m3/s	1,569/2,138	
Type of weir		Non gate straight crest	
Weir length and width		100m x 80m	
Design overflow depth(1,000yr/10,000yr)	m	3.95/4.85	
Type of stilling basin		Hydraulic jump type	
<b>6 Intake/Outlet</b>			
Type		Intake tower	
		W2.5XH3.0m slide gate x 2	
Intake location		Right side of dam body	
Capacity	m3/s	6.76	
Outlet pipe		D2000mm x 125 m	
Discharge control valve		D2000mm JFG	
Raw water facilities		D300mm pipe and D300 sluice valve	
<b>7 Diversion</b>			
Type		Cofferdam/Buried culvert	
Design inflow discharge(10yr/20yr)	m3/s	400.0/600.0	
Design outflow discharge(10yr/20yr)	m3/s	339.7/474.2	
Cofferdam crest elevation	m	962.50	
Upstream water level(10yr/20yr)	m	955.4/962.3	
Culvert location		Right side of river	
Culvert section/length		7.2m x 7.2m/270m	
<b>8 Dam Construction Cost</b>			
1.Direct cost			
1.1 Diversion works	MDH	5.21	
1.2 Foundation excavation	MDH	17.22	
1.3 Foundation treatment	MDH	9.69	
1.4 Dam embankment	MDH	175.85	
1.5 Spill way	MDH	2.05	
1.6 Intake works	MDH	2.41	
1.7 Gate and pipe	MDH	12.40	
1.8 Overhead and profit of contractor	MDH	50.55	
	Sub-total MDH	275.38	
2.Physical contingency	MDH	27.54	
3.Price contingency	MDH	69.63	
	Total MDH	372.55	
4.Value added tax(14%)	MDH	52.16	
	Ground total MDH	424.60	1023 DH/m3
<b>B. Irrigation</b>			
<b>9 Service Area</b>			
Service area	ha	4 500	
<b>10 Irrigation Construction Cost</b>			
1.Direct cost			
1.1 Main canal	MDH	38.55	
1.2 Structures	MDH	84.54	
1.3 Overhead and profit of contractor	MDH	8.62	
	Sub-total MDH	131.71	
2.Physical contingency	MDH	13.17	
3.Price contingency	MDH	33.32	
	Total MDH	178.20	
4.Value added tax(14%)	MDH	24.94	
	Ground total MDH	203.10	45 100 DH/m3

**TableXVII 2.2.2 Calcul hydraulique de l'évacuateur de crues (Barrage TASKOURT)**

Q1,000yr.(out) = 1408.000 (M<sup>3</sup>/S)

(1)Chute way

NO.	DISTANCE (m)	EL. (m)	WL. (m)	DEPTH1 (m)	DEPTH2 (m)	WIDTH (m)	AREA (m <sup>2</sup> )	V (m/S)	WET PER. (m)	HYD.DEPTH (m)	HV (m)	
1	0.000	0.000	991.581	994.508	2.927	2.927	100.000	292.700	5.360	105.854	2.765	1.466
2	10.000	10.000	979.676	981.125	1.449	0.932	100.000	93.196	16.835	101.864	0.915	14.461
3	20.000	10.000	967.771	968.879	1.107	0.712	100.000	71.233	22.026	101.425	0.702	24.753
4	30.000	10.000	955.867	956.822	0.956	0.615	100.000	61.469	25.525	101.229	0.607	33.242
5	40.000	10.000	943.962	944.833	0.871	0.560	100.000	56.031	28.003	101.121	0.554	40.007
6	40.808	0.808	943.000	943.866	0.866	0.557	100.000	55.705	28.166	101.114	0.551	40.477

(2)Stilling Basin

Depth before jump : D1 = 0.557 m  
 Velocity before jump : V1 = 28.166 m/s  
 Froude number before jump : FR = 12.055  
 Jump depth : D2 = 9.222 m

**Table XVII.2.3 Distribution de la charge de l'eau du Canal de Taskourt**

**Main Canal**

Station	Discharge ( $Q$ m <sup>3</sup> /s)	Length ( $L$ m)	Canal Structure	Energy Loss ( $m$ )	Height of Energy Line ( $EL$ m)	Velocity ( $m/s$ )	Velocity Head ( $m$ )	Water Surface Elevation ( $EL$ m)	Water Depth ( $d$ m)	Bottom Elevation ( $EL$ m)	Cross Section	Dimension of Cross Section Coefficient of Head Loss
0+000	6.75	1 000	Open Canal	4.44	833.12	2.85	0.42	832.70	1.53	831.17		$d=1.53$ m $m=0.00$ $b=1.55$ m $Fb=0.57$ m $n=0.015$ $L=1.1225$
1+000	6.75	1 000	ditto	4.44	828.67	2.85	0.42	828.26	1.53	826.73		
2+000	6.75	1 000	ditto	4.44	824.23	2.85	0.42	823.81	1.53	822.28		
3+000	6.75	1 000	ditto	4.44	819.78	2.85	0.42	819.37	1.53	817.84		
4+000	6.75	1 000	ditto	4.44	815.34	2.85	0.42	814.92	1.53	813.39		
5+000	6.75	450	Drop Structure	12.22	810.89	2.04	0.21	810.68	1.30	808.88		$d=1.30$ m $b=1.85$ m $Fb=0.40$ m $r=1.200$ $n=0.025$
5+450	4.72	550	Drop Structure	9.58	798.68	1.86	0.18	798.50	1.59	796.91		
6+000	4.72	1 000	Drop Structure	17.42	789.09	1.86	0.18	788.92	1.59	787.33		
7+000	4.72	1 000	Drop Structure	13.59	771.67	1.86	0.18	771.50	1.59	769.91		
8+000	4.72	1 000	Drop Structure	13.59	758.08	1.86	0.18	757.90	1.59	756.31		
9+000	4.72	60	Drop Structure	0.82	744.49	1.86	0.18	744.31	1.59	742.72		$d=1.59$ m $m=0.00$ $b=1.60$ m $Fb=0.36$ m $n=0.025$ $L=1.1200$
9+060	3.55	940	Open Canal	11.46	743.67	2.43	0.30	743.37	1.17	742.20		
10+000	3.55	800	ditto	9.76	732.21	2.43	0.30	731.91	1.17	730.74		
10+800	2.13	200	ditto	2.59	722.45	2.24	0.26	722.20	0.71	721.49		
11+000	2.13	800	ditto	10.35	719.87	2.24	0.26	719.61	0.71	718.90		
11+800	2.13	200	ditto	2.59	709.52	2.24	0.26	709.26	0.71	708.55		$d=0.71$ m $m=0.00$ $b=1.35$ m $Fb=0.34$ m $n=0.025$ $L=1.1773$
12+000	2.13	1 000	ditto	12.94	706.93	2.24	0.26	706.67	0.71	705.96		
13+000	2.13	730	ditto	9.44	693.99	2.24	0.26	693.74	0.71	693.03		
13+730	1.78	270	ditto	2.57	684.55	1.91	0.19	684.37	0.69	683.68		
14+000	1.78	700	ditto	6.67	681.98	1.91	0.19	681.79	0.69	681.10		
14+700	1.78	300	ditto	3.61	675.31	2.08	0.22	675.09	0.66	674.43		$d=0.66$ m $m=0.00$ $b=1.30$ m $Fb=0.34$ m $n=0.025$ $L=1.183$
15+000	1.78	1 000	ditto	12.16	671.70	2.09	0.22	671.48	0.66	670.82		
16+000	1.78	100	ditto	1.22	659.54	2.09	0.22	659.32	0.66	658.66		
16+100	1.26	610	ditto	9.39	658.33	2.09	0.22	658.10	0.50	657.60		
16+710	1.26	290	ditto	2.52	648.94	1.69	0.15	648.79	0.62	648.17		
17+000	1.26	1 000	ditto	8.70	646.42	1.69	0.15	646.27	0.62	645.65		$d=0.62$ m $m=0.00$ $b=1.20$ m $Fb=0.28$ m $n=0.025$ $L=1.1115$
18+000	1.26	1 000	ditto	8.70	637.72	1.69	0.15	637.58	0.62	636.96		
19+000	1.26	1 000	ditto	8.70	629.03	1.69	0.15	628.88	0.62	628.26		
20+000	1.26	1 000	ditto	8.70	620.33	1.69	0.15	620.18	0.62	619.56		
21+000	1.26	600	ditto	5.22	611.63	1.69	0.15	611.49	0.62	610.87		
21+600	1.26				606.42	1.69	0.15	606.27	0.62	605.65		

**Branch Canal**

Station	Discharge ( $Q$ m <sup>3</sup> /s)	Length ( $L$ m)	Canal Structure	Energy Loss ( $m$ )	Height of Energy Line ( $EL$ m)	Velocity ( $m/s$ )	Velocity Head ( $m$ )	Water Surface Elevation ( $EL$ m)	Water Depth ( $d$ m)	Bottom Elevation ( $EL$ m)	Cross Section	Dimension of Cross Section Coefficient of Head Loss
0+000	1.67	320	Drop Structure	23.00	798.55	0.95	0.05	798.50	1.30	797.20		$d=1.30$ m $m=0.00$ $b=1.35$ m $Fb=0.20$ m $n=0.025$ $L=1.1600$
0+320	1.67		Open Canal		775.55	0.95	0.05	775.50	1.30	774.20		
			O.T.	0.5 $\pm$ $\Delta$ hv	0.03							$\phi=1200$ mm $n=0.015$
			Trashrack	$[F+1]_{\Delta}$	0.00							
			Syphon	$n^*V^*L/R^*$	0.46	1.48	0.11					
			O.T.	$0.7\pm$ $\Delta$ hv	0.05							
0+500	1.67	500	Open Canal	0.50	775.00	0.79	0.03	774.97	1.42	773.55		$d=1.42$ m $m=0.00$ $b=1.50$ m $Fb=0.18$ m $n=0.025$ $L=1.1000$
1+000	1.67	1 000	ditto	1.00	774.50	0.79	0.03	774.47	1.42	773.05		
2+000	1.67	650	ditto	0.65	773.50	0.79	0.03	773.47	1.42	772.05		
2+650	1.62	160	Drop Structure	10.19	772.85	1.11	0.06	772.79	1.17	771.62		
2+810	1.62	190	Open Canal	0.48	762.66	1.11	0.06	762.60	1.17	761.43		
3+000	1.62	1 000	ditto	2.53	762.18	1.11	0.06	762.12	1.17	760.95		$d=1.17$ m $m=0.00$ $b=1.25$ m $Fb=0.18$ m $n=0.025$ $L=1.1395$
4+000	1.62	1 000	ditto	2.53	759.65	1.11	0.06	759.59	1.17	758.42		
5+000	1.62	1 000	ditto	2.53	757.12	1.11	0.06	757.05	1.17	755.88		
6+000	1.02	700	Drop Structure	39.62	754.59	1.77	0.16	754.42	0.52	753.90		
6+700	1.02	300	Open Canal	3.41	714.96	1.77	0.16	714.80	0.52	714.28		
7+000	1.02	1 000	ditto	11.37	711.55	1.77	0.16	711.39	0.52	710.87		$d=0.52$ m $m=0.00$ $b=1.10$ m $Fb=0.28$ m $n=0.025$ $L=1.188$
8+000	1.02	1 000	ditto	11.37	700.18	1.77	0.16	700.02	0.52	699.50		
9+000	1.02	1 000	ditto	11.37	688.82	1.77	0.16	688.66	0.52	688.14		
10+000	1.02	1 000	ditto	11.37	677.45	1.77	0.16	677.29	0.52	676.77		
11+000	1.02	1 000	ditto	11.37	666.08	1.77	0.16	665.92	0.52	665.40		
12+000	1.02	1 000	ditto	11.37	654.72	1.77	0.16	654.56	0.52	654.04		
13+000	1.02	1 000	ditto	11.37	643.35	1.77	0.16	643.19	0.52	642.67		
14+000	1.02	1 000	ditto	11.37	631.99	1.77	0.16	631.82	0.52	631.30		
15+000	1.02	280	ditto	3.18	620.62	1.77	0.16	620.46	0.52	619.94		
15+280	1.02				617.44	1.77	0.16	617.28	0.52	616.76		

**Table XVII.2.3.1: Résumé du barrage TASKOURT (No.10)**

Description		Remark
<b>A. Dam</b>		
<b>1 General</b>		
Province		Errachidia
River		Assif N'ifer
Coordinate of dam site	Xr1	507 335.00 Location: Tinjdid
	Yr1	515 200.00
	XI2	507 550.00
	YI2	515 500.00
<b>2 Hydrology</b>		
Catchment area	km2	572.00
Annual mean rainfall	mm	186.00
Annual mean run-off	Mm3	10.11
<b>3 Reservoir</b>		
Gross storage	m3	27 500 000.00
Flood storage	m3	20 000 000.00
Effective storage	m3	3 500 000.00
Dead storage	m3	4 000 000.00 200,000m3/yr. x 20yrs
Reservoir surface area	ha	172.50
Elevation of flood water level (FWL)	m	1 258.12 Hd=2.32m
Elevation of surcharge water level (SWL)	m	1 255.80
Elevation of normal water level (NWL)	m	1 245.00
Elevation of low water level (LWL)	m	1 240.30
<b>4 Dam Body</b>		
Geology of foundation		Limestone (Lower Jurassic)
Type of dam		Concrete gravity by RCC
Elevation of dam crest	EL	1 259.50 Freeboard above FWL 1.38
Elevation of dam foundation	EL	1 195.00 above NWL 14.50
Height from proposed foundation	m	64.50
Length of dam crest	m	210.00
Upstream slope		1:0.20
Downstream slope		1:0.86
Width of dam crest	m	5.00
Seismic intensity		0.10 (100yr.acceleration=88gal)
Dam concrete quantity (total)	m3	227 600.00
Conventional concrete	m3	44 900.00
RCC concrete	m3	182 700.00
<b>5 Spillway</b>		
Location		Center of dam body
Geology of foundation		Limestone
Design inflow discharge(1,000yr/10,000yr)	m3/s	2,000/2,800
Design outflow discharge(1,000yr/10,000yr)	m3/s	426/826
Type of weir		Non gate straight crest
Weir length	m	60.00
Design overflow depth(1,000yr/10,000yr)	m	2.32/3.61
Type of stilling basin		Hydraulic jump type
<b>6 Intake/Outlet</b>		
Type		Intake tower
		D400mm slide gate x 1
Intake location		Right side of dam body
Capacity	m3/s	0.45
Outlet pipe		D600 mm x 60 m
Discharge control valve		D300mmJFG
Flood control gate		4m x 4m slide gate and pressure condui
Raw water facilities		D400mm pipe and D400 sluice valve
Sediment flush pipe		D800mm
<b>7 Diversion</b>		
Type		Cofferdam/Buried culvert
Design inflow discharge(10yr/20yr)	m3/s	300.0/500.0
Design outflow discharge	m3/s	300.0/348.4
Cofferdam crest elevation	m	1 230.50
Upstream water level	m	1,217.8/1,230.2
Culvert location		Left side of river
Culvert section/length		6.0mm x 6.00mm/200r
<b>8 Dam Construction Cost</b>		
1.Direct cost		
1.1 Diversion works	MDH	3.32
1.2 Foundation excavation	MDH	10.50
1.3 Foundation treatment	MDH	17.67
1.4 Dam embankment	MDH	85.70
1.5 Spill way	MDH	0.99
1.6 Intake works	MDH	0.59
1.7 Gate and pipe	MDH	3.44
1.8 Sabo dam works	MDH	18.86
1.9 Overhead and profit of contractor	MDH	21.31
Sub-total	MDH	162.38
2.Physical contingency	MDH	16.24
3.Price contingency	MDH	41.06
Total	MDH	219.68
4.Value added tax(14%)	MDH	30.75
Ground total	MDH	250.30 1 100 DH/m3
<b>B. Irrigation</b>		
<b>9 Service Area</b>		
Service area	ha	3 060
<b>10 Irrigation Construction Cost</b>		
1.Direct cost		
1.1 Main canal	MDH	15.89
1.2 Structures	MDH	89.07
1.3Overhed and profit of contractor	MDH	7.35
Sub-total	MDH	112.31
2.Physical contingency	MDH	11.23
3.Price contingency	MDH	28.41
Total	MDH	151.95
4.Value added tax(14%)	MDH	21.27
Ground total	MDH	173.20 56 600 DH/m3



**Table 2.3.2 Calcul hydraulique de l'évacuateur de crues (Barrage TIMKIT)**

Q1,000(out) = 426.00 (M<sup>3</sup>/S)

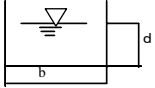
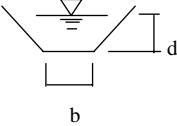
(1)Chute way

NO.	DISTANCE (M)	EL. (M)	WL. (M)	DEPTH1 (M)	DEPTH2 (M)	WIDTH (M)	AREA (M <sup>2</sup> )	V (M/S)	WET PER. (M)	HYD.DEPTH (M)	HV (M)	
1	0.000	0.000	1253.892	1255.617	1.725	1.725	60.000	103.500	4.116	63.450	1.631	0.864
2	9.000	9.000	1243.427	1244.141	0.714	0.465	60.000	27.923	15.256	60.931	0.458	11.875
3	18.000	9.000	1232.962	1233.521	0.560	0.365	60.000	21.889	19.462	60.730	0.360	19.325
4	27.000	9.000	1222.497	1222.996	0.499	0.326	60.000	19.532	21.810	60.651	0.322	24.270
5	36.000	9.000	1212.032	1212.502	0.470	0.307	60.000	18.398	23.155	60.613	0.304	27.354
6	36.027	0.027	1212.000	1212.470	0.470	0.307	60.000	18.397	23.156	60.613	0.304	27.358

(2)Stilling Basin

Depth before jump	:	D1 = 0.307 M
Velocity before jump	:	V1 = 23.156 M/S
Froude number before jump	:	FR = 13.359
Jump depth	:	D2 = 5.641 M

**Table XVII.2.3 Conception des canaux de Timkit**

Name of River	Name of Area	Irrigation Area in Gross (ha)	Desgin Discharge (Q m <sup>3</sup> /s)	Length (L m)	Canal Bed Slope (i)	Canal Bed Width (b m)	Water Depth (d m)	Cross-section Area (m <sup>2</sup> )	Mean Velocity (V m/s)	Freeboard (m)	Canal Height (m)	Cross-section
Ifegh	Ifegh	300	0.45	3 600	1/200	0.50	0.60	0.30	1.49	0.25	0.75	 <p>n=0.015</p>
	Sub total	300		3 600								
Tributary of Tanguerfa	Ait Ferah	45	1.00	2 400	1/320	0.71	0.71	0.76	1.36	0.20	0.91	 <p>m=0.5 n=0.025</p>
	Ait Labzem	75	1.50	2 000	1/800	0.98	0.98	1.44	1.07	0.25	1.23	
	Tairza	55	1.50	2 000	1/300	0.81	0.81	0.98	1.54	0.25	1.06	
Tanguerfa	Talalt	40	1.50	1 400	1/450	0.88	0.88	1.16	1.33	0.25	1.13	
	Tighert	175	2.50	2 700	1/750	1.17	1.17	2.05	1.24	0.25	1.42	
Todrha	Kharbat AM	300	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ras-Sdat	545	8.50	(4 400)	1/1350	-	-	-	-	-	-	
	Tamazirt	120	1.50	3 500	1/350	0.84	0.84	1.06	1.46	0.25	1.09	
Todrha	Asrir	120	1.50	2 500	1/500	0.89	0.89	1.19	1.27	0.25	1.14	
	Ait Hammou	130	2.00	2 500	1/620	1.04	1.04	1.62	1.26	0.25	1.29	
	Ait Assem	220	3.00	5 500	1/350	1.08	1.08	1.75	1.73	0.30	1.38	
	Lahini	250	3.50	3 700	1/410	1.18	1.18	2.09	1.69	0.30	1.48	
	Chtam	690	11.00	(2 470)	-	-	-	-	-	-	-	
Satt	Satt	90	1.50	3 500	1/470	0.88	0.88	1.16	1.30	0.25	1.13	
	Gardmit	270	3.50	3 200	1/500	1.23	1.23	2.27	1.57	0.30	1.53	
Izilf	Frifra	400	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Sub total	3 525		34 900								( ) : Newly constructed canal
	Total	3 825		38 500								

**Table XVII2.4.1: Résumé du barrage AZGHAR (No.17)**

Description		Remark	
<b>A. Dam</b>			
<b>1 General</b>			
Province	Sefrou		
River	Oued Zloul		
Coordinate of dam site	Xr1	598 750.00	Location: Sefrou
	Yr1	3 573 500.00	
	Xl2	599 103.00	
	Yl2	3 570 500.00	
<b>2 Hydrology</b>			
Catchment area	km2	263.00	
Annual mean rainfal	mm	447.00	
Annual mean run-off	Mm3	53.21	
<b>3 Reservoir</b>			
Gross storage	m3	11 700 000.00	
Effective storage	m3	5 200 000.00	
Dead storage	m3	6 500 000.00	130,000m3/yr. x 50yrs
Reservoir surface area	ha	118.27	
Elevation of flood water level (FWL)	m	856.89	Hd=2.89m
Elevation of normal water level (NWL)	m	854.00	
Elevation of low water level (LWL)	m	848.50	
<b>4 Dam Body</b>			
Geology of foundation	Marl		(Lower Liassic)
Type of dam	Center-cored rock fill		
Elevation of dam crest	EL	859.50	Freeboard above FWL 2.61
Elevation of dam foundation	EL	817.00	above NWL 5.50
Height from proposed foundation	m	42.50	
Length of dam crest	m	325.00	
Upstream slope		1:2.80	
Downstream slope		1:2.40	
Width of dam crest	m	6.00	
Seismic intensity		0.12	(100yr.acceleration=66gal)
Embankment quantity (total)	m3	769 800.00	
	Core	m3	130 900.00
Filter & drain + Gravel, rock	m3	615 800.00	
	Rip rap	m3	23 100.00
<b>5 Spillway</b>			
Location	Right bank		
Geology of foundation	Marl of CM-CH		
Design inflow discharge(10,000yr)	m3/s	700.00	
Design outflow discharge(10,000yr)	m3/s	592.00	
Type of weir	Non gated side channel		
Weir length and width	60m x 15m		
Design overflow depth(10,000yr)	m	2.89	
Type of stilling basin	Hydraulic jump with roller bucket		
<b>6 Intake/Outlet</b>			
Type	Composite type inclined tower		
	D1000mm slide gate x 1		
Intake location	Left bank		
Capacity	m3/s	2.60	
Outlet pipe	D1000 mm x 480 m		
Discharge control valve	D1000mm Sleeve valve		
Raw water facilities	D300mm pipe and D300 sluice valve		
Sediment flush pipe	D800mm		
<b>7 Diversion</b>			
Type	Cofferdam/Culvert		
Design inflow discharge(20yr/50yr)	m3/s	250.0/300.0	
Design outflow discharge(20yr/50yr)	m3/s	212.6/221.6	
Cofferdam crest elevation	m	835.00	
Upstream water level(20yr/50yr)	m	831.5/834.7	
Culvert location	Right side of Riverbed		
Culvert section/length	5m x 5m / 240m		
<b>8 Dam Construction Cost</b>			
1.Direct cost			
1.1 Diversion works	MDH	19.36	
1.2 Foundation excavation	MDH	9.59	
1.3 Foundation treatment	MDH	5.42	
1.4 Dam embankment	MDH	16.03	
1.5 Spill way	MDH	35.29	
1.6 Intake works	MDH	1.21	
1.7 Gate and pipe	MDH	12.42	
1.8 Overhead and profit of contractor	MDH	13.18	
	Sub-total	MDH	112.50
2.Physical contingency	MDH	11.25	
3.Price contingency	MDH	28.45	
	Total	MDH	152.20
4.Value added tax(14%)	MDH	21.30	
	Ground total	MDH	173.40
			225 DH/m3
<b>B. Irrigation</b>			
<b>9 Service Area</b>			
Service area	ha	2 000	
<b>10 Irrigation Construction Cost</b>			
1.Direct cost			
1.1 Main canal	MDH	12.22	
1.2 Structures	MDH	56.32	
1.3 Overhead and profit of contractor	MDH	4.80	
	Sub-total	MDH	73.34
2.Physical contingency	MDH	7.33	
3.Price contingency	MDH	18.55	
	Total	MDH	99.22
4.Value added tax(14%)	MDH	13.89	
	Ground total	MDH	113.10
			56 600 DH/m3

**Table XVII.2.4.2 Etude comparative de variantes pour le barrage AZGHAR**

The comparative study in dam type between fill and concrete type made based on the estimation of the costs

Work Item	Unit	Unit Cost (DH)	Fill Type		Concrete Type		Remarks
			Quantity	Amount (1,000DH)	Quantity	Amount (1,000DH)	
<b>1 River Diversion Works</b>							
1-1 Inlet/Outlet Channel							
Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	24.54	53 400	1 311	0	0	
- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	94.02	0	0	0	0	
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	882.2	437	386	0	0	
Form work	m <sup>2</sup>	40.65	180	8	0	0	
Sub-total				1 705	0	0	
1-2 Culvert Channel							
Excavation / rock	m <sup>3</sup>	94.02	22 900	2 153	0	0	
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	882.2	13 320	11 751	1 530	1 350	
Plain concrete (Plugging)	m <sup>3</sup>	546.81	6 000	3 281	930	509	
Form work	m <sup>2</sup>	40.65	6 000	244	1 250	51	
Sub-total				17 429	1 910	1 910	
1-3 Cofferdam							
Embankment, soil	m <sup>3</sup>	6.76	34 100	230	21 000	142	
Sub-total				230		142	
<b>Total</b>				<b>19 364</b>		<b>2 052</b>	
<b>2 Foundation Excavation</b>							
Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	24.54	211 100	5 180	94 570	2 321	
- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	94.02	46 900	4 410	72 030	6 772	
Sub-total				9 590		9 093	
<b>3 Foundation Treatment Works</b>							
Curtain grouting work	m	1130.99	4 791	5 419	4 760	5 384	
Consolidation grouting work	m	750.33	0	0	1 760	1 321	
Sub-total				5 419		6 705	
<b>4 Dam Embankment</b>							
Impervious zone	m <sup>3</sup>	15.54	130 900	2 034	0	0	in-situ material
Filter and Transition zone	m <sup>3</sup>	6.76	314 600	2 126	0	0	in-situ material
Filter and Transition zone	m <sup>3</sup>	35.83	301 200	10 792	0	0	quarry
Rip-rap	m <sup>3</sup>	46.7	23 100	1 079	0	0	
Inner concrete		331.24	0	0	157 310	52 107	
Outer concrete		546.81	0	0	84 680	46 304	
Reinforced concrete		546.81	0	0	1 100	601	
Tie rod		10 200	0	0	40	408	
Sub-total				16 031		99 420	
<b>Total</b>				<b>31 040</b>		<b>115 218</b>	
<b>5 Spillway</b>							
Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	24.54	156 000	3 828	0	0	
- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	94.02	39 000	3 667	0	0	
Backfill, soil	m <sup>3</sup>	35.83	26 600	953	0	0	
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	882.2	29 390	25 928	600	529	
Form work	m <sup>2</sup>	40.65	22 565	917	870	35	
Sub-total				35 293		564	
<b>6 Outlet Works</b>							
6-1 Inlet Structure							
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	882.2	849	749	850	750	
Form work	m <sup>2</sup>	40.65	680	28	52	2	
Sub-total				777		752	
6-2 Plug Works							
Plain concrete	m <sup>3</sup>	546.81	324	177	0	0	
Sub-total				177		0	
6-3 Outlet Structure							
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	882.2	250	220	180	220	
Form work	m <sup>2</sup>	40.65	750	31	530	31	
Sub-total				251		251	
<b>Total</b>				<b>36 498</b>		<b>1 567</b>	
<b>7 Gate and Pipe</b>							
7-1 Inlet works							
D100mm Slide gate	pcs	200 000	2	400	2	400	2,000 DH/mm, incl. installation
W3.5 X H10m Roller gate	pcs	#####	1	2 000	1	2 000	2,000,000 DH/pcs, -do-
Sub-total				2 400		2 400	
7-2 Outlet works							
D1000mm Steel pipe	m	6 800	480	1 768	200	1 360	6,800 DH/m, incl. installation
D1000mm Jet flow gate with hoist	pcs	#####	1	4 000	1	4 000	4,000 DH/mm, -do-
D1000mm Sleeve valve with hoist	pcs	#####	1	4 000	1	4 000	4,000 DH/mm, -do-
Flow meter	pcs	250 000	1	251	1	251	250,000 DH/pcs, -do-
Sub-total				10 019		9 611	
<b>Total</b>				<b>12 419</b>		<b>12 011</b>	
<b>8 Overhead and Profit of Contractor</b>				<b>99 321</b>		<b>130 848</b>	<b>Total (1-7)</b>
Overhead	LS		9%	7 822	9%	10 696	total of 1-6
Profit of Contractor	LS		5%	5 357	5%	7 077	above
<b>Total</b>				<b>13 179</b>		<b>17 773</b>	
				<b>112 500</b>		<b>148 621</b>	<b>Total (1-8)</b>
<b>9 Physical Contingency</b>	LS		1	11 250	1	14 863	10% total of 1-8
				<b>123 750</b>		<b>163 484</b>	<b>Total (1-9)</b>
<b>10 Price Contingency (3% / year)</b>	LS		1	26 214	1	34 631	21% total of 1-9, 6.5years
				<b>149 964</b>		<b>198 115</b>	<b>Total (1-10)</b>
<b>Grand Total</b>				<b>149 964</b>		<b>198 115</b>	
				100%		132%	

\*Cost estimate is based on unit costs of the JICA study (2000 April price).

**Table XVII.2.4.3 Etude comparative des longueurs de l'évacuateur de crues du Barrage AZGHAR**

The comparative study in relation to the weir length of side channel to the dam height made based on the estimation of the costs.

Case					Case 1 40m of weir length		Case 2 60m of weir length		
Main feature					Weir length	40m	Weir length	60m	
					Overflow depth	3.61m	Overflow depth	2.89m	
					EL.of dam crest	EL.860.50	EL.of dam crest	EL.859.50	
					Dam height	43.50m	Dam height	42..50m	
Direct construction cost			Unit	Unit cost (DH)	Quantity	Amount (1,000DH)	Quantity	Amount (1,000DH)	
Spillway	Excavation	Soil & gravel	m3	24.54	152 900	3 752	156 000	3 828	
		Rock	m3	94.02	38 200	3 592	39 000	3 667	
	Backfill		m3	35.83	26 000	932	26 600	953	
		Reinforced con.	m3	882.20	28 300	24 966	29 390	25 928	
	form work		m2	40.65	22 100	898	22 565	917	
	Sub-total						34 140		35 293
	Dam	Excavation	Soil & gravel	m3	24.54	253 300	6 216	211 100	5 180
			Rock	m3	94.02	56 200	5 284	46 900	4 410
		Curtain grouting		m	1 130.99	5 760	6 515	4 800	5 429
			Embankment	Impervious	m3	15.54	157 000	2 440	130 900
		Filter & transition	m3	6.76	377 500	2 552	314 600	2 127	
		Filter & Transition	m3	35.83	361 400	12 949	301 200	10 792	
		Rip-rap	m3	46.70	27 700	1 294	23 100	1 079	
Sub-total						25 749		21 460	
Total						59 889		56 754	
Cost ratio						106%		100%	

**TableXVII2.4.4 Calcul hydraulique de l'évacuateur de crues (Barrage AZGHAR) (1/2)**Q10,000 (out) = 452.00 (M<sup>3</sup>/S)

(1)Side Channel

NO.	DIS. (M)	EL. (M)	WL. (M)	DEPTH (M)	WIDTH (M)	AREA (M <sup>2</sup> )	WET PER. (M)	HYD.DEPTH (M)	Q (M <sup>3</sup> /S)	V (M/S)
1	60.000	844.090	851.122	7.032	15.000	122.790	30.616	4.011	592.000	4.821
2	50.000	844.423	851.837	7.414	13.750	121.172	30.213	4.011	493.333	4.071
3	40.000	844.757	852.417	7.660	12.500	116.291	29.511	3.941	394.667	3.394
4	30.000	845.090	852.905	7.815	11.250	109.298	28.605	3.821	296.000	2.708
5	20.000	845.423	853.308	7.884	10.000	100.599	27.508	3.657	197.333	1.962
6	10.000	845.757	853.602	7.846	8.750	90.196	26.173	3.446	98.667	1.094
7	0.000	846.090	853.726	7.636	7.500	77.672	24.456	3.176	0.000	0.000

(2)Transition Channel

NO.	DISTANCE (M)	EL. (M)	WL. (M)	DEPTH (M)	WIDTH (M)	AREA (M <sup>2</sup> )	V (M/S)	WET PER. (M)	HYD.DEPTH (M)	HV (M)	FR	
1	0.000	0.000	844.000	849.413	5.413	15.000	81.195	7.291	25.826	3.144	2.712	1.00
2	10.000	10.000	844.010	849.657	5.647	15.000	84.711	6.988	26.295	3.222	2.492	0.94
3	20.000	10.000	844.020	849.761	5.741	15.000	86.117	6.874	26.482	3.252	2.411	0.92
4	30.000	10.000	844.030	849.834	5.804	15.000	87.054	6.800	26.607	3.272	2.359	0.90
5	40.000	10.000	844.040	849.898	5.858	15.000	87.875	6.737	26.717	3.289	2.316	0.89
6	50.000	10.000	844.050	849.955	5.905	15.000	88.578	6.683	26.810	3.304	2.279	0.88
7	60.000	10.000	844.060	850.012	5.952	15.000	89.281	6.631	26.904	3.318	2.243	0.87
8	70.000	10.000	844.070	850.061	5.991	15.000	89.867	6.588	26.982	3.331	2.214	0.86
9	80.000	10.000	844.080	850.106	6.026	15.000	90.394	6.549	27.053	3.341	2.188	0.85
10	85.000	5.000	844.085	850.775	6.690	15.000	108.188	5.472	28.779	3.759	1.528	0.70
11	90.000	5.000	844.090	851.122	7.032	15.000	122.790	4.821	30.616	4.011	1.186	0.62

**TableXVII2.4.4 Calcul hydraulique de l'évacuateur de crues (Barrage AZGHAR) (2/2)**

(3)Chute way

NO.	DISTANCE		EL.	WL.	DEPTH1	DEPTH2	WIDTH	AREA	V	WET PER.	HYD.DEPTH	HV
	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	(M)	(M <sup>2</sup> )	(M/S)	(M)	(M)	(M)
1	0.000	0.000	844.000	849.413	5.413	5.413	15.000	81.195	7.291	25.826	3.144	2.712
2	10.000	10.000	842.286	845.925	3.640	3.587	15.000	53.810	11.002	22.175	2.427	6.175
3	20.000	10.000	840.571	843.718	3.146	3.101	15.000	46.514	12.727	21.202	2.194	8.265
4	30.000	10.000	838.857	841.700	2.843	2.802	15.000	42.025	14.087	20.603	2.040	10.124
5	40.000	10.000	837.143	839.770	2.627	2.589	15.000	38.842	15.241	20.179	1.925	11.852
6	50.000	10.000	835.429	837.892	2.464	2.428	15.000	36.423	16.254	19.856	1.834	13.479
7	60.000	10.000	833.714	836.047	2.333	2.299	15.000	34.492	17.163	19.599	1.760	15.030
8	70.000	10.000	832.000	834.226	2.226	2.194	15.000	32.908	17.989	19.388	1.697	16.511
9	80.000	10.000	830.286	832.422	2.136	2.105	15.000	31.583	18.745	19.211	1.644	17.926
10	90.000	10.000	828.571	830.632	2.060	2.030	15.000	30.457	19.437	19.061	1.598	19.276
11	100.000	10.000	826.857	828.851	1.994	1.966	15.000	29.483	20.079	18.931	1.557	20.570
12	110.000	10.000	825.143	827.080	1.937	1.909	15.000	28.634	20.675	18.818	1.522	21.808
13	120.000	10.000	823.429	825.315	1.886	1.859	15.000	27.887	21.229	18.718	1.490	22.993
14	130.000	10.000	821.714	823.556	1.842	1.815	15.000	27.227	21.743	18.630	1.461	24.120
15	140.000	10.000	820.000	821.802	1.802	1.776	15.000	26.637	22.225	18.552	1.436	25.201

XVII-16

(4)Stilling Basin

Depth before jump	:	D1 = 1.773 m
Velocity before jump	:	V1 = 22.225 m/s
Froude number before jump	:	FR = 5.328
Jump depth	:	D2 = 12.521 m

**Table XVII.2.4.5 Etude comparative des méthodes de déviation Barrage AZGHAR**











The comparative study in diversion method to the tunnel diversion to the culvert diversion made based on the estimation of the costs.

Case						Case 1		Case 2	
						Tunnel type		Culvert type	
Main feature						Section Length	2r=5.0m 350m	Section Length	5.0m x 5.0m 240m
Direct construction cost			Unit	Unit cost (DH)	Quantity	Amount (1,000DH)	Quantity	Amount (1,000DH)	
Direct construction cost	In/out channel	Excavation	soil & gravel	m3	24.54	30 000	736	53 400	1 310
			rock	m3	94.02	2 000	188	0	0
		Backfill		m3	35.83	0	0	0	0
		Reinforced concrete		m3	882.20	437	386	437	386
		Form work		m2	40.65	180	7	180	7
		Sub-total						1 317	
	Tunnel	Tunnel works		m	80 912.00	350	28 319	-	
		Plugging		m3	546.81	7 230	3 953	-	
		Sub-total					32 273	-	
	Culvert	Excavation	soil & gravel	m3	24.54	-		0	0
			rock	m3	94.02	-		22 900	2 153
		Reinforced concrete		m3	882.20	-		13 320	11 751
		form work		m2	40.65	-		6 000	13 904
		Plugging		m3	546.81	-		6 000	3 281
		Consolidation grouting		m	750.33	-		0	0
Sub-total						-		31 089	
	Total					33 590		32 792	
	Cost ratio					102%		100%	



**Table XVII.2.4.6 Distribution de la charge de l'eau du Canal Azghar (1/2)**

Main Canal

Station	Discharge (Q m <sup>3</sup> /s)	Length (L m)	Canal Structures	Energy Loss (m)	Height of Energy Line (EL m)	Velocity (m/s)	Velocity Head (m)	Water Surface Elevation (EL m)	Water Depth (d m)	Bottom Elevation (EL m)	Cross Section	Dimension of Cross Section Coefficient of Head Loss
0+000	2.38		O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* Δhv fr*hv <sub>1</sub> n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup> 0.7* Δhv	0.04 0.01 0.61 0.06	845.06	1.05	0.06	845.00	1.01	843.99	O.T. : Open Ttransition
0+220	2.38	450	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.45	844.34	1.05	0.06	844.28	1.01	843.27	 d=1.01 m m=1.25 b=1.00 m Fb=0.24 m n=0.020 i=1/1000
0+670	2.38	105	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* Δhv fr*hv <sub>1</sub> n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup> 0.7* Δhv	0.04 0.01 0.28 0.06	843.89	1.05	0.06	843.83	1.01	842.82	 φ=1.350mm n=0.015
0+765	2.38	1 265	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	1.26	843.50	1.05	0.06	843.45	1.01	842.44	
2+030	2.38	33	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* Δhv fr*hv <sub>1</sub> n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup> 0.7* Δhv	0.04 0.01 0.09 0.06	842.24	1.05	0.06	842.18	1.01	841.17	
2+060	2.38	1 660	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	1.66	842.05	1.05	0.06	841.99	1.01	840.98 839.32	
3+720	1.37	840	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.93	840.39	0.95	0.05	840.34	0.81	839.53	
4+560	1.37	20	O.T. Box Culvert O.T.	0.5* Δhv n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup> 0.7* Δhv	0.02 0.03 0.02	839.45	0.95	0.05	839.41	0.81	838.60	 d=0.69 m m=0.00 b=1.60 m Fb=0.30 m n=0.015 i=1/750
4+580	1.37	1 210	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	1.34	839.39	0.95	0.05	839.34	0.81	838.53 837.18	 d=0.81 m m=1.25 b=0.80 m Fb=0.24 m n=0.020 i=1/900
5+790	1.15	15	O.T. Box Culvert O.T.	0.5* Δhv n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup> 0.7* Δhv	0.02 0.02 0.02	838.04	0.95	0.05	838.00	0.73	837.27	
5+805	1.15	220	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.28	837.98	0.95	0.05	837.94	0.73	837.21	
6+025	1.15	44	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* Δhv fr*hv <sub>1</sub> n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup> 0.7* Δhv	0.03 0.00 0.13 0.08	837.71	0.95	0.05	837.66	0.73	836.93	 d=0.73 m m=1.25 b=0.75 m Fb=0.22 m n=0.020 i=1/800
6+065	1.15	50	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.06	837.46	0.95	0.05	837.41	0.73	836.68	
6+115	1.15	33	Syphon Others(O.T. , Trashrack)	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.10 0.11	837.40	0.95	0.05	837.35	0.73	836.62	
6+145	1.15	600	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.75	837.18	0.95	0.05	837.14	0.73	836.41	 d=0.63 m m=0.00 b=1.50 m Fb=0.30 m n=0.015 i=1/700
6+745	1.15	33	Syphon Others(O.T. , Trashrack)	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.10 0.11	836.43	0.95	0.05	836.39	0.73	835.66	
6+775	1.15	110	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.14	836.22	0.95	0.05	836.17	0.73	835.44	 φ=1,000mm n=0.015
6+885	1.15	33	Syphon Others(O.T. , Trashrack)	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.10 0.11	836.08	0.95	0.05	836.03	0.73	835.30	
6+915	1.15	1 600	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	2.00	835.87	0.95	0.05	835.82	0.73	835.09	
8+515	1.15	110	Syphon Others(O.T. , Trashrack)	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.34 0.11	833.86	0.95	0.05	833.82	0.73	833.09	
8+615	1.15	130	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.16	833.41	0.95	0.05	833.37	0.73	832.64	
8+745	1.15	55	Syphon Others(O.T. , Trashrack)	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.17 0.11	833.25	0.95	0.05	833.21	0.73	832.48 832.19	
8+795	1.01	260	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.35	832.97	0.94	0.05	832.92	0.69	832.23	
9+055	1.01	44	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* Δhv fr*hv <sub>1</sub> n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup> 0.7* Δhv	0.04 0.00 0.18 0.06	832.62	0.94	0.05	832.58	0.69	831.89	 d=0.69 m m=1.25 b=0.75 m Fb=0.21 m n=0.020 i=1/750
9+095	1.01	650	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.87	832.34	0.94	0.05	832.29	0.69	831.60	 φ=900mm n=0.015
9+745	1.01	55	Syphon Others(O.T. , Trashrack)	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	0.23 0.10	831.47	0.94	0.05	831.43	0.69	830.74	
9+795	1.01	1 950	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	2.60	831.14	0.94	0.05	831.09	0.69	830.40 827.81	
11+745	0.63	1 800	Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>	3.01	828.54	0.93	0.04	828.50	0.58	827.92	 d=0.58 m m=1.00 b=0.60 m Fb=0.22 m n=0.020 i=1/600
13+545			Open Canal	n <sup>2</sup> *V <sup>2</sup> *L/R <sup>4/3</sup>		825.54	0.93	0.04	825.49	0.58	824.91	

**Table XVII.2.4.6 Distribution de la charge de l'eau du Canal Azghar (2/2)**

**Branch Canal (1)**

Station	Discharge (Q m <sup>3</sup> /s)	Length (L m)	Canal Structures	Energy Loss (m)	Height of Energy Line (EL m)	Velocity (m/s)	Velocity Head (m)	Water Surface Elevation (EL m)	Water Depth (d m)	Bottom Elevation (EL m)	Cross Section	Dimension of Cross Section Coefficient of Head Loss
0+000	0.25	325	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	803.56	1.14	0.07	803.50	0.45	803.05		phi=400mm n=0.015
0+325	0.25	17	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.2* delta hv fr*hi $n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$ 0.3* delta hv	803.56	1.14	0.07	803.50	0.45	803.05		d=0.45 m m=0.00 b=0.50 m Fb=0.15 m n=0.015 i=1/300
0+340	0.25	2 150	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	803.07	1.14	0.07	803.00	0.45	802.55		
2+490	0.14	50	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	795.91	1.07	0.06	795.86	0.35	795.51		d=0.35 m m=0.00 b=0.40 m Fb=0.15 m n=0.015 i=1/250
2+540	0.14	44	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* delta hv fr*hi $n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$ 0.7* delta hv	795.71	1.07	0.06	795.66	0.35	795.31		phi=300mm n=0.015
2+580	0.14				794.41	1.07	0.06	794.35	0.35	794.00		

**Branch Canal (2)**

Station	Discharge (Q m <sup>3</sup> /s)	Length (L m)	Canal Structures	Energy Loss (m)	Height of Energy Line (EL m)	Velocity (m/s)	Velocity Head (m)	Water Surface Elevation (EL m)	Water Depth (d m)	Bottom Elevation (EL m)	Cross Section	Dimension of Cross Section Coefficient of Head Loss
0+000	0.71	580	Open Canal Drop Structure	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	840.17	1.83	0.17	840.00	0.40	839.60		d=0.40 m m=0.00 b=1.00 m Fb=0.60 m n=0.020 i=1/100
0+580	0.64	720	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	821.09	1.31	0.09	821.00	0.49	820.51		
1+300	0.64	22	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* delta hv fr*hi $n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$ 0.7* delta hv	817.88	1.31	0.09	817.79	0.49	817.30		d=0.49 m m=0.00 b=1.00 m Fb=0.21 m n=0.020 i=1/225
1+320	0.64	1230	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	817.34	1.31	0.09	817.26	0.49	816.77		
2+550	0.64	22	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* delta hv fr*hi $n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$ 0.7* delta hv	811.86	1.31	0.09	811.77	0.49	811.28		phi=600mm n=0.015
2+570	0.64	120	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	811.33	1.31	0.09	811.24	0.49	810.75		
2+690	0.64	22	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* delta hv fr*hi $n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$ 0.7* delta hv	810.79	1.31	0.09	810.70	0.49	810.21		
2+710	0.64	660	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	810.26	1.31	0.09	810.17	0.49	809.68		
3+370	0.64	22	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* delta hv fr*hi $n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$ 0.7* delta hv	807.32	1.31	0.09	807.23	0.49	806.74		
3+390	0.64	385	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	806.78	1.31	0.09	806.69 804.98	0.49	806.20 804.49		
3+775	0.29	320	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	805.07	0.85	0.04	805.03	0.57	804.46		
4+095	0.29	22	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* delta hv fr*hi $n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$ 0.7* delta hv	804.61	0.85	0.04	804.57	0.57	804.00		d=0.57 m m=0.00 b=0.60 m Fb=0.13 m n=0.015 i=1/700
4+115	0.29	440	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	804.28	0.85	0.04	804.25	0.57	803.68		phi=400mm n=0.015
4+555	0.29	22	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* delta hv fr*hi $n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$ 0.7* delta hv	803.66	0.85	0.04	803.62	0.57	803.05		
4+575	0.29	900	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	803.33	0.85	0.04	803.29	0.57	802.72		
5+475	0.29	22	O.T. Trashrack Syphon O.T.	0.5* delta hv fr*hi $n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$ 0.7* delta hv	802.05	0.85	0.04	802.01	0.57	801.44		
5+495	0.29	20	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	801.72	0.85	0.04	801.69	0.57	801.12		
5+515	0.29				801.70	0.85	0.04	801.66	0.57	801.09		

**Branch Canal (3)**

Station	Discharge (Q m <sup>3</sup> /s)	Length (L m)	Canal Structures	Energy Loss (m)	Height of Energy Line (EL m)	Velocity (m/s)	Velocity Head (m)	Water Surface Elevation (EL m)	Water Depth (d m)	Bottom Elevation (EL m)	Cross Section	Dimension of Cross Section Coefficient of Head Loss
0+000	0.23	2 670	Open Canal	$n^2 * V^3 * L / R^{4/3}$	845.03	0.72	0.03	845.00	0.40	844.60		d=0.40 m m=0.00 b=0.80 m Fb=0.20 m n=0.015 i=1/1000
2+670	0.23				842.36	0.72	0.03	842.33	0.40	841.93		

**Table XVII3.1.2 Jours pluvieux moyens mensuels et jours ouvrables**

(Based on average value of 10yrs from 1991 to 2000)

(Unit:days)

Site	Daily Rainfall Range (mm)	Monthly Mean Rainy Days													Monthly Mean Workable Days								
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Nov	Nov	Dec	Total	Excavation			Embankment			Concrete		
		SASD	ASD	WD	SASD	ASD	WD	SASD	ASD	WD													
No.5 N'Fifikh  Station: Feddane Taba	X=0	23.1	23.0	24.1	24.9	27.8	27.0	29.0	30.0	26.8	26.1	22.6	21.4	305.8	0.0	0.0	YWD	0.0	0.0	YWD	0.0	0.0	YWD
	0<X≤5	5.0	2.9	5.1	3.1	2.7	2.7	2.0	1.0	2.4	3.5	5.0	6.3	41.7	0.0	0.0	300.5	0.0	0.0	305.8	0.0	0.0	305.8
	5<X≤10	1.7	0.9	1.0	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	1.1	1.3	8.1	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
	10<X≤30	0.9	1.5	0.8	1.1	0.2	0.3	0.0	0.0	0.3	0.5	1.1	1.9	8.6	0.5	4.3	MWD	1.0	8.6	MWD	0.0	0.0	MWD
	30<X≤50	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.3	1.1	1.0	1.1		1.5	1.6		1.0	1.1	
	50<X	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	25.0	2.0	0.0	25.5	1.5	0.0	25.5
Total	31.0	28.3	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	365.3		5.4			0.0			0.0		
No.9 Taskourt  Station: Sidi Bouathamane	X=0	26.4	21.6	23.5	24.7	28.0	28.2	30.2	30.1	27.7	26.2	26.7	24.9	318.1	0.0	0.0	YWD	0.0	0.0	YWD	0.0	0.0	YWD
	0<X≤5	2.3	3.3	3.4	3.0	2.0	1.0	0.8	0.6	1.4	2.3	1.2	3.2	24.6	0.0	0.0	309.3	0.0	0.0	318.1	0.0	0.0	318.1
	5<X≤10	0.5	0.9	1.6	0.8	0.6	0.2	0.0	0.2	0.4	0.8	1.0	1.2	8.3	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
	10<X≤30	1.7	2.0	2.1	1.1	0.3	0.3	0.0	0.1	0.2	1.2	0.9	1.2	11.2	0.5	5.6	MWD	1.0	11.2	MWD	0.0	0.0	MWD
	30<X≤50	0.1	0.6	0.4	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.4	3.0	1.0	3.0		1.5	4.4		1.0	3.0	
	50<X	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	1.5	0.3	25.8	2.0	0.4	26.5	1.5	0.3	26.5
Total	31.0	28.3	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	365.3		8.9			0.0			0.0		
No.10 Timkit  Station: Iffre	X=0	29.0	26.3	28.7	28.0	29.8	26.3	30.0	29.4	28.7	27.7	26.8	28.3	338.9	0.0	0.0	YWD	0.0	0.0	YWD	0.0	0.0	YWD
	0<X≤5	0.6	0.6	0.7	1.0	0.8	1.3	0.7	0.2	0.7	0.7	1.8	1.0	9.9	0.0	0.0	334.6	0.0	0.0	338.9	0.0	0.0	338.9
	5<X≤10	0.6	0.3	0.8	0.8	0.5	2.0	0.0	1.0	0.3	1.3	0.8	0.9	9.1	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
	10<X≤30	0.9	1.0	0.7	0.3	0.0	0.3	0.3	0.4	0.3	1.0	0.8	0.7	6.6	0.5	3.3	MWD	1.0	6.6	MWD	0.0	0.0	MWD
	30<X≤50	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	0.9	1.0	0.9		1.5	1.4		1.0	0.9	
	50<X	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	27.9	2.0	0.0	28.2	1.5	0.0	28.2
Total	31.0	28.4	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	365.4		4.3			0.0			0.0		
No.17 Azghar  Station: Dar Hamra	X=0	23.6	19.8	22.2	20.6	24.0	25.4	30.1	27.8	24.8	26.6	23.3	22.3	290.3	0.0	0.0	YWD	0.0	0.0	YWD	0.0	0.0	YWD
	0<X≤5	4.6	5.3	4.0	6.4	4.8	3.8	0.9	2.7	3.1	2.8	4.8	5.1	48.1	0.0	0.0	282.6	0.0	0.0	290.3	0.0	0.0	290.3
	5<X≤10	1.4	1.0	2.3	1.7	1.0	0.3	0.0	0.4	1.0	1.1	1.0	1.5	12.8	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
	10<X≤30	1.1	2.1	2.4	1.3	1.1	0.3	0.0	0.1	1.1	0.6	1.0	1.9	13.0	0.5	6.5	MWD	1.0	13.0	MWD	0.0	0.0	MWD
	30<X≤50	0.3	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.0	1.0	1.0		1.5	1.5		1.0	1.0	
	50<X	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.5	0.2	23.5	2.0	0.3	24.2	1.5	0.2	24.2
Total	31.0	28.4	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	365.4		7.7			0.0			0.0		

\*1 SASD ; Standard Additional Suspension Days

\*2 ASD ; Additional Suspension Days

\*3 WD ; Workable Days

\*4 YWD ; Yearly Workable Days

\*5 MWD ; Monthly Workable Days

**Table XVII3.1.3 Pluie journalière à N'fifikh**

**(1/10)**

Station: FEDDANE TABA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1991	1	44.0	29.2	20.7	10.0	0.4				42.0	35.0	3.0	17.9
	2	1.5	20.0	16.3	7.2	0.0				12.0	30.7	2.6	1.8
	3	0.4	19.4	10.2	1.5	0.0				0.6	26.3	1.4	1.2
	4	0.0	17.3	6.8	0.5	0.0				0.2	7.0	0.2	0.3
	5	0.0	13.5	6.7	0.5	0.0				0.2	5.4	0.0	0.3
	6	0.0	11.9	5.7	0.0	0.0				0.0	5.2	0.0	0.2
	7	0.0	5.0	5.1	0.0	0.0				0.0	1.0	0.0	0.2
	8	0.0	4.1	4.6	0.0	0.0				0.0	0.9	0.0	0.0
	9	0.0	3.9	4.3	0.0	0.0				0.0	0.4	0.0	0.0
	10	0.0	1.0	3.4	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	0.5	3.4	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0					0.0		0.0

**Table XVII.3.1.3 Pluie journalière à N'fifikh**

**(2/10)**

Station: FEDDANE TABA (unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1992	1		7.8	12.3	28.2	3.6	20.0			1.1	16.2	9.2	7.2
	2		7.3	7.2	27.5	0.0	2.2			0.0	2.0	0.5	3.5
	3		5.8	4.5	21.6	0.0	0.9			0.0	1.8	0.0	1.7
	4		4.8	3.9	8.4	0.0	0.5			0.0	1.3	0.0	0.5
	5		4.4	1.6	2.6	0.0	0.4			0.0	1.0	0.0	0.4
	6		3.3	1.5	1.2	0.0	0.3			0.0	0.7	0.0	0.3
	7		0.0	0.2	0.0	0.0	0.0			0.0	0.4	0.0	0.2
	8		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.2	0.0	0.2
	9		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	10		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	11		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	12		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	13		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	14		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	15		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	16		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	17		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	18		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	19		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	20		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	21		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	22		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	23		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	24		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	25		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	26		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	27		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	28		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	29		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	30			0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
	31			0.0		0.0					0.0		0.0

Table XVII3.1.3 Pluie journalière à N'fifikh

Station: FEDDANE TABA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1993	1	7.8	9.0	24.5	15.2					2.8	5.7	38.0	8.5
	2	5.5	5.5	5.0	7.9					1.2	5.4	14.0	4.5
	3	1.5	4.2	4.2	4.4					0.5	5.0	10.5	1.2
	4	0.0	2.6	3.5	4.0					0.0	3.5	7.0	0.4
	5	0.0	0.0	2.7	2.1					0.0	3.0	6.3	0.0
	6	0.0	0.0	2.0	1.2					0.0	1.6	6.0	0.0
	7	0.0	0.0	2.0	0.0					0.0	1.5	6.0	0.0
	8	0.0	0.0	1.5	0.0					0.0	0.2	4.8	0.0
	9	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	3.6	0.0
	10	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	3.6	0.0
	11	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	2.8	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	2.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	2.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	1.7	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	1.3	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0							0.0		0.0

Table XVII.3.1.3 Pluie journalière à N'fifikh

Station: FEDDANE TABA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1994	1	30.2	18.5			1.0				1.0	3.4	16.1	
	2	2.8	15.1			0.0				0.0	1.9	1.3	
	3	2.5	10.5			0.0				0.0	1.4	0.0	
	4	1.3	0.0			0.0				0.0	0.5	0.0	
	5	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	6	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	7	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	8	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	9	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	10	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	11	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	12	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	13	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	14	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	15	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	16	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	17	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	18	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	19	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	20	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	21	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	22	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	23	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	24	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	25	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	26	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	27	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	28	0.0	0.0			0.0				0.0	0.0	0.0	
	29	0.0				0.0				0.0	0.0	0.0	
	30	0.0				0.0				0.0	0.0	0.0	
	31	0.0				0.0					0.0		

Table XVII.3.1.3 Pluie journalière à N'fifikh

Station: FEDDANE TABA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1995	1	3.5	16.7		10.3					1.0	4.0	19.2	17.2
	2	2.9	12.3		7.6					0.0	0.7	11.8	13.5
	3	0.0	1.0		3.2					0.0	0.4	6.9	7.8
	4	0.0	0.5		0.8					0.0	0.0	4.0	4.6
	5	0.0	0.0		0.8					0.0	0.0	2.2	4.2
	6	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	1.1	2.9
	7	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.5	2.8
	8	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	2.3
	9	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	1.5
	10	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	1.3
	11	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.8
	12	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.5
	13	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.3
	14	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0			0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0			0.0					0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0									0.0		0.0



**Table XVII3.1.3 Pluie journalière à N'fifikh**

**(6/10)**

Station: FEDDANE TABA (unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1996	1	47.8	6.8	21.3	11.2	14.9				2.0	18.0	23.8	39.0
	2	25.9	6.6	8.7	7.6	6.1				1.2	0.0	4.5	38.2
	3	24.6	6.1	7.6	1.2	3.5				1.2	0.0	0.5	22.2
	4	14.2	5.6	5.9	0.0	3.3				0.7	0.0	0.2	18.6
	5	11.2	2.0	5.0	0.0	3.1				0.0	0.0	0.0	17.2
	6	7.1	1.9	4.6	0.0	2.1				0.0	0.0	0.0	13.7
	7	6.8	1.7	2.4	0.0	1.8				0.0	0.0	0.0	13.6
	8	5.3	1.3	2.3	0.0	1.5				0.0	0.0	0.0	13.6
	9	5.3	0.8	2.1	0.0	1.1				0.0	0.0	0.0	12.8
	10	4.0	0.7	1.2	0.0	1.0				0.0	0.0	0.0	11.9
	11	3.3	0.7	1.1	0.0	0.7				0.0	0.0	0.0	11.2
	12	3.2	0.4	0.6	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	8.7
	13	3.1	0.0	0.5	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	7.8
	14	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	7.8
	15	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	3.7
	16	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	3.2
	17	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	2.6
	18	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	2.0
	19	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	1.9
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	1.9
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	1.5
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.8
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0					0.0		0.0

Table XVII3.1.3 Pluie journalière à N'fifikh

Station: FEDDANE TABA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1997	1	13.6	0.4	2.4	12.4		0.3	4.8		3.1	17.0	12.3	7.9
	2	12.0	0.0	0.0	11.8		0.0	1.2		3.1	3.7	10.0	6.5
	3	8.1	0.0	0.0	10.3		0.0	0.0		0.0	0.4	10.0	4.3
	4	5.5	0.0	0.0	1.0		0.0	0.0		0.0	0.0	7.1	3.0
	5	4.7	0.0	0.0	0.6		0.0	0.0		0.0	0.0	3.8	2.9
	6	3.9	0.0	0.0	0.6		0.0	0.0		0.0	0.0	3.3	2.4
	7	3.6	0.0	0.0	0.2		0.0	0.0		0.0	0.0	3.2	2.0
	8	3.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	2.7	1.8
	9	2.3	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	1.9	1.3
	10	2.3	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	1.5	0.7
	11	1.8	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	1.4	0.0
	12	1.6	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.7	0.0
	13	0.7	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.7	0.0
	14	0.6	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.6	0.0
	15	0.3	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.5	0.0
	16	0.2	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.4	0.0
	17	0.2	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.3	0.0
	18	0.1	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.2	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0				0.0			0.0		0.0

**Table XVII.3.1.3 Pluie journalière à N'fifikh**

**(8/10)**

Station: FEDDANE TABA (unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1998	1	7.0	18.7	4.3	2.5	0.9	4.3			4.2	2.0		23.0
	2	4.4	3.7	2.5	2.1	0.3	1.8			0.0	1.5		18.6
	3	3.5	3.7	0.0	1.9	0.0	0.0			0.0	0.3		14.0
	4	3.1	3.2	0.0	1.3	0.0	0.0			0.0	0.0		9.4
	5	1.3	2.8	0.0	0.7	0.0	0.0			0.0	0.0		7.7
	6	0.8	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0			0.0	0.0		2.9
	7	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		1.9
	8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
	31	0.0		0.0		0.0					0.0		0.0

**Table XVII3.1.3 Pluie journalière à N'fifikh**

**(9/10)**

Station: FEDDANE TABA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1999	1	23.2	29.3	3.6	6.5	6.6						16.3	4.3
	2	17.5	15.0	1.1	0.8	3.8						11.5	2.8
	3	6.9	12.2	0.9	0.7	3.6						4.7	1.9
	4	6.2	3.7	0.9	0.0	0.0						4.5	1.1
	5	5.4	1.2	0.7	0.0	0.0						2.0	0.8
	6	5.4	0.0	0.3	0.0	0.0						0.5	0.4
	7	1.5	0.0	0.2	0.0	0.0						0.2	0.0
	8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0						0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0							0.0

**Table XVII3.1.3 Pluie journalière à N'fifikh**

**(10/10)**

Station: FEDDANE TABA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2000	1	5.6	0.0	0.0						21.0			
	2	5.6	0.0	0.0						10.6			
	3	4.2	0.0	0.0						8.4			
	4	3.8	0.0	0.0						5.9			
	5	1.0	0.0	0.0						5.3			
	6	0.0	0.0	0.0						4.2			
	7	0.0	0.0	0.0						2.5			
	8	0.0	0.0	0.0						1.9			
	9	0.0	0.0	0.0						1.2			
	10	0.0	0.0	0.0						0.7			
	11	0.0	0.0	0.0						0.6			
	12	0.0	0.0	0.0						0.0			
	13	0.0	0.0	0.0						0.0			
	14	0.0	0.0	0.0						0.0			
	15	0.0	0.0	0.0						0.0			
	16	0.0	0.0	0.0						0.0			
	17	0.0	0.0	0.0						0.0			
	18	0.0	0.0	0.0						0.0			
	19	0.0	0.0	0.0						0.0			
	20	0.0	0.0	0.0						0.0			
	21	0.0	0.0	0.0						0.0			
	22	0.0	0.0	0.0						0.0			
	23	0.0	0.0	0.0						0.0			
	24	0.0	0.0	0.0						0.0			
	25	0.0	0.0	0.0						0.0			
	26	0.0	0.0	0.0						0.0			
	27	0.0	0.0	0.0						0.0			
	28	0.0	0.0	0.0						0.0			
	29	0.0	0.0	0.0						0.0			
	30	0.0		0.0						0.0			
	31	0.0		0.0									

**Table XVII3.1.5 Volume de Construction (1/2)**

	Work Item	Unit	Quantity			
			No.5 N'Fifikh	No.9 Taskourt	No.10 Timkit	No.17 Azghar
A. Dam						
1	River Diversion Works					
	Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	2 800	-	-	53 400
	- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	24 200	-	-	22 900
	Backfill,soil	m <sup>3</sup>	300	-	-	0
	Embankment, soil	m <sup>3</sup>	64 600	-	-	34 100
	Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	12 984	3 614	2 660	13 320
	Plain concrete (Plugging)	m <sup>3</sup>	5 000	2 592	1 615	6 000
	Form work	m <sup>2</sup>	5 860	3 154	2 169	6 000
2	Foundation Excavation					
	Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	123 900	102 300	73 400	211 100
	- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	49 000	139 800	92 500	46 900
3	Foundation Treatment Works					
	Curtain grouting work	m	3 146	6 437	13 193	4 791
	Consolidation grouting work	m	-	2 041	1 649	-
4	Dam Emnbankment					
	Impervious zone	m <sup>3</sup>	142 500	-	-	130 900
	Filter and Transition zone	m <sup>3</sup>	515 600	-	-	615 800
	Rip-rap	m <sup>3</sup>	20 300	-	-	23 100
	Inner concrete	m <sup>3</sup>	-	314 715	182 725	-
	Outer concrete	m <sup>3</sup>	-	99 135	44 000	-
	Rinforced concrete	m <sup>3</sup>	-	1 152	909	-
	Tie rod	ton	-	39	31	-
5	Spillway					
	Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	343 300	-	-	156 000
	- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	85 800	-	-	39 000
	Backfill,soil	m <sup>3</sup>	54 600	-	-	26 600
	Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	59 665	1 980	1 052	29 390
	Form work	m <sup>2</sup>	24 405	2 840	1 522	22 565
6	Outlet Works					
	Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	1 260	2 360	615	1 099
	Plain concrete	m <sup>3</sup>	4 642	-	-	324
	Form work	m <sup>2</sup>	394	2 674	1 281	1 430
7	Gate and Pipe					
	Slide gate	pcs	2	2	2	2
	Steel pipe	m	280	73	50	260
	Jet flow gate	pcs	1	1	1	1
	Sleeve valve	pcs	-	-	-	1
	Flow meter	pcs	1	1	1	1
8	Sabo Dam					
	Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	-	-	25 500	-
	- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	-	-	25 500	-
	Sabo dam body	m <sup>3</sup>	-	-	47 815	-

**Table XVII3.1.5 Volume de Construction (2/2)**

Work Item	Unit	Quantity			
		No.5 N'Fifikh	No.9 Taskourt	No.10 Timkit	No.17 Azghar
<b>B. Irrigation Facilities</b>					
1 Main Canal					
Main Canal	m	9 200	21 600	-	13 545
Branch Canal (1)	m	9 250	15 280	-	2 580
Branch Canal 2	m	-	-	-	5 515
Branch Canal 3	m	-	-	-	2 670
Main Feeder Canal 1	m	2 500	-	-	-
Main Feeder Canal 2	m	4 450	-	-	-
Flume Canal (rehabilitation)	m	-	-	3 600	-
Masonry Canal (rehabilitation)	m	-	-	34 900	-
2 Structures					
Head work (Diversion)	pcs	3	1	12	-
Syphon	pcs	9	1	-	20
Drop	m	-	4 790	-	875
Offtake	pcs	32	18	-	50
Spill way	pcs	4	6	-	7
Check	pcs	8	-	-	13
Aqueduct	pcs	1	-	-	-
Cross Drain	pcs	63	102	-	60
Bridge	pcs	25	37	-	26
Box culvert	m	-	-	-	65
On-farm facilities	ha	1 000	4 500	3 060	2 000
Well	pcs	-	-	37	-
River channel	m	-	-	5 000	-

**Table XVII3.1.6 Période de construction du barrage (1/2)**

		AT; Agitator Truck	BM; Boring Machine	CD; Crawler Drill	CP; Concrete Pump	DT; Dump Truck	GM; Grout Pump	RD; Ripperdozer	TR; Tamping Roller											
		BD; Bulldozer	C; Compressor	CM; Concrete Mixing Plant	DJ; Drill Jumbo	G; Generator	GP; Grout Pump	TC; Truck Crane	TS; Tractor Shovel											
Work Item	Unit	Quantity	Critical Equipment	Working				Construction Days	Set no.	Construction Period			Other Equipments							
				Production Rate /hour	Rate /day	Days	Rate			no.	day	month	1st no.	2nd no.	3rd no.	4th no.	5th no.			
I N'fikh																				
1	River Diversion Works																			
	Excavation / hauling, soil & gravel	m3	2 800	BD 44t	206.3	1 155.3	2.4	1.20	2.9	1	3	TS 5.4m3	1 DT 32t	4						
	- ditto -, rock, ripping	m3	19 360	RD 32t	174.5	977.2	19.8	1.20	23.8	1	24	BD 32t	2 TS 5.4m3	1 DT 32t	4					
	- ditto -, rock, blasting	m3	4 840	CD 150kg	-	168.0	28.8	1.20	34.6	1	35	BD 32t	1 TS 5.4m3	1 DT 32t	1					
	Reinforced concrete	m3	12 984	AT 4.4m3	6.9	38.6	336.0	1.20	403.2	4	101	CM 1.5m3*2	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1 DT 4t	1			
2	Foundation Excavation																			
	Excavation / hauling, soil & gravel	m3	#####	BD 44t	206.3	1 155.3	107.2	1.20	128.6	3	43	TS 5.4m3	3 DT 32t	12						
	- ditto -, rock, ripping	m3	39 200	RD 32t	174.5	977.2	40.1	1.20	48.1	2	25	BD 32t	4 TS 5.4m3	2 DT 32t	8					
	- ditto -, rock, blasting	m3	9 800	CD 150kg	-	168.0	58.3	1.20	70.0	3	24	BD 32t	1 TS 5.4m3	1 DT 32t	1					
3	Foundation Treatment Works																			
	Curtain grouting work	m	3 146	GP 7.8kw	-	8.5	370.1	1.20	444.1	2	223	8 BM 5.5kW	1 GM 2.2kW	2 G 60kVA	1					
4	Dam Emnbankment																			
	Impervious zone	m3	#####	TR 30t	80.7	451.9	315.3	1.20	378.4	1	379	BD 21t	1							
	Others	LS	1																	
5	Spillway																			
	Excavation / hauling, soil & gravel	m3	#####	BD 44t	206.3	1 155.3	297.2	1.20	356.6	3	119	TS 5.4m3	3 DT 32t	12						
	- ditto -, rock, ripping	m3	68 700	RD 32t	174.5	977.2	70.3	1.20	84.4	2	43	BD 32t	4 TS 5.4m3	2 DT 32t	8					
	- ditto -, rock, blasting	m3	17 100	CD 150kg	-	168.0	101.8	1.20	122.2	2	62	BD 32t	1 TS 5.4m3	1 DT 32t	1					
	Reinforced concrete	m3	59 665	CM 1.5m3*2	40.5	226.8	263.1	1.20	315.7	1	316	AT 4.4m3	6 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1 TC 25t	1			
6	Outlet Works																			
	Reinforced concrete	m3	1 260	AT 4.4m3	6.9	38.6	32.6	1.20	39.1	1	40	CM 1.5m3*2	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1 DT 4t	1			
	Gate and pipe installation	LS	1																	
	Plain concrete (plugging)	m3	4 642	AT 4.4m3	6.9	38.6	120.1	1.20	144.1	1	145	CP 1.5m3*2	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1				
II Taskourt																				
1	River Diversion Works																			
	Excavation, Cutoff wall	LS	1																	
	Reinforced concrete	m3	3 614	AT 4.4m3	6.9	38.6	93.5	1.20	112.2	1	113	CM 2.0m3*3	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1 TC 25t	1			
2	Foundation Excavation																			
	Excavation / hauling, soil & gravel	m3	#####	BD 44t	206.3	1 155.3	88.5	1.20	106.2	2	54	TS 5.4m3	2 DT 32t	8						
	- ditto -, rock, ripping	m3	#####	RD 32t	174.5	977.2	114.4	1.20	137.3	2	69	BD 32t	4 TS 5.4m3	2 DT 32t	8					
	- ditto -, rock, blasting	m3	27 960	CD 150kg	-	168.0	166.4	1.20	199.7	2	100	BD 32t	1 TS 5.4m3	1 DT 32t	1					
3	Foundation Treatment Works																			
	Curtain grouting work	m	6 437	GP 7.8kw	-	8.5	757.3	1.20	908.8	2	455	BM 5.5kW	1 GM 2.2kW	2 G 60kVA	1					
	Consolidation grouting work	m	2 041	GP 7.8kw	-	8.5	240.1	1.20	288.1	1	289	CD 150kg	1 GM 2.2kW	1 G 60kVA	1					
4	Dam Emnbankment																			
	Concrete	m3	#####	CM 2.0m3*3	98.6	552.2	751.6	1.15	867.2	1	868	DT 10t	15 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 TC 25t	1				
	Others	LS	1																	
5	Outlet Works																			
	Reinforced concrete	m3	2 360	AT 4.4m3	6.9	38.6	61.1	1.20	73.3	1	74	CM 2.0m3*3	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1 DT 4t	1			
	Gate and pipe installation	LS	1																	
	Plain concrete (plugging)	m3	2 592	AT 4.4m3	6.9	38.6	67.1	1.20	80.5	1	81	CM 2.0m3*3	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1				



**Table XVII3.1.6 Période de construction du barrage (2/2)**

Work Item	Unit	Quantity	Critical		Working			Construction Days	Set	Construction		Other Equipments									
			Equipment	Production Rate	Days	Rate	Days			no.	Period	1st	no.	2nd	no.	3rd	no.	4th	no.	5th	no.
			/hour	/day						day	month										
III Timkit																					
1 River Diversion Works										152	6										
Excavation, Cutoff wall	LS	1								1	75	BD 44t	1 BH 1.2m3	1 TS 5.4m3	1 DT 32t		2				
Reinforced concrete	m3	2 660	AT 4.4m3	6.9	38.6	68.8	1.11	76.4	1	77	CM 1.0m3*2	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1 TC 25t		1				
2 Foundation Excavation										183	7										
Excavation / hauling, soil & gravel	m3	73 400	BD 44t	206.3	1 155.3	63.5	1.11	70.6	2	36	TS 5.4m3	2 DT 32t	8								
- ditto -, rock, ripping	m3	74 000	RD 32t	174.5	977.2	75.7	1.11	84.1	1	85	BD 32t	2 TS 5.4m3	1 DT 32t	4							
- ditto -, rock, blasting	m3	18 500	CD 150kg	-	168.0	110.1	1.11	122.3	2	62	BD 32t	1 TS 5.4m3	1 DT 32t	1							
3 Foundation Treatment Works										683	23										
Curtain grouting work	m	13 193	GP 7.8kw	-	8.5	#####	1.11	1 724.6	3	575	BM 5.5kW	2 GM 2.2kW	3 G 60kVA	1							
Consolidation grouting work	m	1 649	GP 7.8kw	-	8.5	194.0	1.11	215.6	2	108	CD 150kg	1 GM 2.2kW	2 G 60kVA	1							
4 Dam Embankment										773	26										
Inner concrete	m3	#####	CM 1.0m3*2	58.4	327.0	693.3	1.07	742.8	1	743	DT 10t	5 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 TC 25t		1					
Others	LS	1								30											
5 Outlet Works										152	6										
Reinforced concrete	m3	615	AT 4.4m3	6.9	38.6	15.9	1.07	17.0	1	17	CM 1.0m3*2	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1 DT 4t		1				
Gate and pipe installation	LS	1								90	TC 25t	1 DT 4t	1								
Plain concrete (plugging)	m3	1 615	AT 4.4m3	6.9	38.6	41.8	1.07	44.8	1	45	CM 1.0m3*2	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1						
6 Sabo Dam										316	11										
Excavation / hauling, soil & gravel	m3	25 500	BD 44t	206.3	1 155.3	22.1	1.20	26.5	2	14	TS 5.4m3	2 DT 32t	8								
- ditto -, rock, ripping	m3	20 400	RD 32t	174.5	977.2	20.9	1.20	25.1	1	26	BD 32t	2 TS 5.4m3	1 DT 32t	4							
- ditto -, rock, blasting	m3	5 100	CD 150kg	-	168.0	30.4	1.20	36.5	2	19	BD 32t	1 TS 5.4m3	1 DT 32t	1							
Masonry	m3	47 815	BH 0.6m3	-	100.0	478.2	1.07	512.4	2	257	CM 0.5m3*1	1 G 100kVA	1								
IV Azghar																					
1 River Diversion Works										216	8										
Excavation / hauling, soil & gravel	m3	53 400	BD 44t	206.3	1 155.3	46.2	1.20	55.4	1	56	TS 5.4m3	1 DT 32t	4								
- ditto -, rock, ripping	m3	18 320	RD 32t	174.5	977.2	18.7	1.20	22.4	1	23	BD 32t	2 TS 5.4m3	1 DT 32t	4							
- ditto -, rock, blasting	m3	4 580	CD 150kg	-	168.0	27.3	1.20	32.8	1	33	BD 32t	1 TS 5.4m3	1 DT 32t	1							
Reinforced concrete	m3	13 320	AT 4.4m3	6.9	38.6	344.7	1.20	413.6	4	104	CM 1.5m3*2	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1 DT 4t		1				
2 Foundation Excavation										229	8										
Excavation / hauling, soil & gravel	m3	#####	BD 44t	206.3	1 155.3	182.7	1.30	238.3	2	120	TS 5.4m3	2 DT 32t	8								
- ditto -, rock, ripping	m3	37 520	RD 32t	249.2	1 395.5	26.9	1.30	35.1	1	36	BD 32t	2 TS 5.4m3	1 DT 32t	4							
- ditto -, rock, blasting	m3	9 380	CD 150kg	-	168.0	55.8	1.30	72.8	1	73	BD 32t	1 TS 5.4m3	1 DT 32t	1							
3 Foundation Treatment Works																					
Curtain grouting work	m	4 791	GP 7.8kw	-	8.5	563.6	1.30	735.1	2	368	13 BM 5.5kW	1 GM 2.2kW	2 G 60kVA	1							
4 Dam Embankment										438	15										
Impervious zone	m3	#####	TR 30t	80.7	451.9	289.7	1.20	347.6	1	348	BD 21t	1									
Others	LS	1								90											
5 Spillway										353	12										
Excavation / hauling, soil & gravel	m3	#####	BD 44t	206.3	1 155.3	135.0	1.30	176.1	2	89	TS 5.4m3	2 DT 32t	8								
- ditto -, rock, ripping	m3	31 200	RD 32t	174.5	977.2	31.9	1.30	41.6	1	42	BD 32t	2 TS 5.4m3	1 DT 32t	4							
- ditto -, rock, blasting	m3	7 800	CD 150kg	-	168.0	46.4	1.30	60.5	2	31	BD 32t	1 TS 5.4m3	1 DT 32t	1							
Reinforced concrete	m3	29 390	AT 4.4m3	6.9	38.6	760.6	1.25	950.8	5	191	CM 0.5m3*1	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1 TC 25t		1				
6 Outlet Works										262	9										
Reinforced concrete	m3	1 099	AT 4.4m3	6.9	38.6	28.4	1.25	35.5	1	36	CM 1.5m3*2	1 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1 DT 4t		1				
Gate and pipe installation	LS	1								90	TC 25t	1 DT 4t	1								
Plain concrete (plugging)	m3	10 220	CM 0.5m3*1	16.8	94.1	108.6	1.25	135.8	1	136	AT 4.4m3	3 TS 2.0m3	1 G 100kVA	1 CP 100m3/h	1						

XVIIIT-34

**Table XVII3.1.7 Plan des terrassements (1/2)**

**Concrete Gravity Dam**

<b>No.9 Taskourt</b>				Embankment						
Work	Material			Aggregate		Spoil Bank		Total		
		Vol. (m3)	Compacted	Fine	Coarse	Soil	Rock	Soil	Rock	Total
		Natural	Loose							
Excavation Dam	Soil	102 300	122 700	36 800	348 900	36 800	0	#####	#####	530 300
	Rock	139 800	202 700	(20 300)	182 400			20 300	#####	202 700
Quarry	Soil	72 900	87 500	87 500				87 500	0	87 500
	Rock	80 900	117 400		117 400			0	#####	117 400
Total	Soil	175 200	210 200	124 300	49 100	36 800	0	#####	49 100	210 200
	Rock	220 700	320 100	20 300	299 800	0	0	20 300	#####	320 100
	Total	395 900	530 300	144 600	348 900	36 800	0	#####	#####	530 300

<b>No.10 Timkit</b>				Embankment						
Work	Material			Aggregate		Spoil Bank		Total		
		Vol. (m3)	Compacted	Fine	Coarse	Soil	Rock	Soil	Rock	Total
		Natural	Loose							
Excavation Dam	Soil	73 400	88 000	26 400	191 500	26 400	0	#####	#####	297 300
	Rock	92 500	134 100	(13 400)	120 700			13 400	#####	134 100
Quarry	Soil	33 000	39 600	39 600				39 600	0	39 600
	Rock	24 600	35 600		35 600			0	35 600	35 600
Total	Soil	106 400	127 600	66 000	35 200	26 400	0	92 400	35 200	127 600
	Rock	117 100	169 700	13 400	156 300	0	0	13 400	#####	169 700
	Total	223 500	297 300	79 400	191 500	26 400	0	#####	#####	297 300

**Earth Moving Plan for Dam Construction**

As for effective use of earth produced at site, an earth moving plan should be studied for each dam.

The conversion rate of earth materials are depending on their status as shown below. The conversion rate of natural condition is 1.00 for both soil and rock.

The same rates are assumed on every four site.

Materials	Status		Note
	Loose	Compacted	
Soil	<b>1.20</b>	<b>0.93</b>	avg. of 2types soil
Sandy	1.20	0.95	
Clayey & Gravelly	1.20	0.90	
Rock	<b>1.45</b>	<b>1.20</b>	avg. of 2types rock
Soft Rock	1.30	1.10	
Hard Rock	1.60	1.30	

The average rate is used for both soil and rock on this plan.

Table XVII3.1.7 Plan des terrassements (2/2)

Fill Type Dam

\*Refer to (1/2) for conversion rate

No.5 N'fifikh					Embankment														
Work		Material	Diversion				Dam				Spillway		Aggregate		Total				
			Inlet etc.		Coffer Dam		Core	Filter & Transition		Rip-rap	Soil	Rock	Fine	Coarse	Soil	Rock	Total		
			Soil	Rock	Soil	Rock	Soil	Soil	Rock	Rock	Soil	Rock	-	-	Soil	Rock	Total		
		Vol. (m3)	Compacted	300	0	64 600	0	142 500	359 500	156 100	20 300	54 600	0	-	-	621 500	176 400	797 900	
		Natural	Loose	300	0	83 300	0	183 800	434 300	201 400	24 500	70 400	0	28 400	68 500	800 500	294 400	1 094 900	
Excavation	Diversion	Inlet etc.	Soil	2 800	3 300	300	0										3 300	0	3 300
			Rock	0	0													0	0
	Culvert	Soil	0	0													0	0	0
		Rock	24 200	35 000							35 000						0	35 000	35 000
	Dam	Soil	123 900	148 600			80 300		20 400	47 900							148 600	0	148 600
		Rock	49 000	71 000							71 000						0	71 000	71 000
	Spillway	Soil	343 300	411 900					163 400	178 100			70 400				411 900	0	411 900
		Rock	85 800	124 400							95 400					29 000	0	124 400	124 400
	Quarry	Soil	197 300	236 700						208 300					28 400		236 700	0	236 700
		Rock	44 200	64 000								24 500				39 500	0	64 000	64 000
	Total	Soil	667 300	800 500	300	0	83 300	0	183 800	434 300	0	0	70 400	0	28 400	0	800 500	0	800 500
		Rock	203 200	294 400	0	0	0	0	0	0	201 400	24 500	0	0	0	68 500	0	294 400	294 400
Total		870 500	1 094 900	300	0	83 300	0	183 800	434 300	201 400	24 500	70 400	0	28 400	68 500	800 500	294 400	1 094 900	

No.17 Azghar					Embankment														
Work		Material	Diversion				Dam				Spillway		Aggregate		Total				
			Inlet etc.		Coffer Dam		Core	Filter & Transition		Rip-rap	Soil	Rock	Fine	Coarse	Soil	Rock	Total		
			Soil	Rock	Soil	Rock	Soil	Soil	Rock	Rock	Soil	Rock	-	-	Soil	Rock	Total		
		Vol. (m3)	Compacted	0	0	34 100	0	130 900	592 600	23 200	23 100	26 600	0	-	-	784 200	46 300	830 500	
		Natural	Loose	0	0	44 000	0	168 900	716 000	29 900	27 900	34 300	0	17 100	41 400	980 300	99 200	1 079 500	
Excavation	Diversion	Inlet etc.	Soil	53 400	64 000												64 000	0	64 000
			Rock	0	0												0	0	0
	Culvert	Soil	0	0													0	0	0
		Rock	22 900	33 200							33 200						33 200	0	33 200
	Dam	Soil	211 100	253 300					75 900	177 400							253 300	0	253 300
		Rock	46 900	68 000							10 200	29 900	27 900				10 200	57 800	68 000
	Spillway	Soil	156 000	187 200					56 200	96 700			34 300				187 200	0	187 200
		Rock	39 000	56 500						15 100						41 400	15 100	41 400	56 500
	Quarry	Soil	347 800	417 300					16 800	383 400					17 100		417 300	0	417 300
		Rock	0	0													0	0	0
	Total	Soil	768 300	921 800	0	0	44 000	0	168 900	657 500	0	0	34 300	0	17 100	0	921 800	0	921 800
		Rock	108 800	157 700	0	0	0	0	0	58 500	29 900	27 900	0	0	0	41 400	58 500	99 200	157 700
Total		877 100	1 079 500	0	0	44 000	0	168 900	716 000	29 900	27 900	34 300	0	17 100	41 400	980 300	99 200	1 079 500	

**Table XVII.3.1.8: Prix de base de travail**

<b>No.</b>	<b>Description</b>	<b>Spec</b>	<b>Basic Cost (DH/day)</b>
L1	Foreman	-	172.70
L2	Skilled Labor	-	79.90
L3	Common Labor	-	79.90
L4	Scaffolding Man	-	110.90
L5	Carpenter	-	110.90
L6	Reinforcement Worker	-	79.90
L7	Welder	-	117.60
L8	Plaster	-	110.90
L9	Mason	-	110.90
L10	Painter	-	98.20
L11	Electrician	-	117.60
L12	Mechanic	-	135.70
L13	Rock Driller	-	110.90
L14	Plumber	-	110.90
L15	Plant Operator	-	152.70
L16	Operator A	Heavy Equipment	152.70
L17	Operator B	Light Equipment	98.00
L18	Driver	-	98.00

**Table XVII.3.1.9 Prix de base des matériaux (1/2)**

<b>No.</b>	<b>Description</b>	<b>Spec</b>	<b>Unit</b>	<b>Basic Cost (DH)</b>
M1	Cement	-	ton	850
M2	Fine Aggregate	-	m <sup>3</sup>	480
M3	Coarse Aggregate	5-15mm	m <sup>3</sup>	320
M4	Coarse Aggregate	15-25mm	m <sup>3</sup>	320
M5	Crusher Run	0-40mm	m <sup>3</sup>	240
M6	Rubble	-	m <sup>3</sup>	144
M7	Deformed Steel Bar	-	ton	10 200
M8	Gasoline	-	lit	9.09
M9	Diesel	-	lit	6.1
M10	Oil	-	lit	19.2
M11	Asphalt Mixture	-	ton	6 000
M12	Gunpowder	for blasting	kg	9.3
M13	Detonator	-	pcs	17
M14	Block	L;35cm	m <sup>3</sup>	144
M15	Concrete Block	0.2*0.2*0.4m	pcs	5.82
M16	Brick	0.15*0.2*0.4m	pcs	5.16
M17	Plywood	15mm	m <sup>2</sup>	204
M18	Timber	Plank	m <sup>3</sup>	3 600
M19	Scaffolding Board	240*4,000mm	pcs	3 500
M20	Form Oil	20m2/lit	lit	36
M21	Nail	-	kg	11
M22	Binding Wire	-	kg	10
M23	Wire	D8mm	m	12
M24	Barbed Wire	#14, 50mm	m	68
M25	Gabion	-	m <sup>3</sup>	500
M26	Channel Steel	100mm	ton	6 800
M27	Angle Steel	50*50*5mm	ton	7 000
M28	H Beam	200mm	ton	6 700
M29	Steel Water Tank	2,000lit	pcs	25 000
M30	Semicircular Pipe	D600<=800mm	m	750
M31	Semicircular Pipe	D300<=400mm	m	250
M32	Steel Pipe	D800, t;6mm	m	2 268
M33	Steel Pipe	D600, t;6mm	m	1 540
M34	PC Pipe PC10	D400, 7m	m	85
M35	PC Pipe PC10	D600, 7m	m	170
M36	PC Pipe PC10	D800, 7m	m	250
M37	RC Pipe	D300<=400mm	m	150
M38	RC Pipe	D500<=600mm	m	425
M39	RC Pipe	D600<=800mm	m	550
M40	RC Pipe	D800<=1,200mm	m	750
M41	PVC Pipe	10Bar, D110mm	m	88.67
M42	PVC Pipe	10Bar, D160mm	m	151.67
M43	PVC Pipe	10Bar, D200mm	m	235
M44	PVC Pipe	10Bar, D250mm	m	438.33
M45	PVC Pipe	10Bar, D3150mm	m	698.33
M46	Asbestos Pipe	D100mm, 5m	pcs	720
M47	Asbestos Pipe	D150mm, 5m	pcs	1110
M48	Asbestos Pipe	D200mm, 5m	pcs	1765
M49	Asbestos Pipe	D250mm, 5m	pcs	2270
M50	Asbestos Pipe	D300mm, 5m	pcs	2895

**Table XVII.3.1.9 Prix de base des matériaux (2/2)**

<b>No.</b>	<b>Description</b>	<b>Spec</b>	<b>Unit</b>	<b>Basic Cost (DH)</b>
M51	Sluice Valve	D100mm	pcs	173
M52	Sluice Valve	D200mm	pcs	334
M53	Sluice Valve	D250mm	pcs	495
M54	Sluice Valve	D300mm	pcs	743
M55	Butterfly Valve	D100mm	pcs	672
M56	Butterfly Valve	D200mm	pcs	1 815
M57	Butterfly Valve	D250mm	pcs	6 504
M58	Butterfly Valve	D300mm	pcs	7 740
M59	Survey Pole	4M stainless	pcs	16 000
M60	Helmet	-	pcs	51
M61	Boot	-	pcs	77
M62	Rope	9mm	kg	250
M63	Fire Extinguisher	Powder, p;6kg	pcs	780
M64	Light	300w10m code	pcs	750
M65	Gas Cutter	-	pcs	210
M66	Electric Drill	300w10m code	pcs	15 000
M67	Electric Saw	-	pcs	600
M68	Welding Rod	240pcs	pcs	500
M69	Admixture	-	kg	45
M70	Cross Bit	D65mm	pcs	350
M71	Rod	D38mm, L=3m	pcs	1 240
M72	Shank Lod	D38mm	pcs	2 319
M73	Diamond Bit	D46mm, 12ct	pcs	1 330
M74	Diamond Leaming Shell	D46mm, 4ct	pcs	185
M75	Core Tube	D46single, 1.5m	pcs	2 700
M76	Core Lifter	D46mm	pcs	2 700
M77	Boring Lod	D40.5mm, L=3m	pcs	1 240
M78	Electric Power Charge	40A	kwh	4 500
M79	Water Stop	PVC, B=300mm	m	300
M80	Net Fence	H=1.5m	m	1 200
M81	RC Pipe	D<=100mm	m	32
M82	RC Pipe	D100<=200mm	m	42.5
M83	RC Pipe	D200<=300mm	m	100
M84	RC Pipe	D400<=500mm	m	225
M85	RC Pipe	D1,200<=1,300mm	m	900
M86	Semicircular Pipe	D<=100mm	m	32.5
M87	Semicircular Pipe	D100<=200mm	m	42.5
M88	Semicircular Pipe	D200<=300mm	m	150
M89	Semicircular Pipe	D400<=500mm	m	350
M90	Semicircular Pipe	D500<=600mm	m	500
M91	Semicircular Pipe	D800<=1,200mm	m	900
M92	Timber	Square	m <sup>3</sup>	130
M93	Timber	Log L=2m	kg	1
M94	Timber	Log L=3m	kg	1.1
M95	Timber	Log L=4m	kg	1.2
M96	Timber	Log L>4m	kg	1.5
M97	Sleeve	38mm	pcs	998
M98	Metal Crown	D46mm	pcs	400
M99	Injection Pipe (inner)	D46mm, 1.5m	pcs	322
M100	Injection Pipe (outer)	D46mm, 1.5m	pcs	322

**Table XVII3.1.10: Prix de base des équipements**

No.	Description	Spec	Basic Cost (DH/day)
E1	Bulldozer	44t	6 730
E2	Bulldozer	32t	5 050
E3	Bulldozer	21t	4 500
E4	Bulldozer	11t	2 050
E5	Swamp Bulldozer	16t	2 640
E6	Ripperdozer	44t	4 490
E7	Ripperdozer	32t	3 670
E8	Tractor Shovel	5.4m <sup>3</sup>	6 080
E9	Tractor Shovel	3.2m <sup>3</sup>	2 400
E10	Tractor Shovel	2.0m <sup>3</sup>	1 570
E11	Backhoe	1.2m <sup>3</sup>	5 820
E12	Backhoe	0.6m <sup>3</sup>	2 590
E13	Backhoe w/slope bucket	0.6m <sup>3</sup>	2 590
E14	Backhoe	0.4m <sup>3</sup>	1 660
E15	Breaker (attachment)	0.6m <sup>3</sup>	1 218
E16	Dump Truck	32t	5 140
E17	Dump Truck	10t	1 320
E18	Dump Truck	7t	940
E19	Dump Truck	4t	520
E20	Dump Truck (Tunnel)	14t	3 320
E21	Tamping Roller	30t	4 910
E22	Road Roller	10-12t	880
E23	Vibrating Roller	15-18t	2 700
E24	Vibrating Roller	11t	2 500
E25	Vibrating Roller	600kg	170
E26	Tire roller	8-20t	1 020
E27	Vibratory Compactor	90kg	36
E28	Tamper	60kg	45
E29	Motor Grader	3.1m, 115ps	2 560
E30	Pick Hammer	-	9
E31	Jack Hammer	20kg	50
E32	Leg Drill	40kg	70
E33	Crawler Drill	150kg(Oil)	5 930
E34	Boring Machine (Rotary)	5.5kw	304
E35	Air Compressor	5m <sup>3</sup> /min	269
E36	Air Compressor	10m <sup>3</sup> /min	547
E37	Ventilation Fun	400m <sup>3</sup> /min	258
E38	Grouting Pump	7.8kw	220
E39	Grouting Pump	4.4kw	145
E40	Grouting Mixer	5.5kw	187
E41	Grouting Mixer	2.2kw	114
E42	Concrete Mixer	0.5m <sup>2</sup>	2 050
E43	Concrete Mixing Plant	1.5m <sup>3</sup> *2	8 290
E44	Concrete Mixing Plant	3.0m <sup>3</sup> *2	11 610
E45	Crushing Plant	576m <sup>3</sup> /d,100t/h	9 170
E46	Generator	60kVA	319
E47	Generator	100kVA	421
E48	Generator	150kVA	622
E49	Agitator Truck	4.4-4.5m <sup>3</sup>	1 160
E50	Concrete Pumping Car	90-110m <sup>3</sup> /h	4 740
E51	Truck Crane	25t	4 600
E52	Finisher (Asphalt)	2.4-4.5m	4 020
E53	Welding Machine	300A	17
E54	Watering Truck	5.5-6.5t	850
E55	Grout Central Plant	150l/min	1 358
E56	Grout Injection Gauge	120l/min	1 066
E57	Grout Data Recorder	-	505
E58	Screen	1500*3500	870
E59	Concrete Mixer	0.5m <sup>3</sup>	1 025
E60	Generator	XIVVA-40	128

Remarks  
All Equipement in this table  
can be procured in Morocco





## Table XVII3.1.11 Attachment

### Grouting: Drilling & Injection Rate Calculation

#### 1 Drilling Rate

##### a Percussion Boring (for Consolidation Grouting)

Condition;

Hole length= 5.0 m  
Stage length= 5.0 m

Calculation;

DR=Working hours of machine per day (WM)/ Accumulated time per m (AT)

WM=Working hours per day (WH) \* Working rate (WR)

AT=(1m/net drilling time (DT)) + Rod extracting time (RE) + Rod connecting time (RC)  
+ Moving time (MT) + Stage extra time (ST)

DR: Drilling Rate (m/day)

WH: 12 hours

WR: 0.79

DT: 0.6 m/min

RE: 0.7 min/m

RC: 3 min/hole; Hole length 3-6m

MT: 10 min/hole

ST: 30 min/stage

AT= 11.0 min/m

WM= 9.5 hours

DS= 51.8 m/day

##### b Rotary Boring (for Curtain Grouting)

Condition;

Hole length= 30.0 m

Calculation;

DR=Working hours of machine per day (WM)/ Accumulated time per m (AT)

WM=Working hours per day (WH) \* Working rate (WR)

AT=Net drilling time (DT)/m \* a1 \* a2 \* a3 \* a4

DR: Drilling Rate (m/day)

WH: 12 hours

WR: 0.79

DT: 50 min/m

a1: 1 Depth coefficient

a2: 1 Direction coefficient

a3: 1 Location coefficient

a4: 1 Diameter coefficient

AT= 50.0 min/m

WM= 9.5 hours

DS= 11.4 m/day

#### 2 Grouting Rate

NS=Working hours of machine per day (WM)/ Net working time per stage (WT)

WM=Working hours per day (WH) \* Working rate (WR)

WT=Watering time (WA) + Injection time (IT)

NS: Number of Stage (5m) /day

WH: 12 hours

WR: 0.79

WA: 2 hours/stage

IT: 3.5 hours/stage, Injection + off grouting (Source; 塩瀬さんBari)

WM= 9.5 hours

WT= 5.5 hours/stage

NS= 1.7 stage/day

= 8.5 m/day

#### 3 Injection Pipe Consumption

Injection Pipe Consumption (PC) = m/a\*H

m=L/l

m: 10 Average number from hole top EL to injection EL

a: 760 hours, Durable hours

H: 9.5 hours/day, Injection hours / day

L: 15 m, Average length from hole top EL to injection EL

l: 1.5 m, Length / 1pc of pipe

PC= 0.125 pcs/day

**Table XVII.3.1.12 Coût d'équipement (1/4)**

Equipment Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Unit Cost (DH)	Amount (DH)	Note
Eq1	L1 Foreman	-	0.03	h	17.3	0.5	T; Working hours in working days
Bulldozer	L3 Common Labor	-	0.04	h	8.0	0.3	T=5.9h
44ton	L16 Operator A	-	0.17	h	15.3	2.6	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	49.96	lit	6.1	304.8	lit; 362ps*0.138
	E1 Bulldozer	44t	1.00	h	673.0	673.0	
<b>Total</b>						<b>981.2</b>	
Eq2	L1 Foreman	-	0.03	h	17.3	0.5	T; Working hours in working days
Bulldozer	L3 Common Labor	-	0.04	h	8.0	0.3	T=5.9h
32ton	L16 Operator A	-	0.17	h	15.3	2.6	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	39.05	lit	6.1	238.2	lit; 283ps*0.138
	E2 Bulldozer	32t	1.00	h	505.0	505.0	
<b>Total</b>						<b>746.6</b>	
Eq3	L1 Foreman	-	0.03	h	17.3	0.5	T; Working hours in working days
Bulldozer	L3 Common Labor	-	0.04	h	8.0	0.3	T=5.9h
21ton	L16 Operator A	-	0.17	h	15.3	2.6	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	28.57	lit	6.1	174.3	lit; 207ps*0.138
	E3 Bulldozer	21t	1.00	h	450.0	450.0	
<b>Total</b>						<b>627.7</b>	
Eq4	L1 Foreman	-	0.03	h	17.3	0.5	T; Working hours in working days
Bulldozer	L3 Common Labor	-	0.04	h	8.0	0.3	T=5.9h
11ton	L16 Operator A	-	0.17	h	15.3	2.6	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	13.80	lit	6.1	84.2	lit; 100ps*0.138
	E4 Bulldozer	11t	1.00	h	205.0	205.0	
<b>Total</b>						<b>292.6</b>	
Eq5	L1 Foreman	-	0.04	h	17.3	0.7	T; Working hours in working days
Swamp	L3 Common Labor	-	0.04	h	8.0	0.3	T=5.7h
Bulldozer	L16 Operator A	-	0.18	h	15.3	2.7	
16ton	M9 Diesel	-	18.77	lit	6.1	114.5	lit; 136ps*0.138
Unit:/1hr	E5 Swamp Bulldozer 16t		1.00	h	264.0	264.0	
<b>Total</b>						<b>382.2</b>	
Eq6	L1 Foreman	-	0.03	h	17.3	0.5	T; Working hours in working days
Ripperdozer	L3 Common Labor	-	0.03	h	8.0	0.2	T=7.2h
44ton	L16 Operator A	-	0.14	h	15.3	2.1	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	54.51	lit	6.1	332.5	lit; 395ps*0.138
	E6 Ripperdozer	44t	1.00	h	449.0	449.0	
<b>Total</b>						<b>784.3</b>	
Eq7	L1 Foreman	-	0.03	h	17.3	0.5	T; Working hours in working days
Ripperdozer	L3 Common Labor	-	0.03	h	8.0	0.2	T=7.2h
32ton	L16 Operator A	-	0.14	h	15.3	2.1	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	43.88	lit	6.1	267.7	lit; 318ps*0.138
	E7 Ripperdozer	32t	1.00	h	367.0	367.0	
<b>Total</b>						<b>637.5</b>	
Eq8	L1 Foreman	-	0.04	h	17.3	0.7	T; Working hours in working days
Tractor Shovel	L3 Common Labor	-	0.05	h	8.0	0.4	T=4.6h
5.4m3	L16 Operator A	-	0.22	h	15.3	3.4	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	47.73	lit	6.1	291.2	lit; 415ps*0.115
	E8 Tractor Shovel	5.4m3	1.00	h	608.0	608.0	
<b>Total</b>						<b>903.7</b>	
Eq9	L1 Foreman	-	0.04	h	17.3	0.7	T; Working hours in working days
Tractor Shovel	L3 Common Labor	-	0.05	h	8.0	0.4	T=4.6h
3.2m3	L16 Operator A	-	0.22	h	15.3	3.4	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	22.31	lit	6.1	136.1	lit; 194ps*0.115
	E9 Tractor Shovel	3.2m3	1.00	h	240.0	240.0	
<b>Total</b>						<b>380.6</b>	
Eq10	L1 Foreman	-	0.04	h	17.3	0.7	T; Working hours in working days
Tractor Shovel	L3 Common Labor	-	0.05	h	8.0	0.4	T=4.6h
2.0m3	L16 Operator A	-	0.22	h	15.3	3.4	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	15.99	lit	6.1	97.5	lit; 139ps*0.115
	E10 Tractor Shovel	2.0m3	1.00	h	157.0	157.0	
<b>Total</b>						<b>259.0</b>	

**Table XVII.3.1.12 Coût d'équipement (2/4)**

Equipment Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Unit Cost (DH)	Amount (DH)	Note
Eq11	L1 Foreman	-	0.04	h	17.3	0.7	T: Working hours in working days
Backhoe	L3 Common Labor	-	0.05	h	8.0	0.4	T=5.5h
1.2m3	L16 Operator A	-	0.18	h	15.3	2.7	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	28.70	lit	6.1	175.1	lit; 208ps*0.138
	E11 Backhoe	1.2m3	1.00	h	582.0	582.0	
<b>Total</b>						<b>760.9</b>	
Eq12	L1 Foreman	-	0.04	h	17.3	0.7	T: Working hours in working days
Backhoe	L3 Common Labor	-	0.05	h	8.0	0.4	T=5.5h
0.6m3	L16 Operator A	-	0.18	h	15.3	2.7	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	17.39	lit	6.1	106.1	lit; 126ps*0.138
	E12 Backhoe	0.6m3	1.00	h	259.0	259.0	
<b>Total</b>						<b>368.9</b>	
Eq13	L16 Operator A	-	0.18	h	15.3	2.7	T: Working hours in in-site days
Backhoe	M9 Diesel	-	11.87	lit	6.1	72.4	T=5.5h
0.4m3	E14 Backhoe	0.4m3	1.00	h	166.0	166.0	lit; 86ps*0.138
Unit:/1hr							
<b>Total</b>						<b>241.1</b>	
Eq14	L1 Foreman	-	0.03	h	17.3	0.5	T: Working hours in working days
Dump Truck	L3 Common Labor	-	0.04	h	8.0	0.3	T=6.1h
32t	L16 Operator A	-	0.16	h	15.3	2.4	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	29.74	lit	6.1	181.4	lit; 472ps*0.063
	E16 Dump Truck	32t	1.00	h	514.0	514.0	
	Tire Attrition	32t	1	h	95.6	95.6	
<b>Total</b>						<b>794.2</b>	
Eq15	L1 Foreman	-	0.03	h	17.3	0.5	T: Working hours in working days
Dump Truck	L3 Common Labor	-	0.04	h	8.0	0.3	T=6.1h
10t	L16 Operator A	-	0.16	h	15.3	2.4	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	21.11	lit	6.1	128.8	lit; 335ps*0.063
	E17 Dump Truck	10t	1.00	h	132.0	132.0	
	Tire Attrition	10t	1	h	44.3	44.3	
<b>Total</b>						<b>308.3</b>	
Eq16	L1 Foreman	-	0.03	h	17.3	0.5	T: Working hours in working days
Dump Truck	L3 Common Labor	-	0.04	h	8.0	0.3	T=6.1h
7t	L16 Operator A	-	0.16	h	15.3	2.4	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	14.18	lit	6.1	86.5	lit; 225ps*0.063
	E18 Dump Truck	7t	1.00	h	94.0	94.0	
	Tire Attrition	7t	1	h	19.6	19.6	
<b>Total</b>						<b>203.3</b>	
Eq17	L16 Operator A	-	0.94	day	152.7	143.5	
Dump Truck	M9 Diesel	-	44.00	lit	6.1	268.4	
4t	E20 Dump Truck (Tunnel)	14t	1.16	day	3320.0	3851.2	
Unit:/1day	Tire Attrition	4t	1	day	68.3	68.3	
<b>Total</b>						<b>4331.4</b>	
Eq18	L1 Foreman	-	0.03	h	17.3	0.5	T: Working hours in working days
Dump Truck	L3 Common Labor	-	0.04	h	8.0	0.3	T=6.8h
14t Tunnel	L16 Operator A	-	0.15	h	15.3	2.3	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	14.18	lit	6.1	86.5	lit; 225ps*0.063
	E19 Dump Truck	4t	1.00	h	52.0	52.0	
	Tire Attrition	7t	1	h	29.4	29.4	
<b>Total</b>						<b>171.0</b>	
Eq19	L1 Foreman	-	0.03	h	17.3	0.5	T: Working hours in working days
Tamping Roller	L3 Common Labor	-	0.04	h	8.0	0.3	T=6.0h
30t	L16 Operator A	-	0.17	h	15.3	2.6	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	28.57	lit	6.1	174.3	lit; 207ps*0.138
	E21 Tamping Roller	30t	1.00	h	491.0	491.0	
<b>Total</b>						<b>668.7</b>	
Eq20	L16 Operator A	-	0.95	day	152.7	145.1	
Road Roller 1	M9 Diesel	-	20.00	lit	6.1	122.0	
10-12t	E22 Road Roller	10-12t	1.00	day	880.0	880.0	
Unit:/1day							
<b>Total</b>						<b>1147.1</b>	

**Table XVII3.1.12 Coût d'équipement (3/4)**

Equipment Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Unit Cost (DH)	Amount (DH)	Note
Eq22	L1 Foreman	-	0.04	h	17.3	0.7	T; Working hours in working days
Vibrating Roller	L3 Common Labor	-	0.05	h	8.0	0.4	T=5.0h
15-18t	L16 Operator A	-	0.20	h	15.3	3.1	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	16.99	lit	6.1	103.6 lit; 149ps*0.114	
	E23 Vibrating Roller	15-18t	1.00	h	270.0	270.0	
<b>Total</b>						<b>377.8</b>	
Eq23	L1 Foreman	-	0.04	h	17.3	0.7	T; Working hours in working days
Vibrating Roller	L3 Common Labor	-	0.05	h	8.0	0.4	T=5.0h
11t	L16 Operator A	-	0.20	h	15.3	3.1	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	15.05	lit	6.1	91.8 lit; 132ps*0.114	
	E24 Vibrating Roller	11t	1.00	h	250.0	250.0	
<b>Total</b>						<b>346.0</b>	
Eq24	L1 Foreman	-	0.04	h	17.3	0.7	T; Working hours in working days
Vibrating Roller	L3 Common Labor	-	0.05	h	8.0	0.4	T=5.0h
600kg	L16 Operator A	-	0.20	h	15.3	3.1	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	0.57	lit	6.1	3.5 lit; 5ps*0.114	
	E25 Vibrating Roller	600kg	1.00	h	17.0	17.0	
<b>Total</b>						<b>24.7</b>	
Eq25	L16 Operator A	-	0.95	day	152.7	145.1	
Tire Roller 1	M9 Diesel	-	24.00	lit	6.1	146.4	
8-20t	E26 Tire roller	8-20t	1.00	day	1020.0	1020.0	
Unit:/1day							
<b>Total</b>						<b>1311.5</b>	
Eq26	L16 Operator A	-	1.68	day	152.7	256.5	
Motor Grader	M9 Diesel	-	56.00	lit	6.1	341.6	
3.1m	E29 Motor Grader	3.1m, 1	1.53	day	2560.0	3916.8	
Unit:/1day							
<b>Total</b>						<b>4514.9</b>	
Eq27	M9 Diesel	-	62.00	lit	6.1	378.2 lit; 50ps*0.155*8h	
Air Compressor	E35 Air Compressor	5m3/min	1.00	day	269.3	269.3	
5m3/min							
Unit:/1day							
<b>Total</b>						<b>647.5</b>	
Eq28	M9 Diesel	-	136.40	lit	6.1	832.0 lit; 110ps*0.155*8h	
Air Compressor	E36 Air Compressor	10m3/min	1.00	day	547.4	547.4	
10m3/min							
Unit:/1day							
<b>Total</b>						<b>1379.4</b>	
Eq29	L16 Operator A	-	0.19	h	15.3	2.9	T; Working hours in in-site days
Agitator Truck	M9 Diesel	-	12.78	lit	6.1	78.0 T=5.2h	
4.4-4.5m3	E49 Agitator Truck	4.4-4.5m3	1.00	h	116.0	116.0 lit; 213ps*0.060	
Unit:/1hr							
<b>Total</b>						<b>196.9</b>	
Eq30	L1 Foreman	-	0.10	h	17.3	1.7	T; Working hours in working days
Truck Crane	L3 Common Labor	-	0.10	h	8.0	0.8	T=10.1h
25t	L16 Operator A	-	0.10	h	15.3	1.5	
Unit:/1hr	M9 Diesel	-	3.70	lit	6.1	22.6 lit; 100ps*0.037	
	E51 Truck Crane	25t	1.00	h	460.0	460.0	
<b>Total</b>						<b>486.6</b>	
Eq31	L16 Operator A	-	1.62	day	152.7	247.4	
Asphalt Finisher	M9 Diesel	-	34.00	lit	6.1	207.4	
2.4-4.5m	E52 Finisher (Asphalt)	2.4-4.5m	1.67	day	4020.0	6713.4	
Unit:/1day							
<b>Total</b>						<b>7168.2</b>	

**Table XVII.3.1.12 Coût d'équipement (4/4)**

Equipment Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Unit Cost (DH)	Amount (DH)	Note
Eq32	L16 Operator A	-	0.46	day	152.7	70.2	
Watering Truck	M9 Diesel	-	12.00	lit	6.1	73.2	
5.5-6.5t	E54 Watering Truck	5.5-6.5t	1.00	day	850.0	850.0	
	Unit:/1day						
Total						993.4	
Eq33	L16 Operator A	-	1.45	day	152.7	221.4	
Road Roller 2	M9 Diesel	-	30.00	lit	6.1	183.0	
10-12t	E22 Road Roller	10-12t	1.27	day	880.0	1117.6	
	Unit:/1day						
Total						1522.0	
Eq34	L16 Operator A	-	1.50	day	152.7	229.1	
Tire Roller 2	M9 Diesel	-	39.00	lit	6.1	237.9	
8-20t	E26 Tire roller	8-20t	1.36	day	1020.0	1387.2	
	Unit:/1day						
Total						1854.2	
Eq35	M9 Diesel	-	17.00	lit	6.1	103.7 lit; 133*0.128	
Crawler Drill	E33 Crawler Drill	150kg(Oil)	1.00	h	593.0	593.0	
150kg							
	Unit:/1hr						
Total						696.7	
Eq36	L2 Skilled Labor	-	11.00	day	79.9	878.9	
Crushing Plant	L3 Common Labor	-	16.00	day	79.9	1278.4	
576m3/d,100t/h	E45 Crushing Plant	1200kg/min	1.00	day	21100.0	21100.0	
	Unit:/1day	Others	10.00	%		2325.7	
Total						25583.0	
Eq37	L1 Foreman	-	0.50	day	172.7	86.4	
Grouting Central Plant	L2 Skilled Labor	-	0.50	day	79.9	40.0	
150l/min	L3 Common Labor	-	0.50	day	79.9	40.0	
Unit:/1day	L12 Mechanic	-	0.10	day	135.7	13.6	
=3party	L11 Electrician	-	0.10	day	117.6	11.8	
	M9 Diesel	-	161.93	lit	6.1	987.8	
	E46 Generator	60kVA	1.00	day	319.0	319.0	
	E55 Grout Central Plant	150l/min	1.00	day	1358.0	1358.0	
	Others		10.00	%		285.7	
Total						3142.3	
Cost/party						1047.4	
Eq38	L2 Skilled Labor	-	1.00	day	79.9	79.9	
Tamper	M9 Diesel	-	1.55	lit	6.1	9.5 5h*0.31	
60kg	E28 Tamper	60kg	1.00	day	44.5	44.5	
	Unit:/1day						
Total						133.9	

**Table XVII.3.1.13 Coût Unitaire (1/7)**

Unit Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Unit Cost (DH)	Amount (DH)	Note
UC1 Excavation Clayey Soil Bulldozer 44t Unit; /1000m3	Eq1 Bulldozer	44t	4.96	h	981.2	4866.8	Ec1
Total Cost/m3						4866.8 4.87	
UC2 Excavation Clayey Soil Bulldozer 32t Unit; /1000m3	Eq2 Bulldozer	32t	7.47	h	746.6	5577.1	Ec2
Total Cost/m3						5577.1 5.58	
UC3 Excavation Sandy Soil Bulldozer 44t Unit; /1000m3	Eq1 Bulldozer	44t	4.09	h	981.2	4013.1	Ec3
Total Cost/m3						4013.1 4.01	
UC4 Excavation Sandy Soil Bulldozer 32t Unit; /1000m3	Eq2 Bulldozer	32t	6.15	h	746.6	4591.6	Ec4
Total Cost/m3						4591.6 4.59	
UC5 Excavation Gravelly Soil Bulldozer 44t Unit; /1000m3	Eq1 Bulldozer	44t	5.79	h	981.2	5681.1	Ec5
Total Cost/m3						5681.1 5.68	
UC6 Excavation Gravelly Soil Bulldozer 32t Unit; /1000m3	Eq2 Bulldozer	32t	7.47	h	746.6	5577.1	Ec6
Total Cost/m3						5577.1 5.58	
UC7 Excavation Rock Material Bulldozer 32t Unit; /1000m3	Eq2 Bulldozer	32t	7.76	h	746.6	5793.6	Ec7
Total Cost/m3						5793.6 5.79	
UC8 Excavation Rock Pick Hammer Unit; /100m2	L1 Foreman L2 Skilled Labor L3 Common Labor E30 Pick Hammer Eq27 Air Compressor	- - - - 5m3/min	4.00 32.00 28.00 16.00 4.00	h h h day day	17.3 8.0 8.0 8.9 647.5	69.1 255.7 223.7 142.4 2590.0	
Total Cost/m2						3280.9 32.81	
UC9 Excavation Weathered Rock Ripperdozer 44t Unit; /1000m3	Eq6 Ripperdozer	44t	4.01	h	784.3	3145.0	Ec9
Total Cost/m3						3145.0 3.15	

**Table XVII.3.1.13 Coût Unitaire (2/7)**

Unit Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Unit Cost (DH)	Amount (DH)	Note
UC10 Excavation Weathered Rock Ripperdozer 32t Unit; /1000m3	Eq7 Ripperdozer	32t	5.73	h	637.5	3652.9	Ec10
	Total Cost/m3					3652.9	
						3.65	
UC11 Excavation Rock Blasting - Unit; /100m3	L1 Foreman L13 Rock Driller L2 Skilled Labor L3 Common Labor M12 Gunpowder M13 Detonator M9 Diesel M70 Cross Bit M71 Rod M72 Shank Lod E33 Crawler Drill	- - - - for blasting - - D65mm D38mm, L=3m D38mm 150kg(Oil)	0.70 1.20 0.90 1.70 29.00 5.20 51.00 0.36 0.18 0.15 3.00	h h h h kg pcs lit pcs pcs pcs h	17.3 11.1 8.0 8.0 9.3 17.0 6.1 350.0 1240.0 2319.0 593.0	12.1 13.3 7.2 13.6 269.7 88.4 311.1 126.0 223.2 347.9 1779.0	
	Total Cost/m3					3191.5	
						31.92	
UC12 Loading Sandy Soil Tractor Shovel 5.4m3 Unit; /1000m3	Eq8 Tractor Shovel	5.4m3	3.65	h	903.7	3298.5	Ec12
	Total Cost/m3					3298.5	
						3.30	
UC13 Loading Gravelly Soil Tractor Shovel 5.4m3 Unit; /1000m3	Eq8 Tractor Shovel	5.4m3	4.21	h	903.7	3804.6	Ec13
	Total Cost/m3					3804.6	
						3.80	
UC14 Excavation/Loading Clayey Soil Backhoe 1.2m3 Unit; /1000m3	Eq11 Backhoe	1.2m3	9.42	h	760.9	7167.7	Ec14
	Total Cost/m3					7167.7	
						7.17	
UC15 Excavation/Loading Sandy Soil Backhoe 1.2m3 Unit; /1000m3	Eq11 Backhoe	1.2m3	8.83	h	760.9	6718.7	Ec15
	Total Cost/m3					6718.7	
						6.72	
UC16 Excavation/Loading Gravelly Soil Backhoe 1.2m3 Unit; /1000m3	Eq11 Backhoe	1.2m3	9.42	h	760.9	7167.7	Ec16
	Total Cost/m3					7167.7	
						7.17	
UC17 Hauling Soil Dump Truck 32t Unit; /1000m3	Eq14 Dump Truck	32t	20.20	h	794.2	16042.8	Ec17
	Total Cost/m3					16042.8	
						16.04	
UC18 Hauling Soil Dump Truck 10t Unit; /1000m3	Eq15 Dump Truck	10t	64.10	h	308.3	19762.0	Ec18
	Total Cost/m3					19762.0	
						19.76	

**Table XVII.3.1.13 Coût Unitaire (3/7)**

Unit Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Unit Cost (DH)	Amount (DH)	Note
UC19 Hauling Rock Dump Truck Unit; /1000m3	Eq14 Dump Truck	32t	24.69	h	794.2	19608.8	Ec19
Total Cost/m3						19608.8	
19.61							
UC20 Hauling Rock Dump Truck Unit; /1000m3	Eq15 Dump Truck	10t	78.74	h	308.3	24275.5	Ec20
Total Cost/m3						24275.5	
24.28							
UC21 Embankment Core & Filter M Bulldozer Unit; /1000m3	Eq3 Bulldozer	21t	11.56	h	627.7	7256.2	Ec21
Total Cost/m3						7256.2	
7.26							
UC22 Embankment Core Material Tamping Roller Unit; /1000m3	Eq19 Tamping Roller	30t	12.39	h	668.7	8285.2	Ec22
Total Cost/m3						8285.2	
8.29							
UC23 Embankment Filter & Rock M Vibrating Roller Unit; /1000m3	Eq23 Vibrating Roller	11t	2.24	h	346.0	775.0	Ec23
Total Cost/m3						775.0	
0.78							
UC24 Compaction Sandy & Gravelly M Road Roller etc. Unit; /100m2	L3 Common Labor	-	0.22	h	8.0	1.8	900m2/day
	Eq26 Motor Grader	3.1m, 115ps	0.11	day	4514.9	496.6	
	Eq20 Road Roller 1	10-12t	0.11	day	1147.1	126.2	
	Eq25 Tire Roller 1	8-20t	0.11	day	1311.5	144.3	
	Eq32 Watering Truck	5.5-6.5t	0.11	day	993.4	109.3	
Total Cost/m2						878.2	
8.78							
UC25 Earth Lining Soil Backhoe w/bucket Unit; /100m2	L1 Foreman	-	0.20	h	17.3	3.5	
	L3 Common Labor	-	1.30	h	8.0	10.4	
	Eq12 Backhoe	0.6m3	3.90	h	368.9	1438.7	
Total Cost/m2						1452.6	
14.53							
UC26 Grading Soil Road Roller etc. Unit; /100m2	L3 Common Labor	-	0.08	h	8.0	0.6	1300m2/day
	Eq26 Motor Grader	3.1m, 115ps	0.08	day	4514.9	361.2	
	Eq20 Road Roller 1	10-12t	0.08	day	1147.1	91.8	
	Eq25 Tire Roller 1	8-20t	0.08	day	1311.5	104.9	
	Eq32 Watering Truck	5.5-6.5t	0.08	day	993.4	79.5	
Total Cost/m2						638.0	
6.38							
UC27 Excavation/Loading Soil Backhoe Unit; /100m3	L3 Common Labor	-	4.00	h	8.0	32.0	
	Eq13 Backhoe	0.4m3	6.00	h	241.1	1446.6	
Total Cost/m3						1478.6	
14.79							
UC28 Hauling Soil Dump Truck Unit; /10m3	Eq17 Dump Truck	4t	0.25	day	4331.4	1082.9	d<1.0km
Total Cost/m3						1082.9	
108.29							



**Table XVII3.1.13 Coût Unitaire (4/7)**

Unit Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Unit Cost (DH)	Amount (DH)	Note
UC29 Hauling Rock Dump Truck Unit; /10m3	Eq17 Dump Truck	4t	0.33	day	4331.4	1429.4	d<1.0km
Total						1429.4	
Cost/m3						142.94	
UC30 Earth Lining Soil Manual Unit; /10m3	L3 Common Labor	-	4.20	h	8.0	33.6	
Total						33.6	
Cost/m3						3.36	
UC31 Concrete Production Concrete Concrete Plant etc. Unit; /1day =500m3	L16 Operator A L3 Common Labor M1 Cement UC48 Aggregate Production UC48 Aggregate Production M69 Admixture M9 Diesel E43 Concrete Mixing Plant Eq10 Tractor Shovel E47 Generator	- - - Aggregate Aggregate - - 1.5m3*2 2.0m3 100kVA	1.50 2.00 150.00 170.00 410.00 575.00 216.42 1.00 10.00 1.00	day day ton m3 m3 kg lit day h day	152.7 79.9 850.0 109.6 109.6 45.0 6.1 8290.0 259.0 421.1	229.1 159.8 127500.0 18625.2 44919.6 25875.0 1320.2 8290.0 2590.0 421.1	rf.Ouergha CU42 300kg/m3 fine aggregate coarse aggregate 125.1*0.173*10
Total						229930.0	
Cost/m3						459.86	
UC32 Concrete Production RCC Concrete Plant etc. Unit; /1day =500m3	L16 Operator A L3 Common Labor M1 Cement UC48 Aggregate Production UC48 Aggregate Production M69 Admixture M9 Diesel E43 Concrete Mixing Plant Eq10 Tractor Shovel E47 Generator	- - - Aggregate Aggregate - - 1.5m3*2 2.0m3 100kVA	1.50 2.00 87.50 170.00 410.00 0.00 216.42 1.00 10.00 1.00	day day ton m3 m3 kg lit day h day	152.7 79.9 850.0 109.6 109.6 45.0 6.1 8290.0 259.0 421.1	229.1 159.8 74375.0 18625.2 44919.6 0.0 1320.2 8290.0 2590.0 421.1	rf.Ouergha CU42 175kg/m3 fine aggregate coarse aggregate 125.1*0.173*10
Total						150930.0	
Cost/m3						301.86	
UC33 Concrete Production CSG Concrete Plant etc. Unit; /1day =500m3	L16 Operator A L3 Common Labor M1 Cement UC48 Aggregate Production UC48 Aggregate Production M69 Admixture M9 Diesel E43 Concrete Mixing Plant Eq10 Tractor Shovel E47 Generator	- - - Aggregate Aggregate - - 1.5m3*2 2.0m3 100kVA	1.50 2.00 116.67 170.00 410.00 0.00 216.42 1.00 10.00 1.00	day day ton m3 m3 kg lit day h day	152.7 79.9 850.0 87.6 87.6 45.0 6.1 8290.0 259.0 421.1	229.1 159.8 99169.5 14900.2 35935.7 0.0 1320.2 8290.0 2590.0 421.1	rf.Ouergha CU42 2/3 of concrete fine aggregate* 0.8 coarse aggregate* 0.8 125.1*0.173*10
Total						163015.6	
Cost/m3						326.03	
UC34 Hauling Concrete Agitator Truck Unit; /1m3	Eq29 Agitator Truck	4.4-4.5m3	0.14	h	196.9	27.6	Ec36
Total						27.6	
Cost/m3						27.60	
UC35 Hauling RCC & CSG Dump Truck Unit; /100m3	Eq15 Dump Truck	10t	7.63	h	308.3	2352.3	Ec37
Total						2352.3	
Cost/m3						23.52	
UC36 Concrete Placing Concrete Truck Crane Unit; /10m3	L1 Foreman L2 Skilled Labor L3 Common Labor E51 Truck Crane	- - - 25t	0.18 0.50 0.65 0.20	h h h day	17.3 8.0 8.0 4600.0	3.1 4.0 5.2 920.0	
Total						932.3	
Cost/m3						93.23	

**Table XVII.3.1.13 Coût Unitaire (5/7)**

Unit Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Unit Cost (DH)	Amount (DH)	Note
UC37 Spreading RCC & CSG Swamp Bulldozer 16t Unit; /1000m3	Eq5 Swamp Bulldozer 16t		11.66	h	382.2	4456.5	Ec39
	Total					4456.5	
	Cost/m3					4.46	
UC38 Compaction RCC & CSG Vibrating Roller 11t Unit; /1000m3	Eq23 Vibrating Roller 11t		4.07	h	346.0	1408.2	Ec40
	Total					1408.2	
	Cost/m3					1.41	
UC39 Formwork Concrete Form Truck Crane etc. 25t Unit; /100m2	L1 Foreman L4 Scaffolding Man L3 Common Labor E51 Truck Crane 25t Miscellaneous	- - - - -	3.60 18.20 11.20 0.80 9.00	h h h day %	17.3 11.1 8.0 4600.0 -	62.2 201.8 89.5 3680.0 -	31.8 % of labor cost incl. plywood
	Total					4065.3	
	Cost/m2					40.65	
UC40 Pavement Asphalt Asphalt Finisher et 2.4-4.6m Unit; /100m2	L1 Foreman L2 Skilled Labor L3 Common Labor M11 Asphalt Mixture E52 Finisher (Asphalt) Eq33 Road Roller 2 Eq34 Tire Roller 2 Eq17 Dump Truck	- - - - - - - -	0.05 0.16 0.32 63.18 0.05 0.05 0.05 0.05	h h h ton day day day day	17.3 8.0 8.0 6000.0 4020.0 1522.0 1854.2 4331.4	0.9 1.3 2.6 379080.0 201.0 76.1 92.7 216.6	1900 m2/day
	Total					379671.2	
	Cost/m2					3796.71	
UC41 Reinforcement Reinforcing Concrete Manual Unit; /1t	L1 Foreman L6 Reinforcement Worker L3 Common Labor M7 Deformed Steel I- Miscellaneous	- - - - -	0.50 2.40 1.90 1.03 5.00	h h h ton %	17.3 8.0 8.0 10200.0 -	8.6 19.2 15.2 10506.0 -	2.2 5% of labor cost
	Total					10551.2	
	Cost/t					10551.20	
UC42 Masonry Masonry Manual Unit; /1m2	L1 Foreman L2 Skilled Labor M6 Rubble UC59 Mortar Production	- - - -	0.20 1.00 1.00 0.05	day day m3 m3	172.7 79.9 144.0 608.1	34.5 79.9 144.0 30.4	
	Total					288.8	
	Cost/m2					288.80	
UC43 Concrete Placing Concrete Concrete Pump Unit; /10m3	L1 Foreman L2 Skilled Labor L3 Common Labor L16 Operator A M9 Diesel E50 Concrete Pump	- - - - - -	0.07 0.28 0.31 0.06 7.20 0.43	h h h h lit h	17.3 8.0 8.0 15.3 6.1 474.0	1.2 2.2 2.5 0.9 T=6.69h 43.9 lit: 270ps*0.062 203.8	100-300 m3/day
	Total					254.5	
	Cost/m3					25.45	
UC44 Embankment Riprap Bulldozer etc. 32t Unit; /100m2	L1 Foreman L2 Skilled Labor L3 Common Labor Eq11 Backhoe Eq2 Bulldozer	- - - - -	0.60 1.30 3.00 1.2m3 1.20	h h h h h	17.3 8.0 8.0 4.90 746.6	10.4 10.4 24.0 3728.4 895.9	t=1.0m
	Total					4669.1	
	Cost/m2					46.69	
UC45 Consolidation Grout Percussion Boring Crawler Drill Unit; /1day =51.8m	L1 Foreman L13 Rock Driller L2 Skilled Labor L3 Common Labor M70 Cross Bit M71 Rod M72 Shank Lod M97 Sleeve Eq35 Crawler Drill	- - - - - - - - -	0.50 1.00 1.00 1.00 0.62 0.31 0.26 0.36 9.50	day day day day pcs pcs pcs pcs h	172.7 110.9 79.9 79.9 350.0 1240.0 2319.0 998.0 696.7	86.4 110.9 79.9 79.9 217.0 384.4 602.9 359.3 6618.7	5m/stage, L=10m/hole no core, D65mm 12h*0.79
	Total					8539.4	
	Cost/m					164.85	

**Table XVII.3.1.13 Coût Unitaire (6/7)**

Unit Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Unit Cost (DH)	Amount (DH)	Note	
UC46 Curtain Grout Rotary Boring Boring Machine 5.5kW Unit; /1day =11.4m	L1	Foreman	-	0.50	day	172.7	86.4 Depth; 0-50m, vertical	
	L2	Skilled Labor	-	1.00	day	79.9	79.9 no core, D46mm	
	L3	Common Labor	-	1.00	day	79.9	79.9	
	L12	Mechanic	-	0.10	day	135.7	13.6	
	L11	Electrician	-	0.10	day	117.6	11.8	
	M98	Metal Crown	D46mm	5.47	pcs	400.0	2188.0	
	M75	Core Tube	D46mm, 1.5m	0.23	pcs	2700.0	621.0	
	M76	Core Lifter	D46mm	0.46	pcs	2700.0	1242.0	
	M77	Boring Lod	D46mm, L=3m	0.23	pcs	1240.0	285.2	
	M9	Diesel	-	161.93	lit	6.1	987.8 78*0.173*12	
	E34	Boring Machine (Rotary)	5.5kW	1.00	day	304.3	304.3	
	E46	Generator	60kVA	1.00	day	319.0	319.0	
	Total						6218.9	
	Cost/m						545.52	
UC47 Grouting Normal Grout Grouting Pump etc. 7.8kW Unit; /1day =1.7st =1.7m	L1	Foreman	-	0.50	day	172.7	86.4 1.7st/day, 1st=5m	
	L2	Skilled Labor	-	1.00	day	79.9	79.9 single shift, D46mm	
	L3	Common Labor	-	1.00	day	79.9	79.9	
	L12	Mechanic	-	0.10	day	135.7	13.6	
	L11	Electrician	-	0.10	day	117.6	11.8	
	M1	Cement	-	0.05	ton	850.0	42.5	
	M9	Diesel	-	161.93	lit	6.1	987.8 78*0.173*12	
	M99	Injection Pipe (inner)	D46mm, 1.5m	0.125	pcs	322.0	40.3	
	M100	Injection Pipe (outer)	D46mm, 1.5m	0.125	pcs	322.0	40.3	
	M	Packer etc.	-	1.00	no	322.0	322.0	
	E38	Grouting Pump	7.8kW	1.00	day	220.3	220.3	
	E41	Grouting Mixer	2.2kW	1.00	day	114.4	114.4	
	E56	Grout Injection Gauge	120l/min	1.00	day	1066.0	1066.0	
	E57	Grout Data Recorder	-	1.00	day	505.0	505.0	
Eq37	Grouting Central Plant	150l/min	1.00	day	1047.4	1047.4		
E46	Generator	60kVA	1.00	day	319.0	319.0		
Total						4976.6		
Cost/st						2927.41		
Cost/m						2927.41		
UC48 Aggregate Production Aggregate Crushing Plant 576m3/d,100t/h Unit; /1day =576m3	Eq36	Crushing Plant	1.00	day	25583.0	25583.0		
	UC11	Excavation	Rock	678.00	m3	31.9	21641.8 15% loss included	
	UC13	Loading	Gravelly Soil	678.00	m3	3.8	2583.2 15% loss included	
	UC19	Hauling	Rock	678.00	m3	19.6	13295.6 15% loss included	
Total						63103.6		
Cost/m3						109.55		
UC49 Grouting Dense Grout Grouting Pump etc. 7.8kW Unit; /1day =1.7st =8.5m	L1	Foreman	-	0.50	day	172.7	86.4 1.7st/day, 1st=5m	
	L2	Skilled Labor	-	1.00	day	79.9	79.9 single shift, D46mm	
	L3	Common Labor	-	1.00	day	79.9	79.9	
	L12	Mechanic	-	0.10	day	135.7	13.6	
	L11	Electrician	-	0.10	day	117.6	11.8	
	M1	Cement	-	0.50	ton	850.0	425.0	
	M9	Diesel	-	161.93	lit	6.1	987.8 78*0.173*12	
	M99	Injection Pipe (inner)	D46mm, 1.5m	0.125	pcs	322.0	40.3	
	M100	Injection Pipe (outer)	D46mm, 1.5m	0.125	pcs	322.0	40.3	
	M	Packer etc.	-	1.00	no	322.0	322.0	
	E38	Grouting Pump	7.8kW	1.00	day	220.3	220.3	
	E41	Grouting Mixer	2.2kW	1.00	day	114.4	114.4	
	E56	Grout Injection Gauge	120l/min	1.00	day	1066.0	1066.0	
	E57	Grout Data Recorder	-	1.00	day	505.0	505.0	
Eq37	Grouting Central Plant	150l/min	1.00	day	1047.4	1047.4		
E46	Generator	60kVA	1.00	day	319.0	319.0		
Total						5359.1		
Cost/st						3152.41		
Cost/m						630.48		
UC50 Excavation/Loading Soil Backhoe 0.6m3 Unit; /1000m3	Eq12	Backhoe	0.6m3	33.33	h	368.9	12295.4 Ec49	
Total						12295.4		
Cost/m3						12.30		
UC51 Excavation/Loading Soil Backhoe 0.4m3 Unit; /100m3	Eq13	Backhoe	0.4m3	2.85	h	241.1	687.1	
	Total						687.1	
Cost/m3						6.87		

**Table XVII.3.1.13 Coût Unitaire (7/7)**

Unit Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Unit Cost (DH)	Amount (DH)	Note
UC52 Compaction Soil Tampers 60kg Unit; /100m3	L3 Common Labor	-	3.00	day	79.9	239.7	
	Eq38 Tampers	60kg	3.00	day	133.9	401.7	
Total						641.4	
Cost/m3						6.41	
UC53 Backfill Soil Backhoe, Tampers - Unit; /100m3	L3 Common Labor	-	4.00	day	79.9	319.6	
	Eq13 Backhoe	0.4m3	3.00	h	241.1	723.3	
	UC52 Tampers	60kg	100.00	m3	6.4	641.0	
Total						1683.9	
Cost/m3						16.84	
UC54 Aggregate Production Aggregate Screen 1500*3600 Unit; /1day =100m3	E58 Screen	1500*3500	1.00	day	870.0	870.0	
	UC51 Excavation/Loading	Soil	117.60	m3	6.9	807.9	15% loss included
	UC13 Loading	Gravelly Soil	117.60	m3	3.8	448.1	15% loss included
	UC28 Hauling	Soil	117.60	m3	108.3	12734.9	15% loss included
Total						14860.9	
Cost/m3						148.61	
UC55 Concrete Production Concrete Concrete Mixer 0.5m3 Unit; /1day =50m3	L16 Operator A	-	1.50	day	152.7	229.1	rf.Ouergha CU42
	L3 Common Labor	-	2.00	day	79.9	159.8	
	M1 Cement	-	15.00	ton	850.0	12750.0	300kg/m3
	UC54 Aggregate Production	Aggregate	17.00	m3	148.6	2526.4	fine aggregate
	UC54 Aggregate Production	Aggregate	41.00	m3	148.6	6093.0	coarse aggregate
	M69 Admixture	-	57.50	kg	45.0	2587.5	
	M9 Diesel	-	29.93	lit	6.1	182.6	17.3*0.173*10
	E59 Concrete Mixer	0.5m3	1.00	day	1025.0	1025.0	
	E60 Generator	10kVA	1.00	day	128.4	128.4	
Total						25681.8	
Cost/m3						513.64	
UC56 Embankment Riprap Backhoe 0.6m3 Unit; /100m3	L1 Foreman	-	0.50	day	172.7	86.4	
	L2 Skilled Labor	-	0.00	day	79.9	0.0	
	L3 Common Labor	-	0.69	day	79.9	55.1	
	M6 Rubble	-	121.00	m3	144.0	17424.0	loss 21% included
Eq12 Backhoe	0.6m3	7.60	h	368.9	2803.6		
Total						20369.1	
Cost/m2						203.69	
UC57 Pipe Setting RC Pipe (D1,000) Backhoe 0.4m3 Unit; /10m	L1 Foreman	-	0.59	day	172.7	101.9	D1,000mm
	L2 Skilled Labor	-	0.59	day	79.9	47.1	
	L3 Common Labor	-	1.18	day	79.9	94.3	
	Eq13 Backhoe	0.4m3	5.88	h	241.1	1417.7	
Total						1661.0	
Cost/m						166.10	
UC58 Gabion Work Gabion t=0.3m Backhoe 0.6m3 Unit; /1m3	M25 Gabion	-	1.00	m3	500.0	500.0	
	Total						500.0
Cost/m3						500.00	
UC59 Mortar Production Mortar Concrete Mixer 0.5m3 Unit; /1day =50m3	L16 Operator A	-	1.50	day	152.7	229.1	
	L3 Common Labor	-	2.00	day	79.9	159.8	
	M1 Cement	-	25.00	ton	850.0	21250.0	500kg/m3
	UC54 Aggregate Production	Aggregate	50.00	m3	148.6	7430.5	fine aggregate
	M9 Diesel	-	29.93	lit	6.1	182.6	17.3*0.173*10
	E59 Concrete Mixer	0.5m3	1.00	day	1025.0	1025.0	
E60 Generator	10kVA	1.00	day	128.4	128.4		
Total						30405.4	
Cost/m3						608.11	

**Table XVII.3.1.14 Tableau des coûts unitaires / Construction de barrage**

Code	Work	Item	Spec	Unit	Unit Cost			
					Local (DH)	Foreign (DH)	Total (DH)	
1 UC1	Excavation	Clayey Soil	Bulldozer	44t	m3	1.70	3.17	4.87
2 UC2	Excavation	Clayey Soil	Bulldozer	32t	m3	1.95	3.63	5.58
3 UC3	Excavation	Sandy Soil	Bulldozer	44t	m3	1.40	2.61	4.01
4 UC4	Excavation	Sandy Soil	Bulldozer	32t	m3	1.61	2.98	4.59
5 UC5	Excavation	Gravelly Soil	Bulldozer	44t	m3	1.99	3.69	5.68
6 UC6	Excavation	Gravelly Soil	Bulldozer	32t	m3	1.95	3.63	5.58
7 UC7	Excavation	Rock Material	Bulldozer	32t	m3	2.03	3.77	5.80
8 UC8	Excavation	Rock	Pick Hammer	-	m2	11.48	21.33	32.81
9 UC9	Excavation	Weathered Rock	Ripperdozer	44t	m3	1.10	2.04	3.14
10 UC10	Excavation	Weathered Rock	Ripperdozer	32t	m3	1.28	2.38	3.66
11 UC11	Excavation	Rock	Blasting	-	m3	11.17	20.75	31.92
12 UC12	Loading	Sandy Soil	Tractor Shovel	5.4m3	m3	1.16	2.14	3.30
13 UC13	Loading	Gravelly Soil	Tractor Shovel	5.4m3	m3	1.33	2.48	3.81
14 UC14	Excavation/Loading	Clayey Soil	Backhoe	1.2m3	m3	2.51	4.66	7.17
15 UC15	Excavation/Loading	Sandy Soil	Backhoe	1.2m3	m3	2.35	4.37	6.72
16 UC16	Excavation/Loading	Gravelly Soil	Backhoe	1.2m3	m3	2.51	4.66	7.17
17 UC17	Hauling	Soil	Dump Truck	32t	m3	5.62	10.43	16.05
18 UC18	Hauling	Soil	Dump Truck	10t	m3	6.92	12.84	19.76
19 UC19	Hauling	Rock	Dump Truck	32t	m3	6.86	12.75	19.61
20 UC20	Hauling	Rock	Dump Truck	10t	m3	8.50	15.78	24.28
21 UC21	Embankment	Core & Filter M	Bulldozer	21t	m3	2.54	4.72	7.26
22 UC22	Embankment	Core Material	Tamping Roller	30t	m3	2.90	5.38	8.28
23 UC23	Embankment	Filter & Rock M	Vibrating Roller	15-18t	m3	0.27	0.51	0.78
24 UC24	Compaction	Sandy & Gravelly M	Road Roller etc.	10-12t	m2	3.08	5.71	8.79
25 UC25	Earth Lining	Soil	Backhoe w/bucket	0.6m3	m2	5.09	9.44	14.53
26 UC26	Grading	Soil	Road Roller etc.	10-12t	m2	2.23	4.15	6.38
27 UC27	Excavation/Loading	Soil	Backhoe	0.4m3	m3	5.17	9.61	14.78
28 UC28	Hauling	Soil	Dump Truck	4t	m3	37.90	70.39	108.29
29 UC29	Hauling	Rock	Dump Truck	4t	m3	50.03	92.91	142.94
30 UC30	Earth Lining	Soil	Manual	-	m3	1.18	2.18	3.36
31 UC31	Concrete Production	Concrete	Concrete Plant etc.	1.5m3*2	m3	160.95	298.91	459.86
32 UC32	Concrete Production	RCC	Concrete Plant etc.	1.5m3*2	m3	105.65	196.21	301.86
33 UC33	Concrete Production	CSG	Concrete Plant etc.	1.5m3*2	m3	114.11	211.92	326.03
34 UC34	Hauling	Concrete	Agitator Truck	4.4-4.5m3	m3	9.66	17.94	27.60
35 UC35	Hauling	RCC & CSG	Dump Truck	10t	m3	8.23	15.29	23.52
36 UC36	Concrete Placing	Concrete	Truck Crane	25t	m3	32.63	60.60	93.23
37 UC37	Spreading	RCC & CSG	Swamp Bulldozer	16t	m3	1.56	2.89	4.45
38 UC38	Compaction	RCC & CSG	Vibrating Roller	11t	m3	0.49	0.92	1.41
39 UC39	Formwork	Concrete Form	Truck Crane etc.	25t	m2	14.23	26.42	40.65
40 UC40	Pavement	Asphalt	Asphalt Finisher etc.	2.4-4.6m	m2	1328.85	2467.86	3796.71
41 UC41	Reinforcement	Reinforcing Concrete	Manual	-	t	3692.92	6858.28	10551.20
42 UC42	Masonry	Masonry	Manual	-	m2	101.08	187.72	288.80
43 UC43	Concrete Placing	Concrete	Concrete Pump	90-110 m3/h	m3	8.91	16.54	25.45
44 UC44	Embankment	Riprap	Bulldozer etc.	32t	m2	16.35	30.35	46.70
45 UC45	Consolidation Grout	Percussion Boring	Crawler Drill	150kg	m	57.70	107.15	164.85
46 UC46	Curtain Grout	Rotary Boring	Boring Machine	5.5kW	m	190.93	354.58	545.51
47 UC47	Grouting	Normal Grout	Grouting Pump etc.	7.8kW	m	204.92	380.56	585.48
48 UC48	Aggregate Production	Aggregate	Crushing Plant	576m3/d,100t/h	m3	38.35	71.21	109.56
49 UC49	Grouting	Dense Grout	Grouting Pump etc.	7.8kW	m	220.67	409.81	630.48

**Table XVII.3.1.15 Tableau des coûts unitaires / construction des équipements d' Irrigation**

Code	Work	Item	Spec	Unit	Unit Cost			
					Local (DH)	Foreign (DH)	Total (DH)	
1 UC1	Excavation	Clayey Soil	Bulldozer	44t	m3	2.44	2.43	4.87
2 UC2	Excavation	Clayey Soil	Bulldozer	32t	m3	2.79	2.79	5.58
3 UC3	Excavation	Sandy Soil	Bulldozer	44t	m3	2.01	2.00	4.01
4 UC4	Excavation	Sandy Soil	Bulldozer	32t	m3	2.30	2.29	4.59
5 UC5	Excavation	Gravelly Soil	Bulldozer	44t	m3	2.84	2.84	5.68
6 UC6	Excavation	Gravelly Soil	Bulldozer	32t	m3	2.79	2.79	5.58
7 UC7	Excavation	Rock Material	Bulldozer	32t	m3	2.90	2.90	5.80
8 UC8	Excavation	Rock	Pick Hammer	-	m2	16.41	16.40	32.81
9 UC9	Excavation	Weathered Rock	Ripperdozer	44t	m3	1.57	1.57	3.14
10 UC10	Excavation	Weathered Rock	Ripperdozer	32t	m3	1.83	1.83	3.66
11 UC11	Excavation	Rock	Blasting	-	m3	15.96	15.96	31.92
12 UC12	Loading	Sandy Soil	Tractor Shovel	5.4m3	m3	1.65	1.65	3.30
13 UC13	Loading	Gravelly Soil	Tractor Shovel	5.4m3	m3	1.91	1.90	3.81
14 UC14	Excavation/Loading	Clayey Soil	Backhoe	1.2m3	m3	3.59	3.58	7.17
15 UC15	Excavation/Loading	Sandy Soil	Backhoe	1.2m3	m3	3.36	3.36	6.72
16 UC16	Excavation/Loading	Gravelly Soil	Backhoe	1.2m3	m3	3.59	3.58	7.17
17 UC17	Hauling	Soil	Dump Truck	32t	m3	8.03	8.02	16.05
18 UC18	Hauling	Soil	Dump Truck	10t	m3	9.88	9.88	19.76
19 UC19	Hauling	Rock	Dump Truck	32t	m3	9.81	9.80	19.61
20 UC20	Hauling	Rock	Dump Truck	10t	m3	12.14	12.14	24.28
21 UC21	Embankment	Core & Filter M	Bulldozer	21t	m3	3.63	3.63	7.26
22 UC22	Embankment	Core Material	Tamping Roller	30t	m3	4.14	4.14	8.28
23 UC23	Embankment	Filter & Rock M	Vibrating Roller	15-18t	m3	0.39	0.39	0.78
24 UC24	Compaction	Sandy & Gravelly M	Road Roller etc.	10-12t	m2	4.40	4.39	8.79
25 UC25	Earth Lining	Soil	Backhoe w/bucket	0.6m3	m2	7.27	7.26	14.53
26 UC26	Grading	Soil	Road Roller etc.	10-12t	m2	3.19	3.19	6.38
27 UC27	Excavation/Loading	Soil	Backhoe	0.4m3	m3	7.39	7.39	14.78
28 UC28	Hauling	Soil	Dump Truck	4t	m3	54.15	54.14	108.29
29 UC29	Hauling	Rock	Dump Truck	4t	m3	71.47	71.47	142.94
30 UC30	Earth Lining	Soil	Manual	-	m3	1.68	1.68	3.36
31 UC31	Concrete Production	Concrete	Concrete Plant etc.	1.5m3*2	m3	229.93	229.93	459.86
32 UC32	Concrete Production	RCC	Concrete Plant etc.	1.5m3*2	m3	150.93	150.93	301.86
33 UC33	Concrete Production	CSG	Concrete Plant etc.	1.5m3*2	m3	163.02	163.01	326.03
34 UC34	Hauling	Concrete	Agitator Truck	4.4-4.5m3	m3	13.80	13.80	27.60
35 UC35	Hauling	RCC & CSG	Dump Truck	10t	m3	11.76	11.76	23.52
36 UC36	Concrete Placing	Concrete	Truck Crane	25t	m3	46.62	46.61	93.23
37 UC37	Spreading	RCC & CSG	Swamp Bulldozer	16t	m3	2.23	2.22	4.45
38 UC38	Compaction	RCC & CSG	Vibrating Roller	11t	m3	0.71	0.70	1.41
39 UC39	Formwork	Concrete Form	Truck Crane etc.	25t	m2	20.33	20.32	40.65
40 UC40	Pavement	Asphalt	Asphalt Finisher etc.	2.4-4.6m	m2	1898.36	1898.35	3796.71
41 UC41	Reinforcement	Reinforcing Concrete	Manual	-	t	5275.60	5275.60	10551.20
42 UC42	Masonry	Masonry	Manual	-	m2	144.40	144.40	288.80
43 UC43	Concrete Placing	Concrete	Concrete Pump	90-110 m3/h	m3	12.73	12.72	25.45
44 UC44	Embankment	Riprap	Bulldozer etc.	32t	m2	23.35	23.35	46.70
45 UC45	Consolidation Grout	Percussion Boring	Crawler Drill	150kg	m	82.43	82.42	164.85
46 UC46	Curtain Grout	Rotary Boring	Boring Machine	5.5kW	m	272.76	272.75	545.51
47 UC47	Grouting	Normal Grout	Grouting Pump etc.	7.8kW	m	292.74	292.74	585.48
48 UC48	Aggregate Production	Aggregate	Crushing Plant	576m3/d,100t/h	m3	54.78	54.78	109.56
49 UC49	Grouting	Dense Grout	Grouting Pump etc.	7.8kW	m	315.24	315.24	630.48
50 UC50	Excavation/Loading	Soil	Backhoe	0.6m3	m3	6.15	6.15	12.30
51 UC51	Excavation/Loading	Soil	Backhoe	0.4m3	m3	3.44	3.43	6.87
52 UC52	Compaction	Soil	Tamper	60kg	m3	3.21	3.20	6.41
53 UC53	Backfill	Soil	Backhoe, Tamper	-	m3	8.42	8.42	16.84
54 UC54	Aggregate Production	Aggregate	Screen	1500*3600	m3	74.31	74.30	148.61
55 UC55	Concrete Production	Concrete	Concrete Mixer	0.5m3	m3	256.82	256.82	513.64
56 UC56	Embankment	Riprap	Backhoe	0.6m3	m3	101.85	101.84	203.69
57 UC57	Pipe Setting	RC Pipe (D1,000)	Backhoe	0.4m3	m	83.05	83.05	166.10
58 UC58	Gabion Work	Gabion	Backhoe	0.6m3	m3	250.00	250.00	500.00
59 UC59	Mortar Production	Mortar	Concrete Mixer	0.5m3	m3	304.06	304.05	608.11

**Table XVII.3.1.16 Coût de mise en place de construction de barrage**

Unit Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Base Cost			Cost			Note
					Local (DH)	Foreign (DH)	Total (DH)	Local (DH)	Foreign (DH)	Total (DH)	
IC1 Excavation Excavation- Hauling Soil /3m3	UC1 Bulldozer	44t	1.00	m3	1.70	3.17	4.87	1.70	3.17	4.87	UC1, Excavation (Clay)
	UC3 Bulldozer	44t	1.00	m3	1.40	2.61	4.01	1.40	2.61	4.01	UC3, Excavation (Sand)
	UC5 Bulldozer	44t	1.00	m3	1.99	3.69	5.68	1.99	3.69	5.68	UC5, Excavation (Gravel)
	UC13 Tractor Shovel	5.4m3	2.00	m3	1.33	2.48	3.81	2.66	4.96	7.62	UC13, Loading(Clay & Gravel)
	UC12 Tractor Shovel	5.4m3	1.00	m3	1.16	2.14	3.30	1.16	2.14	3.30	UC12, Loading(Sand)
	UC17 Dump Truck	32t	3.00	m3	5.62	10.43	16.05	16.86	31.29	48.15	UC17, Hauling
	<b>Total</b>							25.77	47.86	73.63	
							<b>Cost/m3</b>	<b>8.59</b>	<b>15.95</b>	<b>24.54</b>	<b>/m3</b>
IC2 Excavation Excavation- Hauling Rock /2m3	UC10 Ripperdozer	32t	1.00	m3	1.28	2.38	3.66	1.28	2.38	3.66	UC10, Ripping
	UC11 Blasting	-	1.00	m3	11.17	20.75	31.92	11.17	20.75	31.92	UC11, Blasting
	UC7 Bulldozer	32t	2.00	m3	2.03	3.77	5.80	4.06	7.54	11.60	UC7, Moving
	UC13 Tractor Shovel	5.4m3	2.00	m3	1.33	2.48	3.81	2.66	4.96	7.62	UC13, Loading
	UC19 Dump Truck	32t	2.00	m3	6.86	12.75	19.61	13.72	25.50	39.22	UC19, Hauling
<b>Total</b>							32.89	61.13	94.02		
							<b>Cost/m3</b>	<b>16.45</b>	<b>30.57</b>	<b>47.02</b>	<b>/m3</b>
IC3 Embankment Excavation- Compaction Core Material /1m3	UC1 Bulldozer	44t	1.00	m3	1.70	3.17	4.87	1.70	3.17	4.87	UC1, Excavation
	UC13 Tractor Shovel	5.4m3	1.00	m3	1.33	2.48	3.81	1.33	2.48	3.81	UC13, Loading
	UC17 Dump Truck	32t	1.00	m3	5.62	10.43	16.05	5.62	10.43	16.05	UC17, Hauling
	UC21 Bulldozer	21t	1.00	m3	2.54	4.72	7.26	2.54	4.72	7.26	UC21, Spreading
	UC22 Tamping Roller	30t	1.00	m3	2.90	5.38	8.28	2.90	5.38	8.28	UC22, Compaction
<b>Total</b>							14.09	26.18	40.27	<b>/m3</b>	
IC4 Embankment Excavation- Compaction Random Material Filter Material /0.12m3 Rock Material /0.88m3	UC3 Bulldozer	44t	0.12	m3	1.40	2.61	4.01	0.17	0.31	0.48	UC3, Excavation
	UC12 Tractor Shovel	5.4m3	0.12	m3	1.16	2.14	3.30	0.14	0.26	0.40	UC12, Loading
	UC17 Dump Truck	32t	0.12	m3	5.62	10.43	16.05	0.67	1.25	1.92	UC17, Hauling
	UC21 Bulldozer	21t	0.12	m3	2.54	4.72	7.26	0.30	0.57	0.87	UC21, Spreading
	UC23 Vibrating Roller	15-18t	0.12	m3	0.27	0.51	0.78	0.03	0.06	0.09	UC23, Compaction
	UC9 Ripperdozer	44t	0.22	m3	1.10	2.04	3.14	0.24	0.45	0.69	UC9, Excavation, 1/4 volume
	UC6 Bulldozer	32t	0.66	m3	1.95	3.63	5.58	1.29	2.40	3.69	UC6, Excavation, 3/4 volume
	UC7 Bulldozer	32t	0.22	m3	2.03	3.77	5.80	0.45	0.83	1.28	UC7, Excavation, 1/4 volume
	UC13 Tractor Shovel	5.4m3	0.88	m3	1.33	2.48	3.81	1.17	2.18	3.35	UC13, Loading
	UC19 Dump Truck	32t	0.88	m3	6.86	12.75	19.61	6.04	11.22	17.26	UC19, Hauling
	UC7 Bulldozer	32t	0.88	m3	2.03	3.77	5.80	1.79	3.32	5.11	UC7, Spreading
	UC23 Vibrating Roller	15-18t	0.88	m3	0.27	0.51	0.78	0.24	0.45	0.69	UC23, Compaction
	<b>Total</b>							12.53	23.30	35.83	<b>/m3</b>
IC5 Dam Riprap (reuse; t=1m) Excavation- Placing Rock Material /1m2	UC44 Bulldozer etc.	32t	1.00	m2	16.35	30.35	46.70	16.35	30.35	46.70	UC44, Rock setting
<b>Total</b>							16.35	30.35	46.70	<b>/m3=m2</b>	
IC6 RCD Embankment RCC Production- Placing RCC	UC32 Concrete Plant e	1.5m3*2	1.00	m3	105.65	196.21	301.86	105.65	196.21	301.86	UC32, RCC Production
	UC35 Dump Truck	10t	1.00	m3	8.23	15.29	23.52	8.23	15.29	23.52	UC35, Hauling
	UC37 Swamp Bulldozer	16t	1.00	m3	1.56	2.89	4.45	1.56	2.89	4.45	UC37, Spreading
	UC38 Vibrating Roller	11t	1.00	m3	0.49	0.92	1.41	0.49	0.92	1.41	UC38, Compaction
<b>Total</b>							115.93	215.31	331.24	<b>/m3</b>	
IC7 Concrete Concrete Production- Placing Plain Concrete	UC31 Concrete Plant e	1.5m3*2	1.00	m3	160.95	298.91	459.86	160.95	298.91	459.86	UC31, Concrete Production
	UC34 Agitator Truck	4.4-4.5m3	1.00	m3	9.66	17.94	27.60	9.66	17.94	27.60	UC34, Hauling
	UC36 Truck Crane	25t	0.50	m3	32.63	60.60	93.23	16.32	30.30	46.62	UC36, Placing
	UC43 Concrete Pump	10-150cm	0.50	m3	8.91	16.54	25.45	4.46	8.27	12.73	UC43, Placing
<b>Total</b>							191.39	355.42	546.81	<b>/m3</b>	
IC8 Concrete Concrete Production- Placing Reinforced Concrete	UC31 Concrete Plant e	1.5m3*2	1.00	m3	160.95	298.91	459.86	160.95	298.91	459.86	UC31, Concrete Production
	UC34 Agitator Truck	4.4-4.5m3	1.00	m3	9.66	17.94	27.60	9.66	17.94	27.60	UC34, Hauling
	UC41 Manual	-	0.035	t	3692.92	6858.28	10551.20	129.25	240.04	369.29	UC41, Reinforcement (35kg/m3)
	UC36 Truck Crane	25t	0.00	m3	32.63	60.60	93.23	0.00	0.00	0.00	UC36, Placing
UC43 Concrete Pump	10-150cm	1.00	m3	8.91	16.54	25.45	8.91	16.54	25.45	UC43, Placing	
<b>Total</b>							308.77	573.43	882.20	<b>/m3</b>	
IC9 Formwork Material- Setting Plywood	UC39 Truck Crane etc.	25t	1.00	m2	14.23	26.42	40.65	14.23	26.42	40.65	UC39, Formwork
<b>Total</b>							14.23	26.42	40.65	<b>/m2</b>	
IC10 Normal Curtain Grout Boring- Grouting Cement Milk	UC46 Boring Machine	5.5kW	1.00	m	190.93	354.58	545.51	190.93	354.58	545.51	UC46, Rotary Boring
	UC47 Grouting Pump etc.	7.8kW	1.00	m	204.92	380.56	585.48	204.92	380.56	585.48	UC47, Normal Grout
<b>Total</b>							395.85	735.14	1130.99	<b>/m</b>	
IC11 Dense Curtain Grout Boring- Grouting Cement Milk	UC46 Boring Machine	5.5kW	1.00	m	190.93	354.58	545.51	190.93	354.58	545.51	UC46, Rotary Boring
	UC49 Grouting Pump etc.	7.8kW	1.00	m	220.67	409.81	630.48	220.67	409.81	630.48	UC48, Dense Grout
<b>Total</b>							411.60	764.39	1175.99	<b>/m</b>	
IC12 Normal Consolidation Grout Boring- Grouting Cement Milk	UC45 Crawler Drill	150kg	1.00	m	57.70	107.15	164.85	57.70	107.15	164.85	UC46, Rotary Boring
	UC47 Grouting Pump etc.	7.8kW	1.00	m	204.92	380.56	585.48	204.92	380.56	585.48	UC47, Normal Grout
<b>Total</b>							262.62	487.71	750.33	<b>/m</b>	
IC13 Dense Consolidation Grout Boring- Grouting Cement Milk	UC45 Crawler Drill	150kg	1.00	m	57.70	107.15	164.85	57.70	107.15	164.85	UC46, Rotary Boring
	UC49 Grouting Pump etc.	7.8kW	1.00	m	220.67	409.81	630.48	220.67	409.81	630.48	UC48, Dense Grout
<b>Total</b>							278.37	516.96	795.33	<b>/m</b>	
IC14 Embankment (reuse) Spreading- Compaction Core Material /1m3	UC21 Bulldozer	21t	1.00	m3	2.54	4.72	7.26	2.54	4.72	7.26	UC21, Spreading
	UC22 Tamping Roller	30t	1.00	m3	2.90	5.38	8.28	2.90	5.38	8.28	UC22, Compaction
<b>Total</b>							5.44	10.10	15.54	<b>/m3</b>	
IC15 Embankment (reuse) Spreading- Compaction Random Material Filter Material /0.12m3 Rock Material /0.88m3	UC21 Bulldozer	21t	0.12	m3	2.54	4.72	7.26	0.30	0.57	0.87	UC21, Spreading
	UC23 Vibrating Roller	15-18t	0.12	m3	0.27	0.51	0.78	0.03	0.06	0.09	UC23, Compaction
	UC7 Bulldozer	32t	0.88	m3	2.03	3.77	5.80	1.79	3.32	5.11	UC7, Spreading
	UC23 Vibrating Roller	15-18t	0.88	m3	0.27	0.51	0.78	0.24	0.45	0.69	UC23, Compaction
<b>Total</b>							2.36	4.40	6.76	<b>/m3</b>	

**Table XVII.3.1.17 Coût de mise en place de construction des équipements d'irrigation**

Unit Cost No./Item	Item	Spec	Amount	Unit	Base Cost			Cost			Note
					Local (DH)	Foreign (DH)	Total (DH)	Local (DH)	Foreign (DH)	Total (DH)	
IC16 Excavation Excavation- Hauling  Soil	UC16 Backhoe	1.2m3	1.00	m3	3.59	3.58	7.17	3.59	3.58	7.17	UC16, Excavation/Loading
	UC18 Dump Truck	10t	1.00	m3	9.88	9.88	19.76	9.88	9.88	19.76	UC18, Hauling
	<b>Total</b>							<b>13.47</b>	<b>13.46</b>	<b>26.93</b>	<b>/m3</b>
IC17 Backfill Loading- Compaction  Soil	UC53 Backhoe, Tamper	-	1.00	m3	8.42	8.42	16.84	8.42	8.42	16.84	UC53, Excavation/Loading
	<b>Total</b>							<b>8.42</b>	<b>8.42</b>	<b>16.84</b>	<b>/m3</b>
IC18 Riprap Material- Placing Rock Material /1m3	UC56 Backhoe	0.6m3	1.00	m3	101.85	101.84	203.69	101.85	101.84	203.69	UC56, Riprap
	<b>Total</b>							<b>101.85</b>	<b>101.84</b>	<b>203.69</b>	<b>/m3</b>
IC19 Concrete Concrete Production- Placing Plain Concrete	UC55 Concrete Mixer	0.5m3	1.00	m3	256.82	256.82	513.64	256.82	256.82	513.64	UC55, Concrete Production
	UC34 Agitator Truck	4.4-4.5m3	1.00	m3	13.80	13.80	27.60	13.80	13.80	27.60	UC34, Hauling
	UC36 Truck Crane	25t	0.50	m3	46.62	46.61	93.23	23.31	23.31	46.62	UC36, Placing
	UC43 Concrete Pump	60-100cm <sup>3</sup>	0.50	m3	12.73	12.72	25.45	6.37	6.36	12.73	UC43, Placing
	UC39 Truck Crane etc.	25t	6.00	m2	20.33	20.32	40.65	121.98	121.92	243.90	UC39, Formwork
<b>Total</b>							<b>300.30</b>	<b>300.29</b>	<b>600.59</b>	<b>/m3</b>	
IC20 Reinforcement Manual  Steel Bar /1t	UC41 Manual	-	1.000	t	5275.60	5275.60	10551.20	5275.60	5275.60	10551.20	UC41, Reinforcement
	<b>Total</b>							<b>5275.60</b>	<b>5275.60</b>	<b>10551.20</b>	<b>/1t</b>
IC21 Formwork Material- Setting Plywood	UC39 Truck Crane etc.	25t	1.00	m2	20.33	20.32	40.65	20.33	20.32	40.65	UC39, Formwork
	<b>Total</b>							<b>20.33</b>	<b>20.32</b>	<b>40.65</b>	<b>/m2</b>
IC22 Masonry Material- Construction Rubble	UC42 Manual	-	1.00	m2	144.40	144.40	288.80	144.40	144.40	288.80	UC42, Masonry
	<b>Total</b>							<b>144.40</b>	<b>144.40</b>	<b>288.80</b>	<b>/m3</b>
IC23 Pipe Setting Material- Installation RC Pipe (D1,000)	UC57 Backhoe	0.4m3	1.00	m	83.05	83.05	166.10	83.05	83.05	166.10	UC57, Pipe Setting
	<b>Total</b>							<b>83.05</b>	<b>83.05</b>	<b>166.10</b>	<b>/m</b>
IC24 Gabion Work Material- Installation Gabion (t=0.3m)	UC58 Backhoe	0.6m3	1.00	m3	250.00	250.00	500.00	250.00	250.00	500.00	UC58, Gabion Work
	<b>Total</b>							<b>250.00</b>	<b>250.00</b>	<b>500.00</b>	<b>/m3</b>



**Table XVII.3.1.18 Tableau du coût de mise en place**

Code	Work	Item	Unit	Unit Cost			Note
				Local (DH)	Foreign (DH)	Total (DH)	
<b>Dam Construction Work</b>							
1 IC1	Excavation	Soil	m3	8.59	15.95	24.54	sand:clay:gravel=1:1:1
2 IC2	Excavation	Rock	m3	32.89	61.13	94.02	weathered:hard=1:1
3 IC3	Embankment	Core Material	m3	14.09	26.18	40.27	
4 IC4	Embankment	Random Material	m3	12.53	23.30	35.83	filter:12%, rock:88%
5 IC5	Dam Riprap (reuse; t=1m)	Rock Material	m3	16.35	30.35	46.70	ripper:blasting=1:1
6 IC6	RCD Embankment	RCC	m3	115.93	215.31	331.24	
7 IC7	Concrete	Plain Concrete	m3	191.39	355.42	546.81	
8 IC8	Concrete	Reinforced Concrete	m3	308.77	573.43	882.20	
9 IC9	Formwork	Plywood	m2	14.23	26.42	40.65	
10 IC10	Normal Curtain Grout	Cement Milk	m	395.85	735.14	1130.99	
11 IC11	Dense Curtain Grout	Cement Milk	m	411.60	764.39	1175.99	
12 IC12	Normal Consolidation Grout	Cement Milk	m	262.62	487.71	750.33	
13 IC13	Dense Consolidation Grout	Cement Milk	m	278.37	516.96	795.33	
14 IC14	Embankment (reuse)	Core Material	m3	5.44	10.10	15.54	in-situ material
15 IC15	Embankment (reuse)	Random Material	m3	2.36	4.40	6.76	filter:12%, rock:88%, in-situ material
<b>Irrigation Facility Construction Work</b>							
16 IC16	Excavation	Soil	m3	13.47	13.46	26.93	
17 IC17	Backfill	Soil	m3	8.42	8.42	16.84	
18 IC18	Riprap	Rock Material	m3	101.85	101.84	203.69	
19 IC19	Concrete	Plain Concrete	m3	300.30	300.29	600.59	
20 IC20	Reinforcement	Steel Bar	kg	5275.60	5275.60	10551.20	
21 IC21	Formwork	Plywood	m2	20.33	20.32	40.65	
22 IC22	Masonry	Rubble	m3	144.40	144.40	288.80	
23 IC23	Pipe Setting	RC Pipe (D1,000)	m	83.05	83.05	166.10	
24 IC24	Gabion Work	Gabion (t=0.3m)	m3	250.00	250.00	500.00	

**Table XVIII.3.1.19: Tableau des coûts estimés**

		Cost Amount (1,000DH)														
		No.5 N'Fifikh			No.9 Taskourt			No.10 Timkit			No.17 Azghar			Total		
		Local	Foreign	Total	Local	Foreign	Total	Local	Foreign	Total	Local	Foreign	Total	Local	Foreign	Total
A	Dam	H=47.5m, Vol.=678,400m3			H=73.5m, Vol.=415,000m3			H=64.5m, Vol.=227,600m3			H=42.5m, Vol.=769,800m3					
	1 River Diversion Works	6 325	11 745	18 070	1 823	3 384	5 207	1 161	2 156	3 317	6 776	12 588	19 364	16 085	29 873	45 958
	2 Foundation Excavation	2 676	4 971	7 647	6 025	11 196	17 221	3 673	6 826	10 499	3 356	6 234	9 590	15 730	29 227	44 957
	3 Foundation Treatment Works	1 245	2 313	3 558	3 392	6 300	9 692	6 183	11 484	17 667	1 897	3 522	5 419	12 717	23 619	36 336
	4 Dam Embankment	4 041	7 515	11 556	61 548	114 308	175 856	29 996	55 708	85 704	5 606	10 425	16 031	101 191	187 956	289 147
	5 Spillway	24 670	45 820	70 490	716	1 331	2 047	347	643	990	12 352	22 941	35 293	38 085	70 735	108 820
	6 Outlet Works	1 283	2 383	3 666	842	1 565	2 407	208	386	594	422	783	1 205	2 755	5 117	7 872
	7 Gate and Pipe	2 998	5 566	8 564	4 340	8 059	12 398	1 203	2 235	3 438	4 347	8 072	12 419	12 888	23 932	36 820
	(8 Sabo Dam, No.10 Timkit only)	-	-	-	-	-	-	6 601	12 261	18 862	-	-	-	6 601	12 261	18 862
	Sub-total	43 238	80 313	123 551	78 686	146 143	224 828	49 372	91 699	141 071	34 756	64 565	99 321	206 052	382 720	588 772
	8 Overhead and Profit of Contractor	6 860	12 742	19 602	17 692	32 860	50 552	7 457	13 850	21 307	4 612	8 566	13 178	36 621	68 018	104 639
	Sub-total (Direct Construction Cost)	50 098	93 055	143 153	96 378	179 003	275 380	56 829	105 549	162 378	39 368	73 131	112 499	242 673	450 738	693 411
	9 Physical Contingency (10% )	5 010	9 306	14 316	9 638	17 900	27 538	5 683	10 555	16 238	3 937	7 313	11 250	24 268	45 074	69 342
	Sub-total (1-9)	55 108	102 361	157 469	106 016	196 903	302 918	62 512	116 104	178 616	43 305	80 444	123 749	266 941	495 812	762 753
	10 Price Contingency (3%/year)	12 668	23 530	36 198	24 370	45 263	69 633	14 370	26 689	41 059	9 955	18 492	28 447	61 363	113 974	175 337
	Sub-total (1-10)	67 776	125 891	193 667	130 386	242 166	372 551	76 882	142 793	219 675	53 260	98 936	152 196	328 304	609 786	938 090
	11 Value Added Tax (14% )	9 489	17 625	27 114	18 254	33 903	52 157	10 764	19 991	30 755	7 456	13 851	21 307	45 963	85 370	131 333
	Grand Total	77 200	143 500	220 700	148 600	276 000	424 600	87 600	162 700	250 300	60 700	112 700	173 400	374 100	694 900	1 069 000
	Unit Cost (DH/m3)	325			1 023			1 100			225					
B	Irrigation Facilities	Area=1,000ha			Area=4,500ha			Area=3,060ha			Area=2,000ha					
	1 Miain Canal	6 410	6 410	12 820	19 276	19 276	38 552	7 946	7 946	15 892	6 111	6 111	12 222	39 743	39 743	79 486
	2 Structures	10 647	10 647	21 294	42 268	42 268	84 536	44 535	44 535	89 070	28 159	28 159	56 318	125 609	125 609	251 218
	Sub-total	17 057	17 057	34 114	61 544	61 544	123 088	52 481	52 481	104 962	34 270	34 270	68 540	165 352	165 352	330 704
	3 Overhead and Profit of Contractor	1 194	1 194	2 388	4 308	4 308	8 616	3 674	3 674	7 348	2 399	2 399	4 798	11 575	11 575	23 150
	Sub-total (Direct Construction Cost)	18 251	18 251	36 502	65 852	65 852	131 704	56 155	56 155	112 310	36 669	36 669	73 338	176 927	176 927	353 854
	4 Physical Contingency (10% )	1 825	1 825	3 650	6 585	6 585	13 170	5 616	5 616	11 232	3 667	3 667	7 334	17 693	17 693	35 386
	Sub-total (1-9)	20 076	20 076	40 152	72 437	72 437	144 874	61 771	61 771	123 542	40 336	40 336	80 672	183 045	183 045	366 090
	5 Price Contingency (3%/year)	4 617	4 617	9 234	16 661	16 661	33 322	14 207	14 207	28 414	9 277	9 277	18 554	44 762	44 762	89 524
	Sub-total (1-10)	24 693	24 693	49 386	89 098	89 098	178 196	75 978	75 978	151 956	49 613	49 613	99 226	227 807	227 807	455 614
	6 Value Added Tax (14% )	3 457	3 457	6 914	12 474	12 474	24 948	10 637	10 637	21 274	6 946	6 946	13 892	33 514	33 514	67 028
	Grand Total	28 150	28 150	56 300	101 570	101 570	203 100	86 610	86 610	173 200	56 550	56 550	113 100	272 880	272 880	545 760
	Unit Cost (DH/ha)	56 300			45 100			56 600			56 600					
C	Total of Dam and Irrigation	277 000			627 700			423 500			286 500			1 614 760		

Table XVII3.1.20: Constitution des coûts pour barrage N'FIFIKH (1/5)

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
A	Dam							
1	River Diversion Works							
1-1	Inlet/Outlet Channel							
	Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	2 800	8.59	24	15.95	45	69
	- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	0	32.89	0	61.13	0	0
	Backfill, soil	m <sup>3</sup>	300	2.36	1	4.40	1	2
	Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	1 224	308.77	378	573.43	702	1 080
	Form work	m <sup>2</sup>	810	14.23	12	26.42	21	33
	Miscellaneous works	L.S	1	20 750.00	21	38 450.00	38	59
	Sub-total				436		807	1 243
1-2	Culvert Channel							
	Excavation and hauling, gravel		0	8.59	0	15.95	0	0
	- ditto -, rock		24 200	32.89	796	61.13	1 479	2 275
	Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	11 760	308.77	3 631	573.43	6 744	10 375
	Plain concrete (Plugging)	m <sup>3</sup>	5 000	191.39	957	355.42	1 777	2 734
	Form work	m <sup>2</sup>	5 050	14.23	72	26.42	133	205
	Consolidation grouting	m			0		0	0
	Curtain grouting	m			0		0	0
	Miscellaneous works	L.S	1	272 800.00	273	506 650.00	507	780
	Sub-total				5 729		10 640	16 369
1-3	Coffer Dam							
	Excavation, gravel	m <sup>3</sup>			0		0	0
	Embankment, soil	m <sup>3</sup>	64 600	2.36	152	4.40	284	436
	Miscellaneous works	L.S	1	7 600.00	8	14 200.00	14	22
	Sub-total				160		298	458
	Total				6 325		11 745	18 070

Estimated in dam foundation excavation

Estimated in  
foundation treatment  
5% above

5% above

**Table XVII3.1.20: Constitution des coûts pour barrage N'FIFIKH (2/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks	
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)			
2	Foundation Excavation								
	Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	123 900	8.59	1 064	15.95	1 976	3 040	
	- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	49 000	32.89	1 612	61.13	2 995	4 607	
	Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total				2 676		4 971	7 647	
3	Foundation Treatment Works								
	Curtain grouting work	m	3 146	395.85	1 245	735.14	2 313	3 558	
	Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total				1 245		2 313	3 558	
4	Dam Embankment								
	Impervious zone	m <sup>3</sup>	142 500	5.44	775	10.10	1 439	2 214	in-situ material
	Filter and Transition zone	m <sup>3</sup>	346 700	2.36	818	4.40	1 525	2 343	in-situ material
	Filter and Transition zone	m <sup>3</sup>	168 900	12.53	2 116	23.30	3 935	6 051	quarry
	Rip-rap	m <sup>3</sup>	20 300	16.35	332	30.35	616	948	
	Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total				4 041		7 515	11 556	
	Total				7 962		14 799	22 761	

Table XVII.3.1.20: Constitution des coûts pour barrage N'FIFIKH (3/5)

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
5 Spillway								
Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	343 300	8.59	2 949	15.95	5 476	8 425	
- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	85 800	32.89	2 822	61.13	5 245	8 067	
Backfill, soil	m <sup>3</sup>	54 600	2.36	129	4.40	240	369	
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	59 665	308.77	18 423	573.43	34 214	52 637	
Form work	m <sup>2</sup>	24 405	14.23	347	26.42	645	992	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Sub-total				24 670		45 820	70 490	
6 Outlet Works								
6-1 Inlet Structure								
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	1 180	308.77	364	573.43	677	1 041	
Form work	m <sup>2</sup>	193	14.23	3	26.42	5	8	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Sub-total				367		682	1 049	
6-2 Plug Works								
Plain concrete	m <sup>3</sup>	4 642	191.39	888	355.42	1 650	2 538	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Sub-total				888		1 650	2 538	
6-3 Outlet Structure								
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	80	308.77	25	573.43	46	71	
Form work	m <sup>2</sup>	201	14.23	3	26.42	5	8	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Sub-total				28		51	79	
Total				25 953		48 203	74 156	

**Table XVII3.1.20: Constitution des coûts pour barrage N'FIFIKH (4/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
7 Gate and Pipe								
7-1 Inlet works								
D500mm Slide gate with hoist	pcs	2	350 000	700	650 000	1 300	2 000	2,000 DH/mm, incl. installation
D1000mm Steel pipe	m	75	2 380	179	4 420	332	511	6,800 DH/m, -do-
Sub-total				879		1 632	2 511	
7-2 Outlet works								
D1000mm Steel pipe	m	205	2 380	488	4 420	906	1 394	6,800 DH/m, incl. installation
D1000mm Jet flow gate with hoist	pcs	1	1 400 000	1 400	2 600 000	2 600	4 000	4,000 DH/mm, -do-
Flow meter	pcs	1	87 500	88	162 500	163	251	250,000 DH/pcs, -do-
Sub-total				1 976		3 669	5 645	
7-3 Others	L.S	1	142 750	143	265 050	265	408	5% above
Total				2 998		5 566	8 564	
<b>Total (1-7)</b>				<b>43 238</b>		<b>80 313</b>	<b>123 551</b>	
8 Overhead and Profit of Contractor								
Overhead	L.S	1	4 024 000	4 024	7 474 700	7 475	11 499	10% total of 1-6
Profit of Contractor	L.S	1	2 835 720	2 836	5 267 283	5 267	8 103	6% above
Total				6 860		12 742	19 602	
<b>Total (Direct Construction Cost; 1-8)</b>				<b>50 098</b>		<b>93 055</b>	<b>143 153</b>	
9 Physical Contingency	L.S	1	5 009 800	5 010	9 305 505	9 306	14 316	10% total of 1-8
<b>Total (1-9)</b>				<b>55 108</b>		<b>102 361</b>	<b>157 469</b>	
10 Price Contingency (3% / year)	L.S	1	12 667 889	12 668	23 530 130	23 530	36 198	23% total of 1-9, 7years
<b>Total (1-10)</b>				<b>67 776</b>		<b>125 891</b>	<b>193 667</b>	
11 Value Added Tax	L.S	1	9 488 640	9 489	17 624 747	17 625	27 114	14% total of 1-10
<b>Grand Total</b>				<b>77 200</b>		<b>143 500</b>	<b>220 700</b>	

**Table XVII3.1.20: Constitution des coûts pour barrage N'FIFIKH (5/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
<b>B Irrigation Facilities</b>								
<b>1 Main Canal</b>								
Main Canal	m	9 200	233.60	2 149	233.60	2 149	4 298	
Branch Canal	m	9 250	315.36	2 917	315.36	2 917	5 834	
Main Feeder Canal 1	m	2 500	97.20	243	97.20	243	486	
Main Feeder Canal 2	m	4 450	247.44	1 101	247.44	1 101	2 202	
		<b>Sub-total</b>		<b>6 410</b>		<b>6 410</b>	<b>12 820</b>	
<b>2 Structures</b>								
Head work	pcs	3	190 675	572	190 675	572	1 144	
Siphon	pcs	9	188 845	1 700	188 845	1 700	3 400	
Offtake	pcs	32	167 810	5 370	167 810	5 370	10 740	
Spill way	pcs	4	3 555	14	3 555	14	28	
Check	pcs	8	113 100	905	113 100	905	1 810	
Aqueduct	pcs	1	15 250	15	15 250	15	30	
Cross Drain	pcs	63	10 725	676	10 725	676	1 352	
Bridge	pcs	25	8 405	210	8 405	210	420	
On-farm facilities	ha	1 000	1 185	1 185	1 185	1 185	2 370	
		<b>Sub-total</b>		<b>10 647</b>		<b>10 647</b>	<b>21 294</b>	
		<b>Total (1-2)</b>		<b>17 057</b>		<b>17 057</b>	<b>34 114</b>	
<b>3 Overhead and Profit of Contractor</b>	LS	1	1 193 990	1 194	1 193 990.00	1 194	2 388	7% above
		<b>Total (Direct Construction Cost; 1-3)</b>		<b>18 251</b>		<b>18 251</b>	<b>36 502</b>	
<b>4 Physical Contingency</b>	LS	1	1 825 100	1 825	1 825 100.00	1 825	3 650	10% total of 1-3
		<b>Total (1-4)</b>		<b>20 076</b>		<b>20 076</b>	<b>40 152</b>	
<b>5 Price Contingency</b>	LS	1	4 617 480	4 617	4 617 480.00	4 617	9 234	23% total of 1-4, 7years
		<b>Total (1-5)</b>		<b>24 693</b>		<b>24 693</b>	<b>49 386</b>	
<b>6 Value Added Tax</b>	LS	1	3 457 020	3 457	3 457 020.00	3 457	6 914	14% total of 1-5
<b>Grand Total</b>				<b>28 150</b>		<b>28 150</b>	<b>56 300</b>	

**Table XVII3.1.21 Coûts de construction (Canal principal) (1/3)**

Item	St.	Dis.	Type	Condition				Area				Volume (m3) & Amount (1,000DH)								Unit Cost (DH/m)				
				B (m)	H (m)	Wall (top, bottom)		Slab t3 (m)	Excavation (m2)	Backfill (m2)	Concrete (m2)	Masonry (m2)	Excavation		Backfill		Concrete (m3)		Steel Bar (t)		Masonry		Total Amount	
						t1 (m)	t2 (m)						Vol.	Amount	Vol.	Amount	Vol.	Amount	Vol.		Amount	Vol.		Amount
1 No.5 N'Fifikh											26.93		16.84		600.59		10 551.20		288.80					
1.1 Main Canal	0+	0	Stone Lining	0.8	1	-	-	-	7.32	6.61	0	0.61												
	2+	200	2200 Stone Lining	0.8	1	-	-	-	7.32	6.61	0	0.61	16 104	433.7	14 542	244.9					1 342	387.6		
	2+	200	0 Stone Lining	0.62	0.8	-	-	-	5.8	5.74	0	0.53												
	6+	900	4700 Stone Lining	0.62	0.8	-	-	-	5.8	5.74	0	0.53	27 260	734.1	26 978	454.3					2 491	719.4		
	6+	900	0 Flume	0.65	0.8	0.2	-	0.2	2.45	1.4	0.53	0												
9+	200	2300 Flume	0.65	0.8	0.2	-	0.2	2.45	1.4	0.53	0	5 635	151.8	3 220	54.2	1 219	#####	36.6	#####	0	0.0			
Sub-total											48 999	1 320	44 740	753	1 219	732	37	386	3 833	1 107	4 298	467.20		
1.2 Branch	0+	0	Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0												
	0+	59	59 Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0	208	5.6	96	1.6	42	25.0	1.2	12.7	0	0.0		
	0+	67	Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0												
	0+	175	108 Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0	381	10.3	175	3.0	76	45.8	2.3	24.3	0	0.0		
	0+	195	Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0												
	1+	0	805 Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0	2 843	76.6	1 307	22.0	568	341.3	17.0	179.4	0			
	2+	0	1000 Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0	3 532	95.1	1 624	27.4	706	424.0	21.2	223.7	0			
	3+	0	1000 Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0	3 532	95.1	1 624	27.4	706	424.0	21.2	223.7	0			
	3+	800	800 Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0	2 825	76.1	1 299	21.9	565	339.2	16.9	178.3	0			
	3+	860	Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0												
	4+	0	140 Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0	494	13.3	227	3.8	99	59.4	3.0	31.7	0			
	4+	150	150 Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0	530	14.3	244	4.1	106	63.6	3.2	33.8	0			
	4+	900	750 Flume	1.35	0.89	0.2	-	0.2	3.532	1.624	0.706	0	2 649	71.3	1 218	20.5	530	318.0	15.9	167.8	0			
	5+	60	Flume	1.1	0.76	0.2	-	0.2	2.746	1.306	0.604	0												
	5+	80	20 Flume	1.1	0.76	0.2	-	0.2	2.746	1.306	0.604	0	55	1.5	26	0.4	12	7.3	0.4	4.2	0			
	5+	260	Flume	1.1	0.76	0.2	-	0.2	2.746	1.306	0.604	0												
	6+	0	740 Flume	1.1	0.76	0.2	-	0.2	2.746	1.306	0.604	0	2 032	54.7	966	16.3	447	268.4	13.4	141.4	0			
	6+	50	50 Flume	1.1	0.76	0.2	-	0.2	2.746	1.306	0.604	0	137	3.7	65	1.1	30	18.1	0.9	9.5	0			
	6+	80	Flume	1.1	0.76	0.2	-	0.2	2.746	1.306	0.604	0												
	7+	0	920 Flume	1.1	0.76	0.2	-	0.2	2.746	1.306	0.604	0	2 526	68.0	1 201	20.2	556	333.7	16.7	176.2	0			
	7+	150	150 Flume	1.1	0.76	0.2	-	0.2	2.746	1.306	0.604	0	412	11.1	196	3.3	91	54.4	2.7	28.5	0			
	7+	830	680 Flume	0.7	0.57	0.2	-	0.2	1.748	0.901	0.448	0	1 189	32.0	613	10.3	305	183.0	9.1	96.0	0			
	7+	870	Flume	0.7	0.57	0.2	-	0.2	1.748	0.901	0.448	0												
8+	0	130 Flume	0.7	0.57	0.2	-	0.2	1.748	0.901	0.448	0	227	6.1	117	2.0	58	35.0	1.7	17.9	0				
8+	640	640 Flume	0.7	0.57	0.2	-	0.2	1.748	0.901	0.448	0	1 119	30.1	577	9.7	287	172.2	8.6	90.7	0				
8+	660	Flume	0.7	0.57	0.2	-	0.2	1.748	0.901	0.448	0													
8+	700	40 Flume	0.7	0.57	0.2	-	0.2	1.748	0.901	0.448	0	70	1.9	36	0.6	18	10.8	0.5	5.3	0				
8+	720	Flume	0.7	0.57	0.2	-	0.2	1.748	0.901	0.448	0													
9+	0	280 Flume	0.7	0.57	0.2	-	0.2	1.748	0.901	0.448	0	489	13.2	252	4.3	125	75.3	3.8	40.1	0				
9+	150	150 Flume	0.7	0.57	0.2	-	0.2	1.748	0.901	0.448	0	262	7.1	135	2.3	67	40.4	2.0	21.1	0				
Sub-total											25 512	687	11 999	202	5 393	3 239	162	1 706	0	0	5 834	637.62		
1.3 Feeder 1	0+	0	Flume	0.15	0.2	0.2	-	0.2	0.54	0.32	0.19	0												
	2+	500	2500 Flume	0.15	0.2	0.2	-	0.2	0.54	0.32	0.19	0	1 350	36.4	800	13.5	475	285.3	14.3	150.9	0			
Sub-total											1 350	36	800	13	475	285	14	151	0	0	486	194.40		
1.4 Feeder 2	0+	0	Flume	0.5	0.7	0.2	-	0.2	1.98	1.17	0.46	0												
	4+	450	4450 Flume	0.5	0.7	0.2	-	0.2	1.98	1.17	0.46	0	8 811	237.3	5 207	87.7	2 047	1 229.4	61.4	647.8	0			
Sub-total											8 811	237	5 207	88	2 047	1 229	61	648	0	0	2 202	494.88		
Total											84 672	2 280	62 746	1 057	9 134	5 486	274	2 891	3 833	1 107	12 821	470.48		



**Table XVII3.1.21 Coûts de construction (Canal principal) (2/3)**

Item	St.	Dis.	Type	Condition					Area				Volume (m3) & Amount (1,000DH)								Unit Cost (DH/m)			
				B (m)	H (m)	Wall (top, bottom)		Slab t3 (m)	Excavation (m2)	Backfill (m2)	Concrete (m2)	Masonry (m2)	Excavation		Backfill		Concrete (m3)		Steel Bar (t)			Masonry		Total Amount
						t1 (m)	t2 (m)						Vol.	Amount	Vol.	Amount	Vol.	Amount	Vol.	Amount		Vol.	Amount	
Unit Cost (DH)												26.93		16.84		600.59		10 551.20		288.80				
2 No.9 Taskourt																								
2.1 Main Canal	0+	0		Flume	1.55	2.1	0.2	-	0.2	12.08	7.59	1.23	0											
	5+	0	5000	Flume	1.55	2.1	0.2	-	0.2	12.08	7.59	1.23	0	60 375	1 625.9	37 950	639.1	6 150	3 693.6	184.5	1 946.7	0		
	5+	0	0	Masonry	1.85	2.2	0.4	1.15	0.3	19.13	10.63	0	4.43											
	5+	450	450	Masonry	1.85	2.2	0.4	1.15	0.3	19.13	10.63	0	4.43	8 606	231.8	4 781	80.5					1 994	575.7	
	5+	450	0	Masonry	1.6	1.95	0.4	1.08	0.3	15.77	8.831	0	3.81											
	9+	60	3610	Masonry	1.6	1.95	0.4	1.08	0.3	15.77	8.831	0	3.81	56 939	1 533.4	31 881	536.9					13 754	3 972.2	
	9+	60	0	Masonry	1.25	1.6	0.4	0.97	0.3	11.57	6.593	0	2.978											
	10+	800	1740	Masonry	1.25	1.6	0.4	0.97	0.3	11.57	6.593	0	2.978	20 134	542.2	11 472	193.2					5 182	1 496.5	
	10+	800	0	Masonry	1.35	1.05	0.4	0.81	0.3	7.182	3.719	0	2.039											
	13+	730	2930	Masonry	1.35	1.05	0.4	0.81	0.3	7.182	3.719	0	2.039	21 043	566.7	10 897	183.5					5 973	1 725.0	
	13+	730	0	Masonry	1.35	1	0.4	0.79	0.3	6.799	3.497	0	1.952											
	14+	700	970	Masonry	1.35	1	0.4	0.79	0.3	6.799	3.497	0	1.952	6 595	177.6	3 392	57.1					1 893	546.8	
	14+	700	0	Masonry	1.3	1	0.4	0.79	0.3	6.734	3.497	0	1.937											
	16+	100	1400	Masonry	1.3	1	0.4	0.79	0.3	6.734	3.497	0	1.937	9 428	253.9	4 896	82.5					2 712	783.2	
	16+	100	0	Masonry	1.2	0.8	0.4	0.73	0.3	5.236	2.673	0	1.603											
16+	710	610	Masonry	1.2	0.8	0.4	0.73	0.3	5.236	2.673	0	1.603	3 194	86.0	1 631	27.5					978	282.4		
16+	710	0	Masonry	1.2	0.9	0.4	0.76	0.3	5.904	3.072	0	1.752												
21+	600	4890	Masonry	1.2	0.9	0.4	0.76	0.3	5.904	3.072	0	1.752	28 871	777.5	15 022	253.0					8 567	2 474.2		
Sub-total												215 184	5 795	121 922	2 053	6 150	3 694	185	1 947	41 052	11 856	25 344	1 173.35	
2.2 Branch	0+	0		Flume	1.35	1.5	0.2	-	0.2	7.565	4.59	0.95	0											
	0+	500	500	Flume	1.35	1.5	0.2	-	0.2	7.565	4.59	0.95	0	3 783	101.9	2 295	38.7	475	285.3	14.3	150.9	0		
	0+	500	0	Flume	1.5	1.6	0.2	-	0.2	8.46	5.04	1.02	0											
	2+	650	2150	Flume	1.5	1.6	0.2	-	0.2	8.46	5.04	1.02	0	18 189	489.8	10 836	182.5	2 193	1 317.1	65.8	694.3	0		
	2+	650	0	Flume	1.25	1.35	0.2	-	0.2	6.51	3.953	0.87	0											
	6+	0	3350	Flume	1.25	1.35	0.2	-	0.2	6.51	3.953	0.87	0	21 809	587.3	13 241	223.0	2 915	1 750.4	87.4	922.2	0		
	6+	0	0	Flume	1.1	0.8	0.2	-	0.2	3.5	2	0.62	0											
	15+	280	9280	Flume	1.1	0.8	0.2	-	0.2	3.5	2	0.62	0	32 480	874.7	18 560	312.6	5 754	3 455.6	172.6	1 821.1	0		
Sub-total												76 260	2 054	44 932	757	11 336	6 808	340	3 588	0	0	13 207	864.34	
Total												291 444	7 849	166 854	2 810	17 486	10 502	525	5 535	41 052	11 856	38 552	1 045.32	

**Table XVII.3.1.21 Coûts de construction (Canal principal) (3/3)**

Item	St.	Dis.	Type	Condition				Area				Volume (m3) & Amount (1,000DH)						Unit Cost (DH/m)						
				B (m)	H (m)	Wall (top_bottom)		Slab t3 (m)	Excavation (m2)	Backfill (m2)	Concrete (m2)	Masonry (m2)	Excavation		Backfill		Concrete (m3)		Steel Bar (t)		Masonry		Total Amount	
						t1 (m)	t2 (m)						Vol.	Amount	Vol.	Amount	Vol.		Amount	Vol.	Amount	Vol.		Amount
				Unit Cost (DH)				26.93		16.84		600.59		10 551.20		288.80								
<b>4 No.17 Azghar</b>																								
4.1 Main Canal	0+	220	Stone Lining	1	1.25	-	-	-	9.43	7.69	0	0.71												
	0+	670	450 Stone Lining	1	1.25	-	-	-	9.43	7.69	0	0.71	4 244	114.3	3 461	58.3					320	92.3		
	0+	675	Stone Lining	1	1.25	-	-	-	9.43	7.69	0	0.71												
	2+	30	1355 Stone Lining	1	1.25	-	-	-	9.43	7.69	0	0.71	12 778	344.1	10 420	175.5					962	277.8		
	2+	60	Stone Lining	1	1.25	-	-	-	9.43	7.69	0	0.71												
	3+	720	1660 Stone Lining	1	1.25	-	-	-	9.43	7.69	0	0.71	15 654	421.6	12 765	215.0					1 179	340.4		
	3+	720	0 Stone Lining	0.8	1.05	-	-	-	7.64	6.78	0	0.62												
	4+	560	840 Stone Lining	0.8	1.05	-	-	-	7.64	6.78	0	0.62	6 418	172.8	5 695	95.9					521	150.4		
	4+	580	Stone Lining	0.8	1.05	-	-	-	7.64	6.78	0	0.62												
	5+	790	1210 Stone Lining	0.8	1.05	-	-	-	7.64	6.78	0	0.62	9 244	249.0	8 204	138.2					750	216.7		
	5+	805	Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59												
	6+	25	220 Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59	1 520	40.9	1 404	23.6					130	37.5		
	6+	65	Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59												
	6+	115	50 Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59	346	9.3	319	5.4					30	8.5		
	6+	145	Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59												
	6+	745	600 Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59	4 146	111.7	3 828	64.5					354	102.2		
	6+	775	Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59												
	6+	885	110 Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59	760	20.5	702	11.8					65	18.7		
	6+	915	Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59												
	8+	515	1600 Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59	11 056	297.7	10 208	171.9					944	272.6		
8+	615	Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59													
8+	745	130 Stone Lining	0.75	0.95	-	-	-	6.91	6.38	0	0.59	898	24.2	829	14.0					77	22.2			
8+	795	Stone Lining	0.75	0.9	-	-	-	6.61	6.2	0	0.58													
9+	55	260 Stone Lining	0.75	0.9	-	-	-	6.61	6.2	0	0.58	1 719	46.3	1 612	27.2					151	43.6			
9+	95	Stone Lining	0.75	0.9	-	-	-	6.61	6.2	0	0.58													
9+	745	650 Stone Lining	0.75	0.9	-	-	-	6.61	6.2	0	0.58	4 297	115.7	4 030	67.9					377	108.9			
9+	795	Stone Lining	0.75	0.9	-	-	-	6.61	6.2	0	0.58													
11+	745	1950 Stone Lining	0.75	0.9	-	-	-	6.61	6.2	0	0.58	12 890	347.1	12 090	203.6					1 131	326.6			
11+	745	Stone Lining	0.6	0.8	-	-	-	5.77	5.71	0	0.53													
13+	545	1800 Stone Lining	0.6	0.8	-	-	-	5.77	5.71	0	0.53	10 386	279.7	10 278	173.1					954	275.5			
Sub-total												96 354	2 595	85 845	1 446	0	0	0	0	7 943	2 294	6 334	467.65	
4.2 Branch 1	0+	0	Flume	0.5	0.6	0.2	-	0.2	2.16	1.44	0.42	0												
	0+	325	325 Flume	0.5	0.6	0.2	-	0.2	2.16	1.44	0.42	0	702	18.9	468	7.9	137	82.0	4.1	43.3	0			
	0+	340	Flume	0.5	0.6	0.2	-	0.2	2.16	1.44	0.42	0												
	2+	490	2150 Flume	0.5	0.6	0.2	-	0.2	2.16	1.44	0.42	0	4 644	125.1	3 096	52.1	903	542.3	27.1	285.9	0			
	2+	490	Flume	0.4	0.5	0.2	-	0.2	1.75	1.19	0.36	0												
	2+	540	50 Flume	0.4	0.5	0.2	-	0.2	1.75	1.19	0.36	0	88	2.4	60	1.0	18	10.8	0.5	5.3	0			
Sub-total												5 434	146	3 624	61	1 058	635	32	334	0	0	1 177	456.18	
4.3 Branch 2	0+	0	Flume	1	1	0.2	-	0.2	4.32	2.64	0.68	0												
	0+	580	580 Flume	1	1	0.2	-	0.2	4.32	2.64	0.68	0	2 506	67.5	1 531	25.8	394	236.9	11.8	124.5	0			
	0+	580	Flume	1	0.7	0.2	-	0.2	2.97	1.71	0.56	0												
	1+	300	720 Flume	1	0.7	0.2	-	0.2	2.97	1.71	0.56	0	2 138	57.6	1 231	20.7	403	242.2	12.1	127.7	0			
	1+	320	Flume	1	0.7	0.2	-	0.2	2.97	1.71	0.56	0												
	2+	550	1230 Flume	1	0.7	0.2	-	0.2	2.97	1.71	0.56	0	3 653	98.4	2 103	35.4	689	413.7	20.7	218.4	0			
	2+	570	Flume	1	0.7	0.2	-	0.2	2.97	1.71	0.56	0												
	2+	690	120 Flume	1	0.7	0.2	-	0.2	2.97	1.71	0.56	0	356	9.6	205	3.5	67	40.4	2.0	21.1	0			
	2+	710	Flume	1	0.7	0.2	-	0.2	2.97	1.71	0.56	0												
	3+	370	660 Flume	1	0.7	0.2	-	0.2	2.97	1.71	0.56	0	1 960	52.8	1 129	19.0	370	222.0	11.1	117.1	0			
	3+	390	Flume	1	0.7	0.2	-	0.2	2.97	1.71	0.56	0												
	3+	775	385 Flume	1	0.7	0.2	-	0.2	2.97	1.71	0.56	0	1 143	30.8	658	11.1	216	129.5	6.5	68.6	0			
	3+	775	Flume	0.6	0.7	0.2	-	0.2	2.61	1.71	0.48	0												
	4+	95	320 Flume	0.6	0.7	0.2	-	0.2	2.61	1.71	0.48	0	835	22.5	547	9.2	154	92.3	4.6	48.5	0			
	4+	115	Flume	0.6	0.7	0.2	-	0.2	2.61	1.71	0.48	0												
	4+	555	440 Flume	0.6	0.7	0.2	-	0.2	2.61	1.71	0.48	0	1 148	30.9	752	12.7	211	126.8	6.3	66.5	0			
	4+	575	Flume	0.6	0.7	0.2	-	0.2	2.61	1.71	0.48	0												
	5+	475	900 Flume	0.6	0.7	0.2	-	0.2	2.61	1.71	0.48	0	2 349	63.3	1 539	25.9	432	259.5	13.0	137.2	0			
5+	495	Flume	0.6	0.7	0.2	-	0.2	2.61	1.71	0.48	0													
5+	515	20 Flume	0.6	0.7	0.2	-	0.2	2.61	1.71	0.48	0	52	1.4	34	0.6	10	5.8	0.3	3.2	0				
Sub-total												16 142	435	9 731	164	2 945	1 769	88	933	0	0	3 300	598.40	
4.4 Branch 3	0+	0	Flume	0.8	0.6	0.2	-	0.2	2.4	1.44	0.48	0												
	2+	670	2670 Flume	0.8	0.6	0.2	-	0.2	2.4	1.44	0.48	0	6 408	172.6	3 845	64.8	1 282	769.7	38.4	405.2	0			
Sub-total												6 408	173	3 845	65	1 282	770	38	405	0	0	1 412	528.92	
<b>Total</b>												<b>124 337</b>	<b>3 348</b>	<b>103 044</b>	<b>1 735</b>	<b>5 284</b>	<b>3 174</b>	<b>159</b>	<b>1 672</b>	<b>7 943</b>	<b>2 294</b>	<b>12 224</b>	<b>503.65</b>	

XVII-67



**Table XVII3.2.1 Pluviométrie journalière de TASKOURT**

**(1/10)**

Station: SIDI BOUATHAMANE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1991	1	8.9	34.7	31.6	2.8	2.2	5.1	3.1	5.5	34.1	20.5	7.4	20.3
	2	0.0	30.8	16.6	2.4	2.1	0.0	0.7	0.6	10.5	1.3	5.6	4.6
	3	0.0	21.8	14.7	0.9	1.9	0.0	0.2	0.0	0.1	0.7	0.0	1.6
	4	0.0	19.6	13.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.7
	5	0.0	14.9	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.4
	6	0.0	8.7	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	0.0	5.6	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	0.0	3.3	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	0.0	0.6	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	0.0	0.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

XVII-69

**Table XVII3.2.1 Pluviométrie journalière de TASKOURT**

**(2/10)**

Station: SIDI BOUATHAMANE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1992	1	0.0	19.9	31.2	30.9	6.2	40.4	3.5	1.4	0.2	29.3	14.2	6.2
	2	0.0	12.7	14.0	17.0	1.2	5.1	0.0	0.0	0.0	21.5	0.0	0.9
	3	0.0	6.1	12.0	4.1	0.0	4.1	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.8
	4	0.0	4.3	11.3	4.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.6
	5	0.0	1.5	5.3	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.1
	6	0.0	1.4	5.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0
	7	0.0	1.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
	8	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

XVII-70

**Table XVII3.2.1 Pluviométrie journalière de TASKOURT**

**(3/10)**

Station: SIDI BOUATHAMANE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1993	1	14.3	10.1	5.7	12.7	7.2	0.0	0.0	0.0	0.1	16.5	34.1	44.2
	2	14.3	7.9	5.3	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	16.4	0.2
	3	6.7	2.9	4.3	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	15.6	0.0
	4	0.0	2.6	2.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	9.5	0.0
	5	0.0	2.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	0.0
	6	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	0.0
	7	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0
	8	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0
	9	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0
	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0
	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

XVII-71

**Table XVII3.2.1 Pluviométrie journalière de TASKOURT**

**(4/10)**

Station: SIDI BOUATHAMANE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1994	1	24.1	25.6	12.1	8.1		0.0	0.0	11.3	0.0	70.7	0.0	0.1
	2	14.5	21.0	10.8	0.0		0.0	0.0	7.5	0.0	7.6	0.0	0.0
	3	14.0	15.8	10.3	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0
	4	5.8	10.2	1.5	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0
	5	3.7	7.5	1.1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0
	6	3.4	0.0	0.5	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	7	1.2	0.0	0.2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	0.4	0.0	0.1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	0.0	0.0	0.1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	0.0	0.0	0.1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0				0.0	0.0		0.0		0.0

**Table XVII3.2.1 Pluviométrie journalière de TASKOURT**

**(5/10)**

Station: SIDI BOUATHAMANE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1995	1	0.0	35.6	19.5	48.9	0.0	0.2	0.4	0.0	5.8	29.5	11.3	44.7
	2	0.0	14.5	11.7	38.2	0.0	0.0	0.2	0.0	2.2	9.2	1.3	13.3
	3	0.0	14.0	9.5	25.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	12.2
	4	0.0	11.0	9.4	22.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
	5	0.0	2.1	5.6	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6
	6	0.0	0.0	2.5	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
	7	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
	8	0.0	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
	9	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
	10	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

XVIIIT-73



**Table XVII3.2.1 Pluviométrie journalière de TASKOURT**

**(6/10)**

Station: SIDI BOUATHAMANE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1996	1	38.0	36.5	25.5	5.0	10.2	33.6	0.0	0.0	5.9	0.9	35.2	32.9
	2	26.3	24.3	20.9	2.5	7.5	17.4	0.0	0.0	0.3	0.0	23.5	12.1
	3	13.0	11.4	20.8	0.1	3.9	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5
	4	9.2	10.0	20.0	0.0	2.9	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0
	5	1.9	6.4	12.8	0.0	1.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
	6	1.2	4.2	11.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9
	7	1.1	3.6	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1
	8	0.7	2.3	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
	9	0.5	1.9	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
	10	0.3	1.5	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	11	0.2	1.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

XVIII-74

**Table XVII3.2.1 Pluviométrie journalière de TASKOURT**

**(7/10)**

Station: SIDI BOUATHAMANE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1997	1	18.0		15.5	39.8	30.2	2.4	0.0	0.2	50.0	15.5	18.4	45.0
	2	16.5		14.7	15.1	1.8	1.2	0.0	0.0	21.6	13.5	7.6	15.4
	3	13.9		6.0	12.2	0.1	0.0	0.0	0.0	5.3	11.5	5.1	10.0
	4	10.9		4.1	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.1	2.0	7.3
	5	2.3		1.3	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.6	6.6
	6	0.5		1.0	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	2.5
	7	0.2		0.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	2.2
	8	0.1		0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
	9	0.1		0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
	10	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

XVII-75

**Table XVII3.2.1 Pluviométrie journalière de TASKOURT**

**(8/10)**

Station: SIDI BOUATHAMANE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1998	1	14.2	21.6	10.9	26.7	11.8	0.1	0.0	0.0	9.1	32.5	0.1	11.5
	2	11.0	7.9	5.5	18.1	5.8	0.0	0.0	0.0	4.1	13.6	0.0	8.4
	3	0.4	2.5	2.5	7.2	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1
	4	0.2	1.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
	5	0.0	1.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

**Table XVII3.2.1 Pluviométrie journalière de TASKOURT**

**(9/10)**

Station: SIDI BOUATHAMANE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1999	1	23.2	36.4	38.0	3.2	7.0	11.0	0.2	3.8	4.0	54.1	18.1	20.0
	2	16.2	27.1	33.0	1.2	0.8	3.3	0.0	0.2	0.2	34.5	12.0	14.0
	3	12.6	25.2	8.5	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	25.1	8.0	12.8
	4	12.4	0.0	6.4	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	4.4	11.3
	5	7.2	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	2.7	8.6
	6	4.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	0.0	2.8
	7	2.3	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.1
	8	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
	9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

XVII-77

**Table XVII3.2.1 Pluviométrie journalière de TASKOURT**

**(10/10)**

Station: SIDI BOUATHAMANE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2000	1	4.1	0.5	0.2									
	2	1.2	0.0	0.1									
	3	0.2	0.0	0.0									
	4	0.0	0.0	0.0									
	5	0.0	0.0	0.0									
	6	0.0	0.0	0.0									
	7	0.0	0.0	0.0									
	8	0.0	0.0	0.0									
	9	0.0	0.0	0.0									
	10	0.0	0.0	0.0									
	11	0.0	0.0	0.0									
	12	0.0	0.0	0.0									
	13	0.0	0.0	0.0									
	14	0.0	0.0	0.0									
	15	0.0	0.0	0.0									
	16	0.0	0.0	0.0									
	17	0.0	0.0	0.0									
	18	0.0	0.0	0.0									
	19	0.0	0.0	0.0									
	20	0.0	0.0	0.0									
	21	0.0	0.0	0.0									
	22	0.0	0.0	0.0									
	23	0.0	0.0	0.0									
	24	0.0	0.0	0.0									
	25	0.0	0.0	0.0									
	26	0.0	0.0	0.0									
	27	0.0	0.0	0.0									
	28	0.0	0.0	0.0									
	29	0.0	0.0	0.0									
	30	0.0			0.0								
	31	0.0			0.0								

XVIII-78

**Table XVII3.2.2: Constitution des coûts pour barrage TASKOURT (1/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
A Dam								
1 River Diversion Works								
1-1 Inlet/Outlet Channel								
Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	0	8.59	0	15.95	0	0	
- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	0	32.89	0	61.13	0	0	
Backfill, soil	m <sup>3</sup>	0	2.36	0	4.40	0	0	
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	0	308.77	0	573.43	0	0	
Form work	m <sup>2</sup>	0	14.23	0	26.42	0	0	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	10% above
Sub-total				0		0	0	
1-2 Culvert Channel								
Excavation and hauling, gravel		0	8.59	0	15.95	0	0	
- ditto -, rock		0	32.89	0	61.13	0	0	
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	3 614	308.77	1 116	573.43	2 072	3 188	
Plain concrete (Plugging)	m <sup>3</sup>	2 592	191.39	496	355.42	921	1 417	
Form work	m <sup>2</sup>	3 154	14.23	45	26.42	83	128	
Consolidation grouting	m			0		0	0	Estimated in foundation treatment
Curtain grouting	m			0		0	0	
Miscellaneous works	L.S	1	165 700.00	166	307 600.00	308	474	10% above
Sub-total				1 823		3 384	5 207	
1-3 Cofferdam								
Excavation, gravel	m <sup>3</sup>			0		0	0	Estimated in dam foundation excavation
Plain concrete	m <sup>3</sup>	0	191.39	0	355.42	0	0	
Form work	m <sup>2</sup>	0	14.23	0	26.42	0	0	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	10% above
Sub-total				0		0	0	
Total				1 823		3 384	5 207	

Table XVIII.2.2: Constitution des coûts pour barrage TASKOURT (2/5)

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks	
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)			
2	Foundation Excavation								
	Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	102 300	8.59	879	15.95	1 632	2 511	
	- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	139 800	32.89	4 598	61.13	8 546	13 144	
	Miscellaneous works	L.S	1	547 700.00	548	1 017 800.00	1 018	1 566	10% above
	Sub-total				6 025		11 196	17 221	
3	Foundation Treatment Works								
	Curtain grouting work	m	6 437	395.85	2 548	735.14	4 732	7 280	
	Consolidation grouting work	m	2 041	262.62	536	487.71	995	1 531	
	Miscellaneous works	L.S	1	308 400.00	308	572 700.00	573	881	10% above
	Sub-total				3 392		6 300	9 692	
4	Dam Embankment								
	Inner concrete	m <sup>3</sup>	314 715	115.93	36 485	215.31	67 761	104 246	
	Outer concrete	m <sup>3</sup>	99 135	191.39	18 973	355.42	35 235	54 208	
	Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	1 152	308.77	356	573.43	661	1 017	
	Tie rod	t	39	3 570.00	139	6 630.00	259	398	
	Miscellaneous works	L.S	1	5 595 300	5 595	10 391 600	10 392	15 987	10% above
	Sub-total				61 548		114 308	175 856	
	Total				70 965		131 804	202 769	

Table XVII.3.2.2: Constitution des coûts pour barrage TASKOURT (3/5)

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
5 Spillway								
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	1 980	308.77	611	573.43	1 135	1 746	
Form work	m <sup>2</sup>	2 840	14.23	40	26.42	75	115	
Miscellaneous works	L.S	1	65 100.00	65	121 000.00	121	186	10% above
Sub-total				716		1 331	2 047	
6 Outlet Works								
6-1 Inlet Structure								
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	1 190	308.77	367	573.43	682	1 049	
Form work	m <sup>2</sup>	1 190	14.23	17	26.42	31	48	
Miscellaneous works	L.S	1	38 400.00	38	71 300.00	71	109	10% above
Sub-total				422		784	1 206	
6-2 Plug Works								
Plain concrete	m <sup>3</sup>	0	191.39	0	355.42	0	0	
Form work	m <sup>2</sup>	0	14.23	0	26.42	0	0	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	10% above
Sub-total				0		0	0	
6-3 Outlet Structure								
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	1 170	308.77	361	573.43	671	1 032	
Form work	m <sup>2</sup>	1 484	14.23	21	26.42	39	60	
Miscellaneous works	L.S	1	38 200.00	38	71 000.00	71	109	10% above
Sub-total				420		781	1 201	
Total				1 558		2 896	4 454	



**Table XVII3.2.2: Constitution des coûts pour barrage TASKOURT (4/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
7 Gate and Pipe								
7-1 Inlet works								
W2.5 X H3.0m Slide gate with hoist	pcs	2	175 000	350	325 000	650	1 000	500,000 DH/pcs, incl. installation
Sub-total				350		650	1 000	
7-2 Outlet works								
D2000mm Steel pipe	m	73	9 450	690	17 550	1 281	1 971	27,000 DH/m, incl. installation
D2000mm Jet flow gate with hoist	pcs	1	2 800 000	2 800	5 200 000	5 200	8 000	4,000 DH/mm, -do-
Flow meter	pcs	1	105 000	105	195 000	195	300	300,000 DH/pcs, -do-
Sub-total				3 595		6 676	10 271	
7-3 Others	LS	1	394 500	395	732 600	733	1 127	10%
Total				4 340		8 059	12 398	
<b>Total (1-7)</b>				<b>78 686</b>		<b>146 143</b>	<b>224 828</b>	
8 Overhead and Profit of Contractor								
Overhead	LS	1	7 434 600	7 435	13 808 400	13 808	21 243	10% total of 1-6
Profit of Contractor	LS	1	8 612 050	8 612	15 995 060	15 995	24 607	10% above
Access road enlargement	m	5 000	328.90	1 645	611.30	3 057	4 702	rock excavation
Total				17 692		32 860	50 552	
<b>Total (Direct Construction Cost; 1-8)</b>				<b>96 378</b>		<b>179 003</b>	<b>275 380</b>	
9 Physical Contingency	LS	1	9 637 750	9 638	17 900 260	17 900	27 538	10% total of 1-8
<b>Total (1-9)</b>				<b>106 016</b>		<b>196 903</b>	<b>302 918</b>	
10 Price Contingency (3% / year)	LS	1	24 370 193	24 370	45 262 762	45 263	69 633	23% total of 1-9, 7years
<b>Total (1-10)</b>				<b>130 386</b>		<b>242 166</b>	<b>372 551</b>	
11 Value Added Tax	LS	1	18 253 970	18 254	33 903 184	33 903	52 157	14% total of 1-10
<b>Grand Total</b>				<b>148 600</b>		<b>276 000</b>	<b>424 600</b>	

Table XVII.3.2.2: Constitution des coûts pour barrage TASKOURT (5/5)

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
B Irrigation Facilities								
1 Main Canal								
Main Canal	m	21 600	586.68	12 672	586.68	12 672	25 344	
Branch Canal	m	15 280	432.17	6 604	432.17	6 604	13 208	
		Sub-total		19 276		19 276	38 552	
2 Structures								
Headwork	no	1	1 421 185	1 421	1 421 185	1 421	2 842	
Siphon	no	1	451 380	451	451 380	451	902	
Drop	m	4 790	1 835	8 790	1 835	8 790	17 580	
Offtake	no	18	167 810	3 021	167 810	3 021	6 042	
Spillway	no	6	3 695	22	3 695	22	44	
Cross Drain	no	102	10 725	1 094	10 725	1 094	2 188	
Bridge	no	37	8 405	311	8 405	311	622	
On-farm Facilities	ha	4 500	6 035	27 158	6 035	27 158	54 316	
		Sub-total		42 268		42 268	84 536	
		<b>Total (1-2)</b>		<b>61 544</b>		<b>61 544</b>	<b>123 088</b>	
3 Overhead and Profit of Contractor	LS	1	4 308 080	4 308	4 308 080	4 308	8 616	7% above
		<b>Total (Direct Construction Cost; 1-3)</b>		<b>65 852</b>		<b>65 852</b>	<b>131 704</b>	
4 Physical Contingency	LS	1	6 585 200	6 585	6 585 200	6 585	13 170	10% total of 1-3
		<b>Total (1-4)</b>		<b>72 437</b>		<b>72 437</b>	<b>144 874</b>	
5 Price Contingency	LS	1	16 660 510	16 661	16 660 510	16 661	33 322	23% total of 1-4, 7years
		<b>Total (1-5)</b>		<b>89 098</b>		<b>89 098</b>	<b>178 196</b>	
6 Value Added Tax	LS	1	12 473 720	12 474	12 473 720	12 474	24 948	14% total of 1-5
<b>Grand Total</b>				<b>101 570</b>		<b>101 570</b>	<b>203 100</b>	

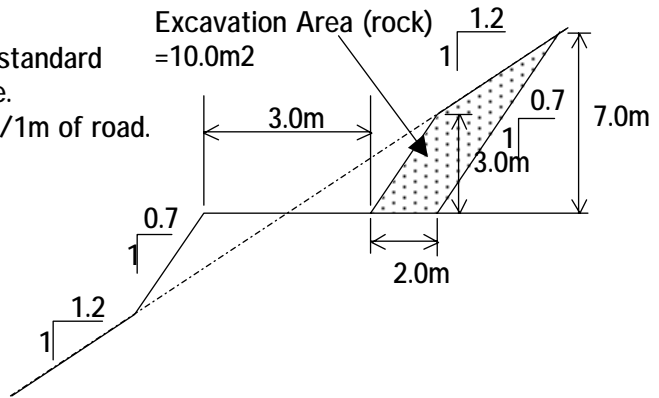
**Table XVII.3.2.2 Attachment**

**Cost Estimate for the Access Road Enlargement ( No.9 Taskourt)**

The existing road locates at right abutment facing downstream. Its 5km span (from the dam site to a juncture with the major road) shall be enlarged averagely from the width of 3m to 5m.

**1 Excavation**

According to the condition at site, a standard section is assumed as the right figure. Therefore, excavation area is 10.0m<sup>2</sup>/1m of road.



**2 Unit cost (DH)/1m of road enlargement**

Volume (m <sup>3</sup> )	Local Currency (DH)		Foreign Currency (DH)		Total (DH)
	Unit Cost	Amount	Unit Cost	Amount	
10	32.89	328.90	61.13	611.30	940.20

**Table XVII3.3.1 Pluviométrie journalière de Timkit**

**(1/10)**

Station: IFFRE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1991	1		16.2	22.4	4.2		9.0	4.8	14.4	6.2	4.0	4.0	20.0
	2		3.0	5.7	3.0		7.2	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1
	3		0.0	4.2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0
	4		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
	5		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5
	6		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
	7		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29			0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30			0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31			0.0				0.0	0.0		0.0		0.0

**Table XVII3.3.1 Pluviométrie journalière de Timkit**

**(2/10)**

Station: IFFRE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1992	1		37.3	5.0		9.0			9.6		7.6	3.8	7.4
	2		20.6	4.3		3.0			6.2		0.0	0.0	7.0
	3		3.5	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	3.7
	4		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	5		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	6		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	7		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	8		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	9		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	10		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	11		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	12		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	13		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	14		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	15		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	16		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	17		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	18		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	19		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	20		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	21		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	22		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	23		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	24		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	25		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	26		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	27		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	28		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	29		0.0	0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	30			0.0		0.0			0.0		0.0	0.0	0.0
	31			0.0		0.0			0.0		0.0		0.0

**Table XVII3.3.1 Pluviométrie journalière de Timkit**

**(3/10)**

Station: IFFRE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1993	1	17.2	14.2	10.8							15.2	18.0	3.0
	2	0.0	7.0	0.0							8.6	17.1	0.0
	3	0.0	3.7	0.0							5.4	10.8	0.0
	4	0.0	0.0	0.0							0.0	9.8	0.0
	5	0.0	0.0	0.0							0.0	9.4	0.0
	6	0.0	0.0	0.0							0.0	4.7	0.0
	7	0.0	0.0	0.0							0.0	4.4	0.0
	8	0.0	0.0	0.0							0.0	2.6	0.0
	9	0.0	0.0	0.0							0.0	2.6	0.0
	10	0.0	0.0	0.0							0.0	2.0	0.0
	11	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0							0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0							0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0							0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0							0.0		0.0

**Table XVII3.3.1 Pluviométrie journalière de Timkit**

**(4/10)**

Station: IFFRE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1994	1	11.0									39.2		
	2	0.0									10.6		
	3	0.0									9.3		
	4	0.0									8.8		
	5	0.0									3.6		
	6	0.0									0.0		
	7	0.0									0.0		
	8	0.0									0.0		
	9	0.0									0.0		
	10	0.0									0.0		
	11	0.0									0.0		
	12	0.0									0.0		
	13	0.0									0.0		
	14	0.0									0.0		
	15	0.0									0.0		
	16	0.0									0.0		
	17	0.0									0.0		
	18	0.0									0.0		
	19	0.0									0.0		
	20	0.0									0.0		
	21	0.0									0.0		
	22	0.0									0.0		
	23	0.0									0.0		
	24	0.0									0.0		
	25	0.0									0.0		
	26	0.0									0.0		
	27	0.0									0.0		
	28	0.0									0.0		
	29	0.0									0.0		
	30	0.0									0.0		
	31	0.0									0.0		

**Table XVII3.3.1 Pluviométrie journalière de Timkit**

**(5/10)**

Station: IFFRE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1995	1			31.5	15.6						37.8	7.2	11.8
	2			7.6	5.6						7.0	0.0	11.6
	3			5.6	0.0						3.4	0.0	0.0
	4			4.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	5			3.4	0.0						0.0	0.0	0.0
	6			3.4	0.0						0.0	0.0	0.0
	7			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	8			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	9			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	10			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	11			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	12			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	13			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	14			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	15			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	16			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	17			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	18			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	19			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	20			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	21			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	22			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	23			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	24			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	25			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	26			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	27			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	28			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	29			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	30			0.0	0.0						0.0	0.0	0.0
	31			0.0							0.0		0.0



**Table XVII3.3.1 Pluviométrie journalière de Timkit**

**(6/10)**

Station: IFFRE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1996	1	27.4	22.2	26.6		4.0	11.6	16.0					35.2
	2	13.8	6.0	14.8		0.0	7.8	0.0					17.2
	3	6.0	0.0	11.0		0.0	7.3	0.0					2.6
	4	5.0	0.0	6.0		0.0	6.6	0.0					0.0
	5	4.0	0.0	0.0		0.0	5.0	0.0					0.0
	6	3.0	0.0	0.0		0.0	4.6	0.0					0.0
	7	0.0	0.0	0.0		0.0	4.5	0.0					0.0
	8	0.0	0.0	0.0		0.0	4.2	0.0					0.0
	9	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	10	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	11	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	12	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	13	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	14	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	15	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	16	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	17	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	18	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	19	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	20	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	21	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	22	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	23	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	24	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	25	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	26	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	27	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	28	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	29	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	30	0.0		0.0		0.0	0.0	0.0					0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0					0.0

**Table XVII3.3.1 Pluviométrie journalière de Timkit**

**(7/10)**

Station: IFFRE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1997	1	8.0	15.0	6.0	5.6				16.5	15.0	3.8		
	2	0.0	0.0	5.5	2.6				8.0	3.6	0.0		
	3	0.0	0.0	0.0	2.4				0.0	0.0	0.0		
	4	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	5	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	6	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	7	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	8	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	9	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	10	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	11	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	12	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	13	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	14	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	15	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	16	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	17	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	18	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	19	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	20	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	21	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	22	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	23	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	24	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	25	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	26	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	27	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	28	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	29	0.0		0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	30	0.0		0.0	0.0				0.0	0.0	0.0		
	31	0.0		0.0					0.0		0.0		

**Table XVII3.3.1 Pluviométrie journalière de Timkit**

**(8/10)**

Station: IFFRE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1998	1	19.7	45.1	36.6			9.6		10.0				2.8
	2	12.6	24.4	16.4			0.0		0.0				0.0
	3	0.0	23.6	0.0			0.0		0.0				0.0
	4	0.0	4.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	5	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	6	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	7	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	8	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	9	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	10	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	11	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	12	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	13	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	14	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	15	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	16	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	17	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	18	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	19	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	20	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	21	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	22	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	23	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	24	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	25	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	26	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	27	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	28	0.0	0.0	0.0			0.0		0.0				0.0
	29	0.0		0.0			0.0		0.0				0.0
	30	0.0		0.0			0.0		0.0				0.0
	31	0.0		0.0					0.0				0.0

**Table XVII3.3.1 Pluviométrie journalière de Timkit**

**(9/10)**

Station: IFFRE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1999	1	10.0		5.4		2.0		0.0	7.0	2.2	25.2		6.2
	2	6.0		0.0		0.0		0.0	2.6	0.0	23.4		3.8
	3	5.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	22.0		3.3
	4	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	14.8		0.0
	5	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	13.1		0.0
	6	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	9.6		0.0
	7	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	9.2		0.0
	8	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	6.3		0.0
	9	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	5.0		0.0
	10	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	11	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	12	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	13	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	14	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	15	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	16	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	17	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	18	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	19	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	20	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	21	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	22	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	23	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	24	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	25	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	26	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	27	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	28	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	29	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	30	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

**Table XVII3.3.1 Pluviométrie journalière de Timkit**

**(10/10)**

Station: IFFRE

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2000	1	0.0	0.0	0.0	5.2	8.2							
	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
	31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							

Table XVII.3.2: Constitution des coûts pour barrage TIMKIT (1/5)

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks	
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)			
A	Dam								
1	River Diversion Works								
1-1	Inlet/Outlet Channel								
	Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	0	8.59	0	15.95	0	0	
	- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	0	32.89	0	61.13	0	0	
	Backfill, soil	m <sup>3</sup>	0	2.36	0	4.40	0	0	
	Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	0	308.77	0	573.43	0	0	
	Form work	m <sup>2</sup>	0	14.23	0	26.42	0	0	
	Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total				0		0	0	
1-2	Culvert Channel								
	Excavation and hauling, gravel		0	8.59	0	15.95	0	0	
	- ditto -, rock		0	32.89	0	61.13	0	0	
	Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	2 660	308.77	821	573.43	1 525	2 346	
	Plain concrete (Plugging)	m <sup>3</sup>	1 615	191.39	309	355.42	574	883	
	Form work	m <sup>2</sup>	2 169	14.23	31	26.42	57	88	
	Consolidation grouting	m			0		0	0	Estimated in foundation
	Curtain grouting	m			0		0	0	treatment work
	Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total				1 161		2 156	3 317	
1-3	Coffer Dam								
	Excavation, gravel	m <sup>3</sup>	0		0		0	0	Estimated in dam foundation excavation
	Plain concrete	m <sup>3</sup>	0	191.39	0	355.42	0	0	
	Form work	m <sup>2</sup>	0	14.23	0	26.42	0	0	
	Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total				0		0	0	
	Total				1 161		2 156	3 317	

**Table XVII.3.2: Constitution des coûts pour barrage TIMKIT (2/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks	
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)			
2	Foundation Excavation								
	Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	73 400	8.59	631	15.95	1 171	1 802	
	- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	92 500	32.89	3 042	61.13	5 655	8 697	
	Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total				3 673		6 826	10 499	
3	Foundation Treatment Works								
	Curtain grouting work	m	13 193	411.60	5 430	764.39	10 085	15 515	
	Consolidation grouting work	m	1 649	278.37	459	516.96	852	1 311	
	Miscellaneous works	L.S	1	294 450.00	294	546 850.00	547	841	5% above
	Sub-total				6 183		11 484	17 667	
4	Dam Embankment								
	Inner concrete	m <sup>3</sup>	182 725	115.93	21 183	215.31	39 343	60 526	
	Outer concrete	m <sup>3</sup>	44 000	191.39	8 421	355.42	15 638	24 059	
	Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	909	308.77	281	573.43	521	802	
	Tie rod	t	31	3 570.00	111	6 630.00	206	317	
	Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total				29 996		55 708	85 704	
	Total				39 852		74 018	113 870	

**Table XVII3.3.2: Constitution des coûts pour barrage TIMKIT (3/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
5 Spillway								
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	1 052	308.77	325	573.43	603	928	
Form work	m <sup>2</sup>	1 522	14.23	22	26.42	40	62	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total			347		643	990	
6 Outlet Works								
6-1 Inlet Structure								
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	344	308.77	106	573.43	197	303	
Form work	m <sup>2</sup>	688	14.23	10	26.42	18	28	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total			116		215	331	
6-2 Plug Works								
Plain concrete	m <sup>3</sup>	0	191.39	0	355.42	0	0	
Form work	m <sup>2</sup>	0	14.23	0	26.42	0	0	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total			0		0	0	
6-3 Outlet Structure								
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	271	308.77	84	573.43	155	239	
Form work	m <sup>2</sup>	593	14.23	8	26.42	16	24	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total			92		171	263	
	Total			555		1 029	1 584	



**Table XVII.3.2: Constitution des coûts pour barrage TIMKIT (4/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
7 Gate and Pipe								
7-1 Inlet works								
D400mm Slide gate with hoist	pcs	2	280 000	560	520 000	1 040	1 600	2,000 DH/mm, incl. installation
Sub-total				560		1 040	1 600	
7-2 Outlet works								
D600mm Steel pipe	m	50	1 225	61	2 275	114	175	3,500 DH/m, incl. installation
D300mm Jet flow gate with hoist	pcs	1	420 000	420	780 000	780	1 200	4,000 DH/mm, -do-
Flow meter	pcs	1	52 500	53	97 500	98	151	150,000 DH/pcs, -do-
Sub-total				534		992	1 526	
7-3 Others	L.S	1	109 400	109	203 200	203	312	10% above
Total				1 203		2 235	3 438	
8 Sabo Dam								
Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	25 500	8.59	219	15.95	407	626	
- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	25 500	32.89	839	61.13	1 559	2 398	
Sabo dam body	m <sup>3</sup>	47 815	115.93	5 543	215.31	10 295	15 838	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Total				6 601		12 261	18 862	
<b>Total (1-8)</b>				<b>49 372</b>		<b>91 699</b>	<b>141 071</b>	
9 Overhead and Profit of Contractor								
Overhead (general)	L.S	1	4 156 800	4 157	7 720 300	7 720	11 877	10% total of 1-6
Overhead (sabo)	L.S	1	330 050	330	613 050	613	943	5% total of 8
Profit of Contractor	L.S	1	2 692 970	2 693	5 001 600	5 002	7 695	5% above
Road relocation	m	3 500	79	277	147	515	792	
Total				7 457		13 850	21 307	
<b>Total (Direct Construction Cost; 1-9)</b>				<b>56 829</b>		<b>105 549</b>	<b>162 378</b>	
10 Physical Contingency	L.S	1	5 682 940	5 683	10 554 900	10 555	16 238	10% total of 1-8
<b>Total (1-10)</b>				<b>62 512</b>		<b>116 104</b>	<b>178 616</b>	
11 Price Contingency (3% / year)	L.S	1	14 369 967	14 370	26 689 275	26 689	41 059	23% total of 1-9, 7years
<b>Total (1-11)</b>				<b>76 882</b>		<b>142 793</b>	<b>219 675</b>	
12 Value Added Tax	L.S	1	10 763 536	10 764	19 991 020	19 991	30 755	14% total of 1-10
<b>Grand Total</b>				<b>87 600</b>		<b>162 700</b>	<b>250 300</b>	

XVIII-98

**Table XVII3.3.2: Constitution des coûts pour barrage TIMKIT (5/5)**

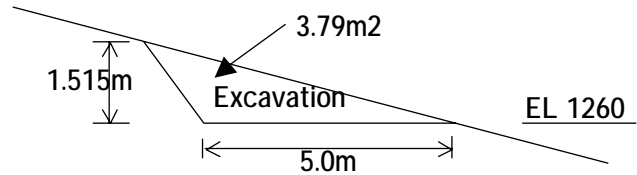
Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
B Irrigation Facilities								
1 Canal								
Flume Canal	m	3 600	60.00	216	60.00	216	432	
Masonry Canal	m	34 900	221.50	7 730	221.50	7 730	15 460	
Sub-total				7 946		7 946	15 892	
2 Structures								
Diversion	no	12	290 995	3 492	290 995	3 492	6 984	
On-farm Facilities	ha	3 060	11 115	34 012	11 115	34 012	68 024	
Well	no	37	173 820	6 431	173 820	6 431	12 862	
River channel	m	5 000	120	600	120	600	1 200	
Sub-total				44 535		44 535	89 070	
<b>Total (1-2)</b>				<b>52 481</b>		<b>52 481</b>	<b>104 962</b>	
3 Overhead and Profit of Contractor	L.S	1	3 673 670	3 674	3 673 670	3 674	7 348	7% above
<b>Total (Direct Construction Cost; 1-3)</b>				<b>56 155</b>		<b>56 155</b>	<b>112 310</b>	
4 Physical Contingency	L.S	1	5 615 500	5 616	5 615 500	5 616	11 232	10% total of 1-3
<b>Total (1-4)</b>				<b>61 771</b>		<b>61 771</b>	<b>123 542</b>	
5 Price Contingency	L.S	1	14 207 330	14 207	14 207 330	14 207	28 414	23% total of 1-4, 7years
<b>Total (1-5)</b>				<b>75 978</b>		<b>75 978</b>	<b>151 956</b>	
6 Value Added Tax	L.S	1	10 636 920	10 637	10 636 920	10 637	21 274	14% total of 1-5
<b>Grand Total</b>				<b>86 610</b>		<b>86 610</b>	<b>173 200</b>	

## Table XVII3.3.2 Attachment

### I. Cost Estimate for the Road Relocation

The left bank road should be relocated as it would be inundated after dam construction. The length of relocation is about 3.5km.

1 Excavation	
Area (m <sup>2</sup> );	3.79
Soil : Rock=	1 : 1
Soil exc.	1.9 m <sup>2</sup> /m
Rock exc.	1.9 m <sup>2</sup> /m



2 Gravel Pavement	
Area (m <sup>2</sup> );	1.5 m <sup>2</sup> /m

#### 3 Unit cost (DH)/1m of road relocation

\*Total value is rounded.

Item	Volume (m <sup>3</sup> )	Local Currency (DH)		Foreign Currency (DH)		Total (DH)
		Unit Cost	Amount	Unit Cost	Amount	
Soil exc.	1.9	8.59	16.32	15.95	30.31	46.63
Rock exc.	1.9	32.89	62.49	61.13	116.15	178.64
Gravel pav	1.5	0.27	0.41	0.51	0.77	1.17
<b>Total</b>			<b>79.00</b>		<b>147.00</b>	<b>226.00</b>

### II. Volume of Sabo Dam

The main dam has a pocket of 20 years sediment volume only. Therefore, remaining 30 years sediment volume (6M m<sup>3</sup>) shall be stored at a sabo dam. The location of sabo dam is about 20km upstream from the dam site.

1 Features	
Basin Area	330 km <sup>2</sup>
1/100 Flood	557 m <sup>3</sup> /s
Crest EL	1372.27 => 1372.5 m
Dam Height	42.5 m

2 Volume	
Dam Volume	956 300
Excavation	102 000 *soil : rock = 1: 1

**Table XVII3.4.1 Pluviométrie journalière de Azghar**

**(1/10)**

Station: DAR HAMRA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1991	1	4.1	21.3	25.4	18.3	9.8	5.7	5.0	9.0	16.0	14.5	10.7	17.0
	2	3.2	16.4	23.0	13.2	3.0	2.4	2.0	6.5	15.3	7.2	8.5	8.8
	3	2.3	16.1	22.1	6.3	1.0	0.9	1.6	4.9	7.5	6.0	6.3	3.0
	4	2.1	12.0	20.7	3.6	0.4	0.5	0.3	1.7	6.2	5.7	0.9	2.5
	5	0.7	11.2	18.3	1.8	0.4	0.0	0.0	1.0	3.4	2.5	0.0	1.4
	6	0.0	9.0	15.5	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	2.2	0.0	1.3
	7	0.0	8.5	14.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.2	0.0	1.1
	8	0.0	7.6	9.7	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.3	0.0	1.0
	9	0.0	1.1	3.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3
	10	0.0	1.1	2.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	1.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

XVIII-101

**Table XVII3.4.1 Pluviométrie journalière de Azghar**

**(2/10)**

Station: DAR HAMRA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1992	1	4.3	12.5	28.8	9.2	39.1	36.6	0.6	8.0	8.4	15.1	8.6	11.9
	2	0.0	12.3	18.3	8.0	20.5	24.4	0.0	4.4	3.6	12.4	4.2	6.2
	3	0.0	4.1	14.8	7.9	7.7	3.3	0.0	2.0	0.4	4.1	0.4	0.7
	4	0.0	2.5	8.5	7.0	4.1	3.1	0.0	0.9	0.4	3.8	0.0	0.7
	5	0.0	1.9	4.5	6.9	3.3	1.1	0.0	0.8	0.0	3.4	0.0	0.5
	6	0.0	1.2	3.5	6.5	1.5	1.0	0.0	0.7	0.0	1.2	0.0	0.3
	7	0.0	0.0	2.8	6.3	0.9	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0
	8	0.0	0.0	2.0	6.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	0.0	0.0	1.8	4.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	0.0	0.0	0.2	3.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

**Table XVII3.4.1 Pluviométrie journalière de Azghar**

**(3/10)**

Station: DAR HAMRA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1993	1	14.7	18.5	41.5	11.2	11.5	4.3	0.0	2.3	4.4	5.8	27.6	11.0
	2	2.8	9.9	10.8	7.6	10.9	3.3	0.0	0.3	1.0	4.9	18.6	10.2
	3	0.5	8.1	8.2	7.4	0.3	1.4	0.0	0.0	0.8	3.8	10.0	1.4
	4	0.0	3.6	8.0	4.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	8.3	0.5
	5	0.0	3.5	6.6	3.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	4.9	0.3
	6	0.0	2.7	6.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0
	7	0.0	1.6	5.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0
	8	0.0	1.2	3.7	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0
	9	0.0	0.5	2.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0
	10	0.0	0.0	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0
	11	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0
	12	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0
	13	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

**Table XVII3.4.1 Pluviométrie journalière de Azghar**

**(4/10)**

Station: DAR HAMRA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1994	1	17.8	32.2	21.0	11.7	17.5	0.5	0.0	1.0	13.9	7.1	6.5	1.3
	2	16.1	29.0	20.1	3.7	6.3	0.0	0.0	0.0	7.5	6.9	2.4	1.1
	3	8.3	18.0	14.5	1.7	0.6	0.0	0.0	0.0	7.4	4.9	0.5	0.0
	4	6.6	15.5	6.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	2.2	0.0	0.0
	5	2.5	11.0	6.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.7	0.0	0.0
	6	2.0	6.5	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	1.1	4.3	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	0.6	2.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	0.0	1.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

**Table XVII3.4.1 Pluviométrie journalière de Azghar**

**(5/10)**

Station: DAR HAMRA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1995	1	2.9	58.2	18.7	28.7	3.8	19.4	0.1	4.9	6.2	8.6	10.1	48.9
	2	2.0	12.1	12.7	11.1	1.9	1.8	0.0	3.8	4.6	4.4	8.4	13.6
	3	1.3	6.0	10.6	5.3	1.5	1.3	0.0	0.0	3.4	0.1	4.9	13.0
	4	1.2	1.3	9.4	3.2	0.5	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	3.7	13.0
	5	0.0	0.3	8.3	1.9	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	10.8
	6	0.0	0.2	7.5	1.7	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4.9
	7	0.0	0.0	5.8	1.7	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4
	8	0.0	0.0	1.6	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
	9	0.0	0.0	0.2	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
	10	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	11	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0



**Table XVII3.4.1 Pluviométrie journalière de Azghar**

**(6/10)**

Station: DAR HAMRA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1996	1	38.9	13.5	18.4	28.0	13.6	25.2	1.3	1.5	23.6	14.4	10.4	27.0
	2	34.5	13.0	15.2	12.3	10.0	5.6	0.0	0.4	15.0	2.2	2.4	25.9
	3	15.0	9.6	15.1	11.4	9.6	2.0	0.0	0.0	1.5	1.9	1.4	24.8
	4	14.2	4.6	9.7	10.7	8.9	0.9	0.0	0.0	1.1	0.0	1.0	9.7
	5	14.1	3.9	6.7	7.9	7.7	0.5	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	9.6
	6	13.1	3.8	5.5	4.0	3.7	0.4	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	6.6
	7	8.7	3.7	3.1	3.2	2.8	0.4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	6.3
	8	8.5	2.4	1.7	2.9	2.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2
	9	6.6	1.7	1.2	1.4	2.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1
	10	5.7	1.7	0.9	1.1	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7
	11	4.9	1.2	0.8	0.5	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7
	12	4.7	1.0	0.4	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5
	13	4.1	0.9	0.3	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7
	14	2.9	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7
	15	2.5	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
	16	2.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3
	17	1.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7
	18	1.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	19	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

**Table XVII3.4.1 Pluviométrie journalière de Azghar**

**(7/10)**

Station: DAR HAMRA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1997	1	45.7		8.4	22.5	26.0	6.6	0.0	2.0	27.6	10.6	28.7	30.3
	2	19.7		5.2	18.0	4.9	4.8	0.0	1.3	23.1	7.3	14.1	17.5
	3	19.2		4.4	8.2	3.4	0.2	0.0	0.6	14.7	1.0	10.9	13.8
	4	6.3		0.4	7.4	3.4	0.0	0.0	0.0	12.6	0.0	5.1	10.2
	5	4.9		0.0	6.2	1.9	0.0	0.0	0.0	6.2	0.0	3.6	7.7
	6	4.8		0.0	4.6	0.3	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	2.9	3.3
	7	4.6		0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	1.7	3.0
	8	2.7		0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	1.4	1.6
	9	1.9		0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	1.2	0.6
	10	1.9		0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.3
	11	1.0		0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
	12	1.0		0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
	13	0.5		0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
	14	0.3		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
	15	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

**Table XVII3.4.1 Pluviométrie journalière de Azghar**

**(8/10)**

Station: DAR HAMRA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1998	1	9.2		9.0	4.7	12.5	2.6	0.0	17.3	12.0	0.8	3.3	28.2
	2	1.9		0.0	3.3	10.2	2.5	0.0	6.1	2.4	0.0	0.0	6.0
	3	0.6		0.0	1.4	8.6	0.5	0.0	1.7	1.6	0.0	0.0	5.3
	4	0.0		0.0	0.9	7.0	0.4	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	2.9
	5	0.0		0.0	0.8	4.4	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	2.6
	6	0.0		0.0	0.5	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
	7	0.0		0.0	0.5	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	0.0		0.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	0.0		0.0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	0.0		0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

**Table XVII3.4.1 Pluviométrie journalière de Azghar**

**(9/10)**

Station: DAR HAMRA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1999	1	27.7	25.6	25.7	3.5	15.3	2.8		2.0	8.0	7.3		
	2	9.0	15.3	13.2	0.3	14.9	2.5		0.4	3.3	6.3		
	3	8.8	4.5	12.4	0.0	1.0	0.2		0.0	1.4	2.1		
	4	7.5	3.2	10.5	0.0	0.4	0.0		0.0	1.4	0.7		
	5	5.9	2.5	5.4	0.0	0.3	0.0		0.0	0.0	0.0		
	6	5.6	0.4	5.2	0.0	0.3	0.0		0.0	0.0	0.0		
	7	4.9	0.3	2.8	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	8	2.9	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	9	2.5	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	10	0.3	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	11	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	12	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	13	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	30	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		
	31	0.0		0.0		0.0			0.0		0.0		

**Table XVII3.4.1 Pluviométrie journalière de Azghar**

**(10/10)**

Station: DAR HAMRA

(unit: mm/day)

Year	Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2000	1		0.0	0.0	12.6								
	2		0.0	0.0	6.6								
	3		0.0	0.0	4.5								
	4		0.0	0.0	3.7								
	5		0.0	0.0	1.8								
	6		0.0	0.0	1.7								
	7		0.0	0.0	1.3								
	8		0.0	0.0	1.2								
	9		0.0	0.0	0.5								
	10		0.0	0.0	0.4								
	11		0.0	0.0	0.0								
	12		0.0	0.0	0.0								
	13		0.0	0.0	0.0								
	14		0.0	0.0	0.0								
	15		0.0	0.0	0.0								
	16		0.0	0.0	0.0								
	17		0.0	0.0	0.0								
	18		0.0	0.0	0.0								
	19		0.0	0.0	0.0								
	20		0.0	0.0	0.0								
	21		0.0	0.0	0.0								
	22		0.0	0.0	0.0								
	23		0.0	0.0	0.0								
	24		0.0	0.0	0.0								
	25		0.0	0.0	0.0								
	26		0.0	0.0	0.0								
	27		0.0	0.0	0.0								
	28		0.0	0.0	0.0								
	29		0.0	0.0	0.0								
	30			0.0	0.0								
	31			0.0									

XVIIIT-110

**Table XVII.3.4.2: Constitution des coûts pour barrage AZGHAR (1/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
<b>A Dam</b>								
<b>1 River Diversion Works</b>								
<b>1-1 Inlet/Outlet Channel</b>								
Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	53 400	8.59	459	15.95	852	1 311	
- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	0	32.89	0	61.13	0	0	
Backfill, soil	m <sup>3</sup>	0	2.36	0	4.40	0	0	
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	437	308.77	135	573.43	251	386	
Form work	m <sup>2</sup>	180	14.23	3	26.42	5	8	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Sub-total				597		1 108	1 705	
<b>1-2 Culvert Channel</b>								
Excavation and hauling, gravel		0	8.59	0	15.95	0	0	
- ditto -, rock		22 900	32.89	753	61.13	1 400	2 153	
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	13 320	308.77	4 113	573.43	7 638	11 751	
Plain concrete (Plugging)	m <sup>3</sup>	6 000	191.39	1 148	355.42	2 133	3 281	
Form work	m <sup>2</sup>	6 000	14.23	85	26.42	159	244	
Consolidation grouting	m			0		0	0	Estimated in
Curtain grouting	m			0		0	0	foundation treatment
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Sub-total				6 099		11 330	17 429	
<b>1-3 Cofferdam</b>						8 490		
Excavation, gravel	m <sup>3</sup>			0		0	0	Estimated in dam foundation excavation
Embankment, soil	m <sup>3</sup>	34 100	2.36	80	4.40	150	230	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Sub-total				80		150	230	
<b>Total</b>				<b>6 776</b>		<b>12 588</b>	<b>19 364</b>	

**Table XVII.3.4.2: Constitution des coûts pour barrage AZGHAR (2/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks	
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)			
2	Foundation Excavation								
	Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	211 100	8.59	1 813	15.95	3 367	5 180	
	- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	46 900	32.89	1 543	61.13	2 867	4 410	
	Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total				3 356		6 234	9 590	
3	Foundation Treatment Works								
	Curtain grouting work	m	4 791	395.85	1 897	735.14	3 522	5 419	
	Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total				1 897		3 522	5 419	
4	Dam Embankment								
	Impervious zone	m <sup>3</sup>	130 900	5.44	712	10.10	1 322	2 034	in-situ material
	Filter and Transition zone	m <sup>3</sup>	314 600	2.36	742	4.40	1 384	2 126	in-situ material
	Filter and Transition zone	m <sup>3</sup>	301 200	12.53	3 774	23.30	7 018	10 792	quarry
	Rip-rap	m <sup>3</sup>	23 100	16.35	378	30.35	701	1 079	
	Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
	Sub-total				5 606		10 425	16 031	
	Total				10 859		20 181	31 040	

Table XVII3.4.2: Constitution des coûts pour barrage AZGHAR (3/5)

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
5 Spillway								
Excavation / hauling, soil & gravel	m <sup>3</sup>	156 000	8.59	1 340	15.95	2 488	3 828	
- ditto -, rock	m <sup>3</sup>	39 000	32.89	1 283	61.13	2 384	3 667	
Backfill, soil	m <sup>3</sup>	26 600	12.53	333	23.30	620	953	
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	29 390	308.77	9 075	573.43	16 853	25 928	
Form work	m <sup>2</sup>	22 565	14.23	321	26.42	596	917	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Sub-total				12 352		22 941	35 293	
6 Outlet Works								
6-1 Inlet Structure								
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	849	308.77	262	573.43	487	749	
Form work	m <sup>2</sup>	680	14.23	10	26.42	18	28	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Sub-total				272		505	777	
6-2 Plug Works								
Plain concrete	m <sup>3</sup>	324	191.39	62	355.42	115	177	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Sub-total				62		115	177	
6-3 Outlet Structure								
Reinforced concrete	m <sup>3</sup>	250	308.77	77	573.43	143	220	
Form work	m <sup>2</sup>	750	14.23	11	26.42	20	31	
Miscellaneous works	L.S	1	0.00	0	0.00	0	0	0% above
Sub-total				88		163	251	
Total				12 774		23 724	36 498	



**Table XVII3.4.2: Constitution des coûts pour barrage AZGHAR (4/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)		
7 Gate and Pipe								
7-1 Inlet works								
D100mm Slide gate	pcs	2	70 000	140	130 000	260	400	2,000 DH/mm, incl. installation
W3.5 X H10m Roller gate	pcs	1	700 000	700	1 300 000	1 300	2 000	2,000,000 DH/pcs, -do-
Sub-total				840		1 560	2 400	
7-2 Outlet works								
D1000mm Steel pipe	m	260	2 380	619	4 420	1 149	1 768	6,800 DH/m, incl. installation
D1000mm Jet flow gate with hoist	pcs	1	1 400 000	1 400	2 600 000	2 600	4 000	4,000 DH/mm, -do-
D1000mm Sleeve valve with hoist	pcs	1	1 400 000	1 400	2 600 000	2 600	4 000	4,000 DH/mm, -do-
Flow meter	pcs	1	87 500	88	162 500	163	251	250,000 DH/pcs, -do-
Sub-total				3 507		6 512	10 019	
7-3 Others	L.S	1	0	0	0	0	0	0% above
Total				4 347		8 072	12 419	
<b>Total (1-7)</b>				<b>34 756</b>		<b>64 565</b>	<b>99 321</b>	
8 Overhead and Profit of Contractor								
Overhead	L.S	1	2 736 810	2 737	5 084 370	5 084	7 821	9% total of 1-6
Profit of Contractor	L.S	1	1 874 650	1 875	3 482 450	3 482	5 357	5% above
Total				4 612		8 566	13 178	
<b>Total (Direct Construction Cost; 1-8)</b>				<b>39 368</b>		<b>73 131</b>	<b>112 499</b>	
9 Physical Contingency	L.S	1	3 936 800	3 937	7 313 100	7 313	11 250	10% total of 1-8
<b>Total (1-9)</b>				<b>43 305</b>		<b>80 444</b>	<b>123 749</b>	
10 Price Contingency (3% / year)	L.S	1	9 954 688	9 955	18 491 973	18 492	28 447	23% total of 1-9, 7years
<b>Total (1-10)</b>				<b>53 260</b>		<b>98 936</b>	<b>152 196</b>	
11 Value Added Tax	L.S	1	7 456 400	7 456	13 851 040	13 851	21 307	14% total of 1-10
<b>Grand Total</b>				<b>60 700</b>		<b>112 700</b>	<b>173 400</b>	

XVIII-114

**Table XVII3.4.2: Constitution des coûts pour barrage AZGHAR (5/5)**

Work Item	Unit	Quantity	Local Currency		Foreign		Total (1,000DH)	Remarks	
			Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)	Unit Cost (DH)	Amount (1,000DH)			
<b>B</b>	<b>Irrigation Facilities</b>								
<b>1</b>	<b>Main Canal</b>								
Main Canal	m	13 545	233.83	3 167	233.83	3 167	6 334		
Branch Canal 1	m	2 580	228.09	588	228.09	588	1 176		
Branch Canal 2	m	5 515	299.20	1 650	299.20	1 650	3 300		
Branch Canal 3	m	2 670	264.46	706	264.46	706	1 412		
	Sub-total			6 111		6 111	12 222		
<b>2</b>	<b>Structures</b>								
Siphon	no	20	160 150	3 203	160 150	3 203	6 406		
Drop	m	875	495	433	495	433	866		
Offtake	no	50	167 810	8 391	167 810	8 391	16 782		
Spill way	no	7	2 570	18	2 570	18	36		
Check	no	13	113 100	1 470	113 100	1 470	2 940		
Cross Drain	no	60	10 725	644	10 725	644	1 288		
Bridge	no	26	8 405	219	8 405	219	438		
Box Culvert	m	65	2 010	131	2 010	131	262		
On-farm facilities	ha	2 000	6 825	13 650	6 825	13 650	27 300		
	Sub-total			28 159		28 159	56 318		
	<b>Total (1-2)</b>			<b>34 270</b>		<b>34 270</b>	<b>68 540</b>		
<b>3</b>	Overhead and Profit of Contractor	L.S	1	2 398 900	2 399	2 398 900	2 399	4 798	7% above
	<b>Total (Direct Construction Cost; 1-3)</b>			<b>36 669</b>		<b>36 669</b>	<b>73 338</b>		
<b>4</b>	Physical Contingency	L.S	1	3 666 900	3 667	3 666 900	3 667	7 334	10% total of 1-3
	<b>Total (1-4)</b>			<b>40 336</b>		<b>40 336</b>	<b>80 672</b>		
<b>5</b>	Price Contingency	L.S	1	9 277 280	9 277	9 277 280	9 277	18 554	23% total of 1-4, 7years
	<b>Total (1-5)</b>			<b>49 613</b>		<b>49 613</b>	<b>99 226</b>		
<b>6</b>	Value Added Tax	L.S	1	6 945 820	6 946	6 945 820	6 946	13 892	14% total of 1-5
<b>Grand Total</b>				<b>56 550</b>		<b>56 550</b>	<b>113 100</b>		

**Table XVII3.4.2 Attachment**

**Cost Estimate for Diversion Tunnel (No.17 Azghar)**

The cost of the diversion tunnel at No.17 Azghar was estimated basing on the similar case in Japan. A tunnel type is NATM (New Austrian Tunneling Method).

**1 Miike Head Race**

Type: Horseshoe shape 2r

Radius: 5.4 m

Excavation Area: 27.1 m<sup>2</sup>

Length: 1895 m

Watertight Work L: 13.8 m

**2 Breakdown of Miike Head Race**

Item	Unit	Unit Cost (DH/unit)
Excavation	m <sup>3</sup>	1 370
Shotcrete	m <sup>3</sup>	1 410
Steel Support	pcs	10 000
Rock Bolt	pcs	640
Cover Concrete	m <sup>3</sup>	2 870
Watertight Work	m <sup>2</sup>	211

**3 Azghar Diversion Tunnel**

Type: Horseshoe shape 2r

Radius: 5 m

Excavation Area: 28 m<sup>2</sup>

Length: 350 m

Watertight Work L: 12.7 m

Area of Shotcrete: 4.1 m<sup>2</sup>

Area of Concrete: 3.4 m<sup>2</sup>

**4 Breakdown of Azghar**

Item	Unit	Unit Cost (DH/unit)	Volume	Amount (DH)
Excavation	m <sup>3</sup>	1 370	9 800	13 426 000
Shotcrete	m <sup>3</sup>	1 410	1 435	2 023 350
Steel Support	pcs	10 000	4	40 000
Rock Bolt	pcs	640	3 033	1 941 333
Cover Concrete	m <sup>3</sup>	2 870	1 190	3 415 300
Watertight Work	m <sup>2</sup>	211	4 445	937 895
				21 783 878 /350m
				= 62 240 /m

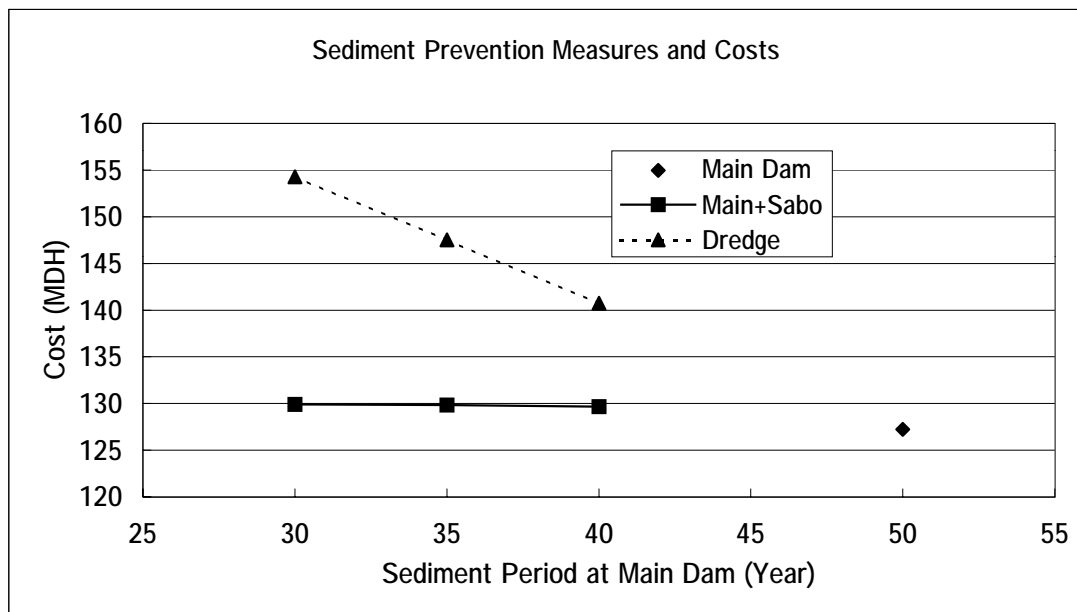
\*Local Currency : Foreign Currency = 0.35:0.65

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V      Rapport de Soutien (2.B) Étude de Faisabilité  
Rapport de Soutien XVII  
Conception Préliminaire et  
Estimation des Coûts*

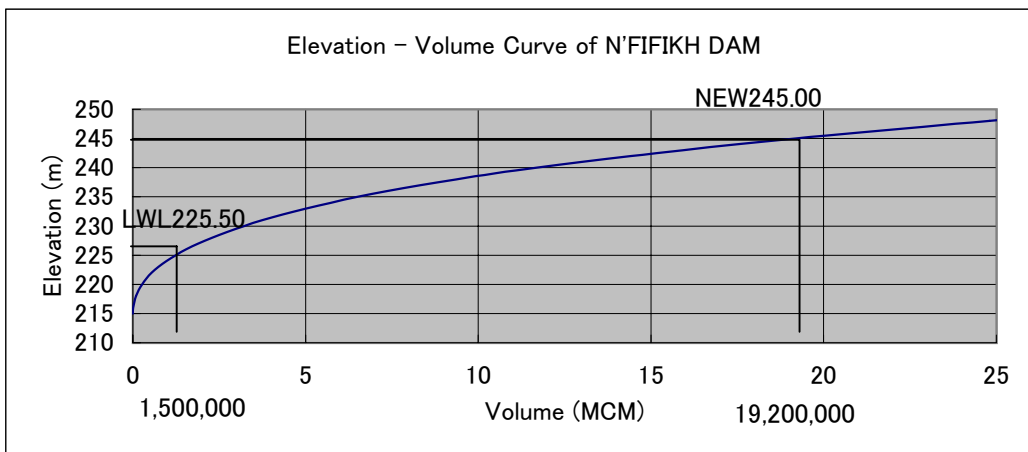
***Figures***

**No.5 N'fifikh**

Main Dam	Sed. Period	(ys)	50	40	35	30
	Sed. Vol.	(Mm3)	1.50	1.20	1.05	0.90
	Crest EL.	(m)	247.00	246.88	246.83	246.77
	Dam H.	(m)	42.00	41.88	41.83	41.77
Sabo Dam	Sed. Vol.	(Mm3)	0.00	0.30	0.45	0.60
	Crest EL.	(m)	-	247.32	248.39	249.26
	Dam H.	(m)	-	15.32	16.39	17.26
Cost	Main Dam	(MDH)	127.24	126.63	126.38	126.08
	Sabo Dam	(MDH)	0.00	3.03	3.47	3.83
	Dredging	(MDH)	0.00	14.10	21.15	28.20
Total	Main Dam	(MDH)	127.24	-	-	-
	Main+Sabo	(MDH)	-	129.66	129.85	129.91
[Minimum]	Main+Dredg.	(MDH)	-	140.73	147.53	154.28



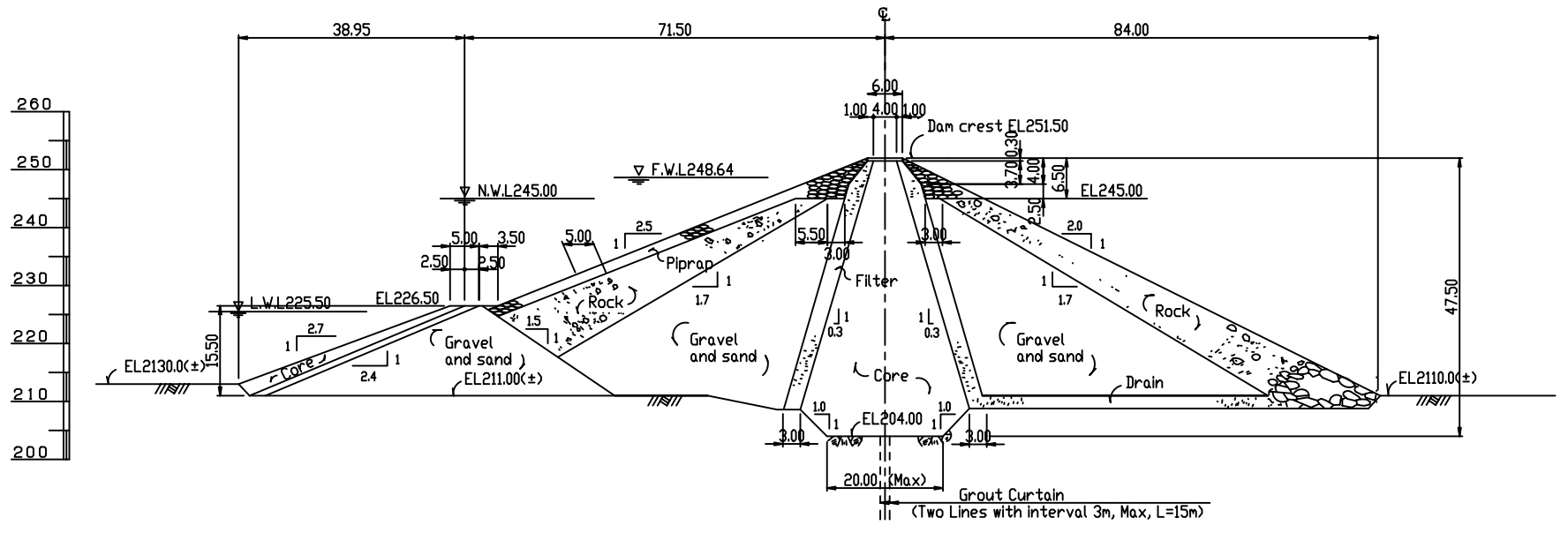
H(m)	Difference D(m)	Area A(m)	Ave. Area A(m)	Volume V(m)	Accu. Volume $\Sigma V(m)$
215	0	0	0	0	0
216	1	21,240	10,620	10,620	10,620
217	1	42,480	31,860	31,860	42,480
218	1	63,720	53,100	53,100	95,580
219	1	84,960	74,340	74,340	169,920
220	1	106,200	95,580	95,580	265,500
221	1	141,880	124,040	124,040	389,540
222	1	177,560	159,720	159,720	549,260
223	1	213,240	195,400	195,400	744,660
224	1	248,920	231,080	231,080	975,740
225	1	284,600	266,760	266,760	1,242,500
226	1	328,880	306,740	306,740	1,549,240
227	1	373,160	351,020	351,020	1,900,260
228	1	417,440	395,300	395,300	2,295,560
229	1	461,720	439,580	439,580	2,735,140
230	1	506,000	483,860	483,860	3,219,000
231	1	567,240	536,620	536,620	3,755,620
232	1	628,480	597,860	597,860	4,353,480
233	1	689,720	659,100	659,100	5,012,580
234	1	750,960	720,340	720,340	5,732,920
235	1	812,200	781,580	781,580	6,514,500
236	1	902,160	857,180	857,180	7,371,680
237	1	992,120	947,140	947,140	8,318,820
238	1	1,082,080	1,037,100	1,037,100	9,355,920
239	1	1,172,040	1,127,060	1,127,060	10,482,980
240	1	1,262,000	1,217,020	1,217,020	11,700,000
241	1	1,356,720	1,309,360	1,309,360	13,009,360
242	1	1,451,440	1,404,080	1,404,080	14,413,440
243	1	1,546,160	1,498,800	1,498,800	15,912,240
244	1	1,640,880	1,593,520	1,593,520	17,505,760
245	1	1,735,600	1,688,240	1,688,240	19,194,000
246	1	1,826,400	1,781,000	1,781,000	20,975,000
247	1	1,917,200	1,871,800	1,871,800	22,846,800
248	1	2,008,000	1,962,600	1,962,600	24,809,400
249	1	2,098,800	2,053,400	2,053,400	26,862,800
250	1	2,189,600	2,144,200	2,144,200	29,007,000

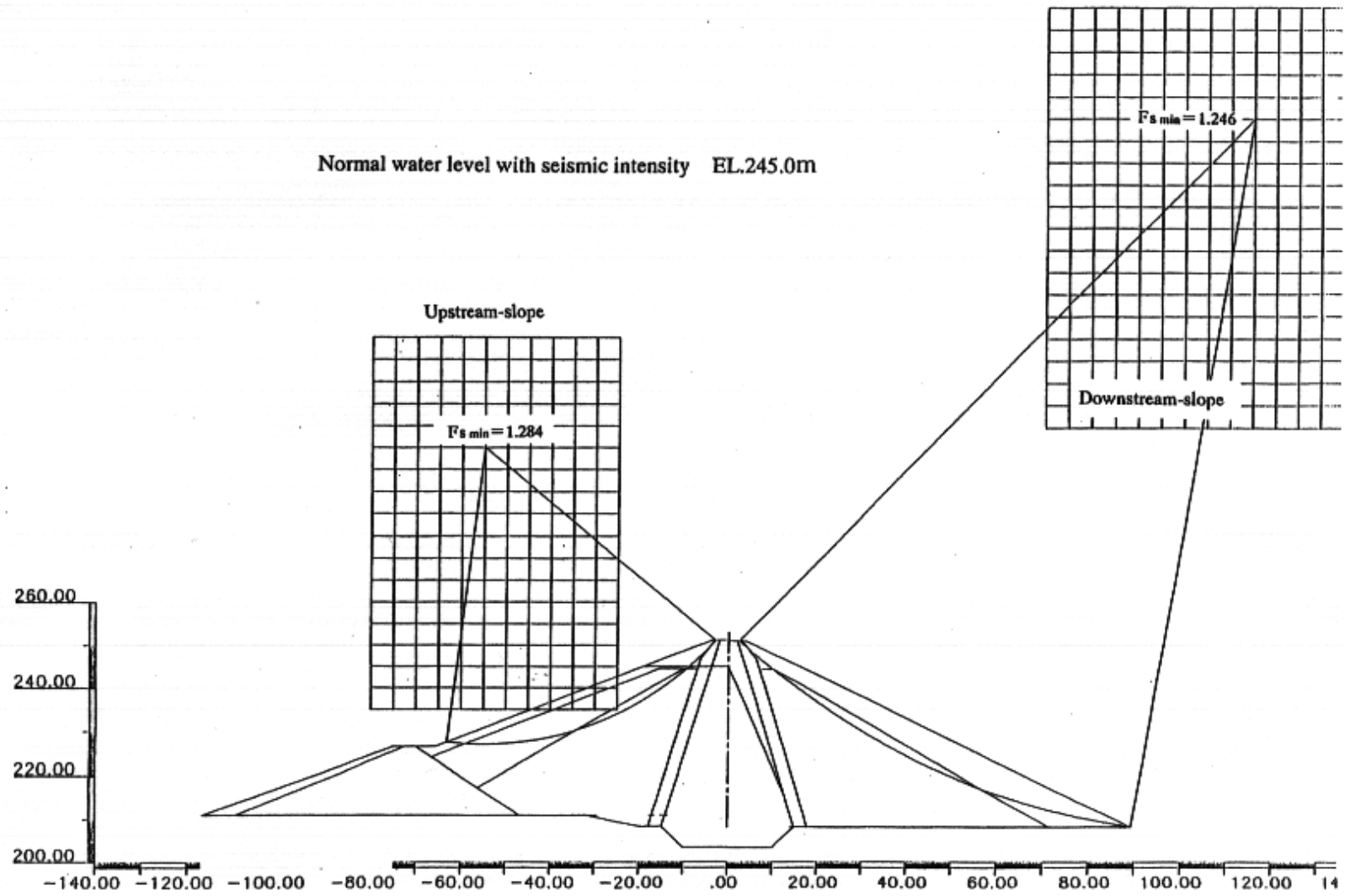


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESSOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII.2.1.2**  
**Barèmes cote-surface, cote-volume**  
**N'Fifikh**

Figure XVII.2.1.3  
Coupe type du  
Barrage N°Fifikh



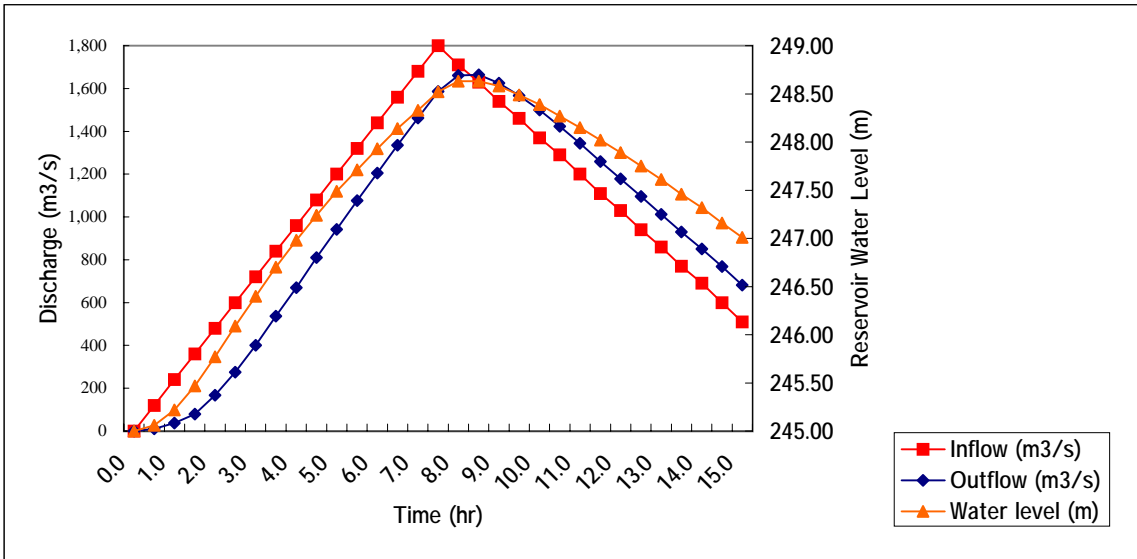


FEASIBILITY STUDY ON  
 WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
 IN RURAL AREA  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Figure XVII.2.1.4  
 N'FIHIKH DAM  
 Résultats des analyses de stabilité  
 Cas A



Time (min)	Time (hr.)	Inflow (m3/s)	Outflow (m3/s)	Water level (m)	Area (m2)
0	0.0	0	0.000	245.00	1,735,600.0
30	0.5	120	9.969	245.06	1,740,924.5
60	1.0	240	37.548	245.22	1,755,655.1
90	1.5	360	79.553	245.47	1,778,090.5
120	2.0	480	168.115	245.77	1,805,344.6
150	2.5	600	274.700	246.09	1,834,237.8
180	3.0	720	400.730	246.40	1,862,704.3
210	3.5	840	536.307	246.70	1,889,980.5
240	4.0	960	669.747	246.98	1,915,434.9
270	4.5	1,080	809.633	247.24	1,939,165.6
300	5.0	1,200	941.205	247.49	1,961,289.4
330	5.5	1,320	1,076.729	247.71	1,982,059.4
360	6.0	1,440	1,205.212	247.93	2,001,633.6
390	6.5	1,560	1,335.188	248.14	2,020,357.3
420	7.0	1,680	1,462.166	248.33	2,038,149.9
450	7.5	1,800	1,586.348	248.52	2,055,396.5
480	8.0	1,710	1,661.254	248.63	2,065,140.8
510	8.5	1,630	1,663.394	248.63	2,065,419.3
540	9.0	1,540	1,625.563	248.58	2,060,497.9
570	9.5	1,460	1,566.630	248.49	2,052,787.6
600	10.0	1,370	1,498.939	248.39	2,043,302.5
630	10.5	1,290	1,423.644	248.27	2,032,751.9
660	11.0	1,200	1,343.593	248.15	2,021,534.9
690	11.5	1,110	1,258.826	248.02	2,009,657.0
720	12.0	1,030	1,178.475	247.89	1,997,560.3
750	12.5	940	1,096.199	247.75	1,985,025.6
780	13.0	860	1,012.551	247.61	1,972,281.9
810	13.5	770	929.612	247.46	1,959,339.9
840	14.0	690	850.032	247.32	1,945,958.8
870	14.5	600	767.709	247.16	1,932,116.3
900	15.0	510	681.859	247.01	1,917,680.8

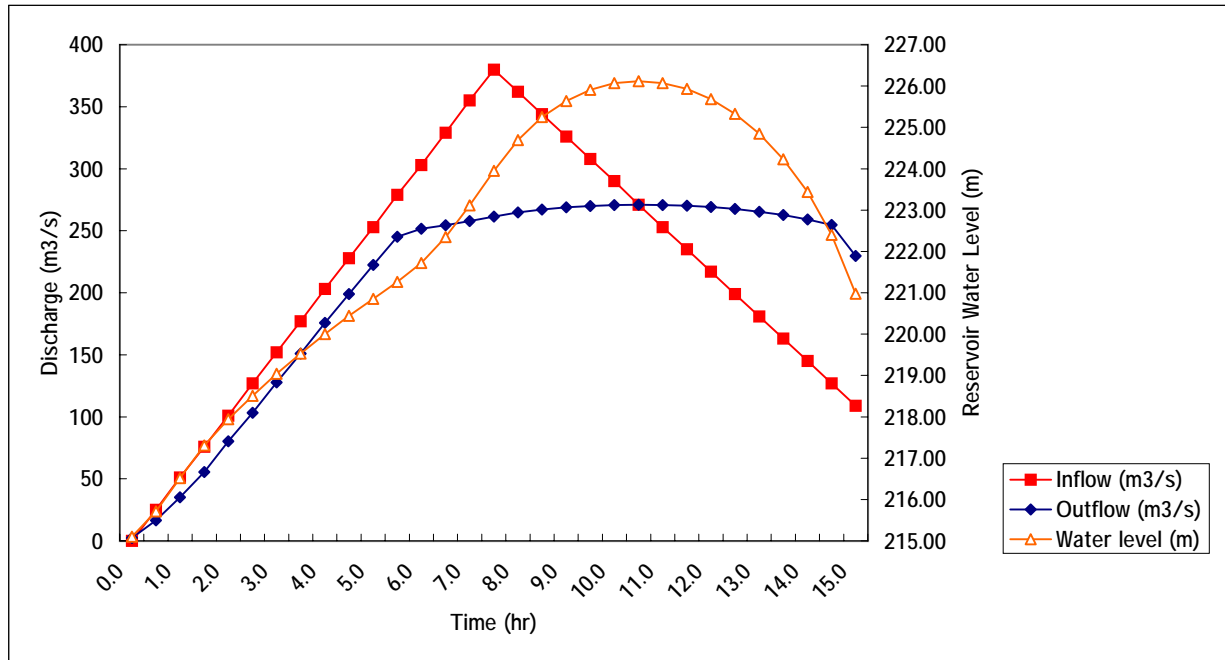


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESSOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

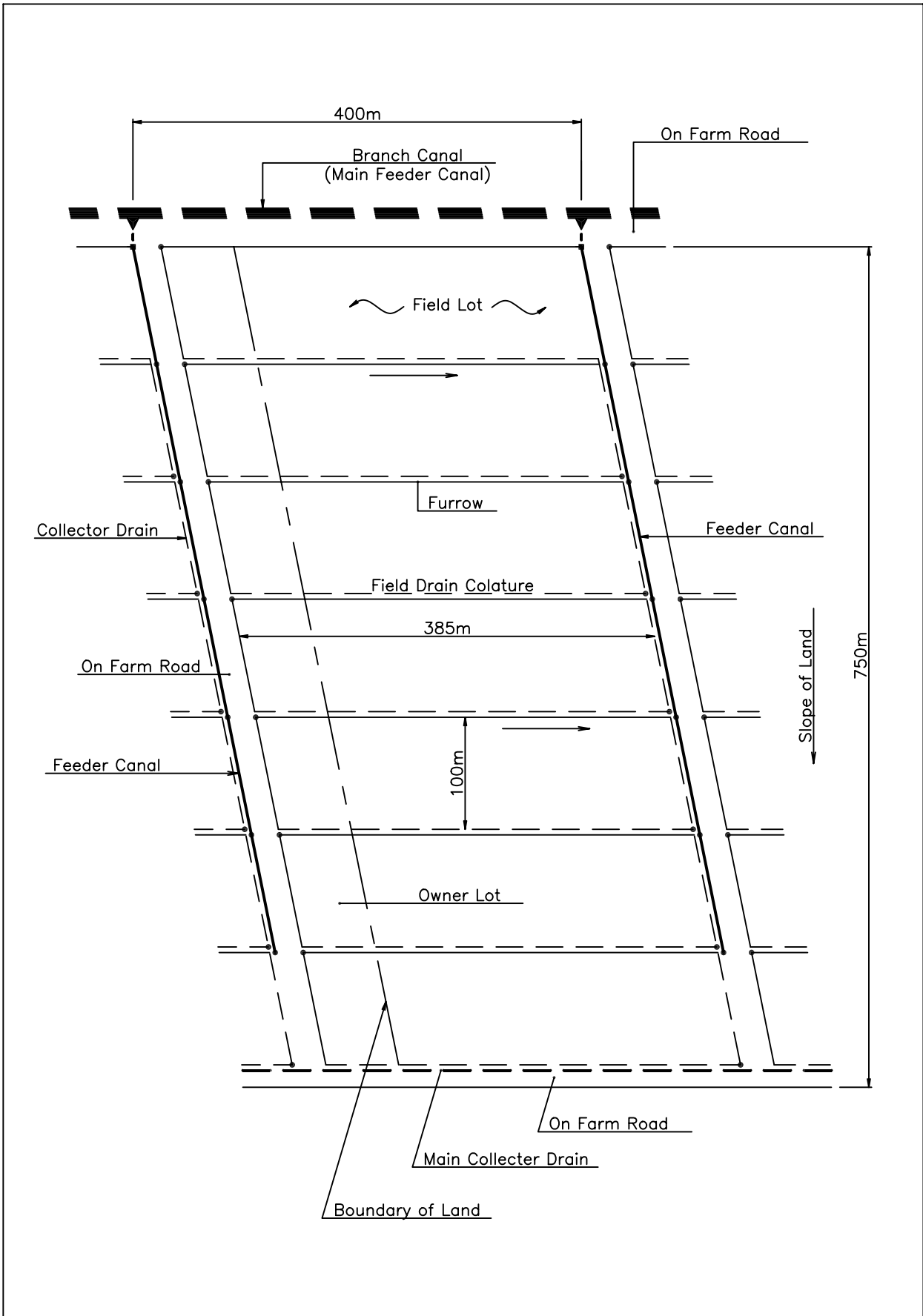
Figure XVII.2.1.5  
N'FIFIKH DAM  
Laminage de la crue de projet

Time (min)	Time (hr.)	Inflow (m3/s)	Outflow (m3/s)	Water level (m)	Area (m2)
0	0.0	0	2.304	215.10	7024.1
30	0.5	25	16.459	215.71	19457.6
60	1.0	51	34.97	216.52	35718.3
90	1.5	76	55.404	217.31	51699.1
120	2.0	101	80.173	217.94	64432.5
150	2.5	127	103.33	218.51	76067.9
180	3.0	152	127.829	219.04	86679.3
210	3.5	177	150.962	219.53	96652.3
240	4.0	203	175.756	220.00	106187.0
270	4.5	228	198.996	220.44	121932.5
300	5.0	253	222.414	220.85	136688.3
330	5.5	279	245.272	221.26	151042.3
360	6.0	303	251.66	221.72	167514.7
390	6.5	329	254.441	222.35	190142.4
420	7.0	355	257.772	223.11	217236.7
450	7.5	380	261.442	223.95	247089.6
480	8.0	362	264.711	224.69	273688.5
510	8.5	344	267.13	225.25	295481.5
540	9.0	326	268.868	225.64	313019.6
570	9.5	308	270.043	225.91	324889.6
600	10.0	290	270.73	226.07	331825.2
630	10.5	271	270.958	226.12	334127.8
660	11.0	253	270.748	226.07	332000.9
690	11.5	235	270.112	225.93	325585.5
720	12.0	217	269.037	225.68	314727.7
750	12.5	199	267.485	225.33	299065.9
780	13.0	181	265.394	224.85	279242.2
810	13.5	163	262.683	224.23	257190.0
840	14.0	145	259.207	223.44	228911.5
870	14.5	127	254.666	222.40	191970.1
900	15.0	109	229.697	220.98	141261.5



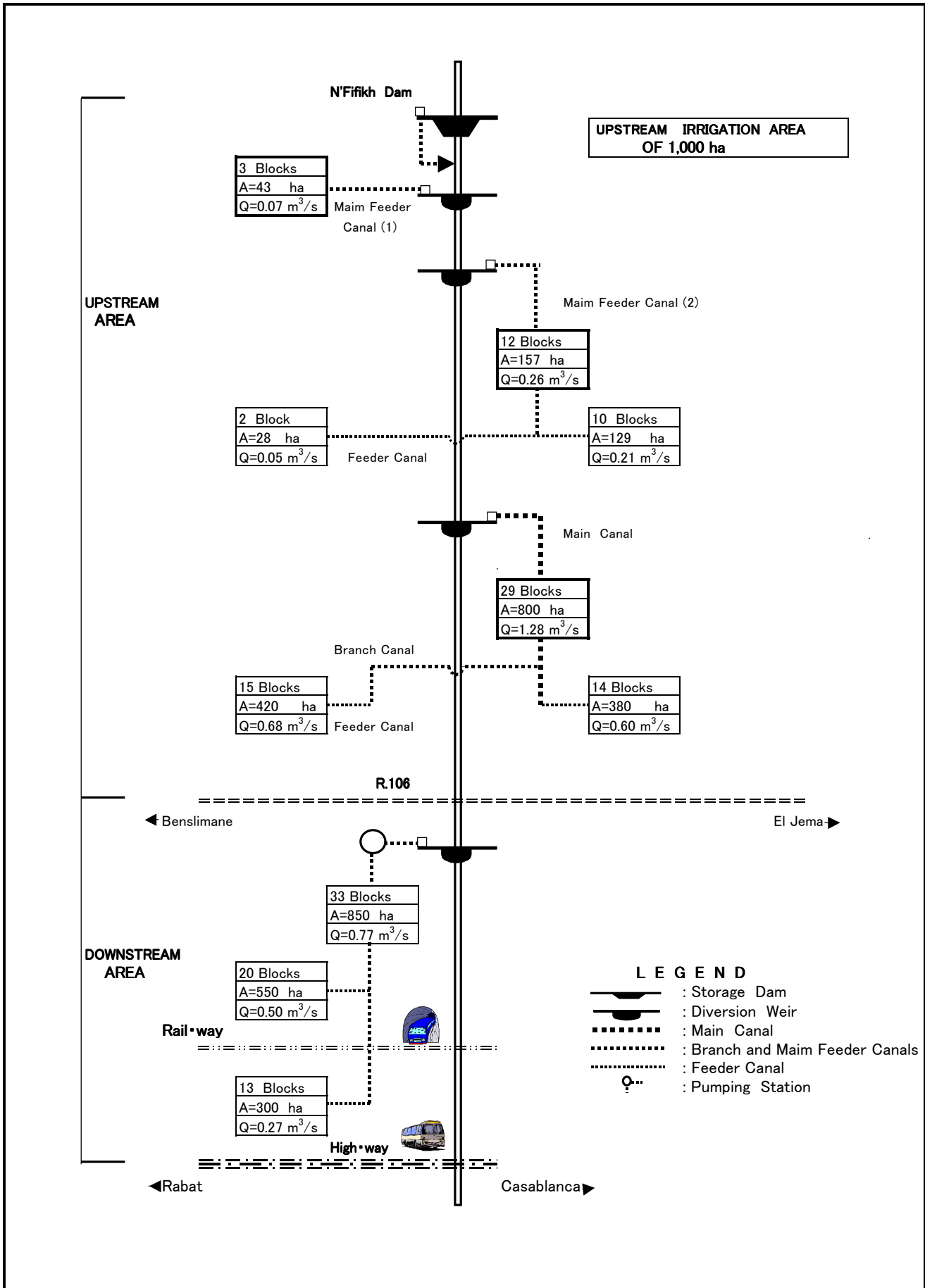
FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESSOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII2.1.6**  
**N'FIFIKH DAM**  
**Laminage de la crue de dérivation**  
**(période de retour de 50 ans)**



FEASIBILITY STUDY ON  
 WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
 IN RURAL AREA  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII2.1.7**  
**Disposition typique des champs**



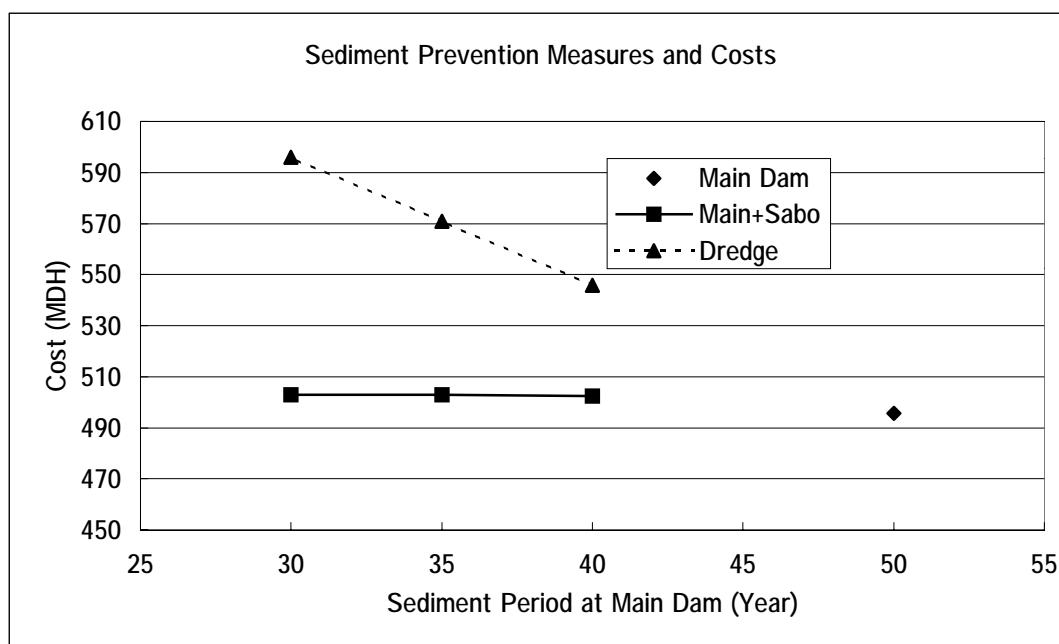
FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII.2.1.8**  
**Plan d'irrigation du barrage N'Fifikh**

### No.9 Taskourt

Main Dam	Sed. Period	(ys)	50	40	35	30
	Sed. Vol.	(Mm3)	6.00	4.80	4.20	3.60
	Crest EL.	(m)	1025.50	1025.02	1024.78	1024.54
	Dam H.	(m)	91.50	91.02	90.78	90.54
Sabo Dam	Sed. Vol.	(Mm3)	0.00	1.20	1.80	2.40
	Crest EL.	(m)	-	1,056.55	1,059.49	1,061.89
	Dam H.	(m)	-	26.55	29.49	31.89
Cost	Main Dam	(MDH)	495.58	489.37	486.26	483.15
	Sabo Dam	(MDH)	0.00	12.94	16.68	19.87
	Dredging	(MDH)	0.00	56.40	84.60	112.80
Total	Main Dam	(MDH)	495.58	-	-	-
	Main+Sabo	(MDH)	-	502.30	502.94	503.02
[Minimum]	Main+Dredg.	(MDH)	-	545.77	570.86	595.95



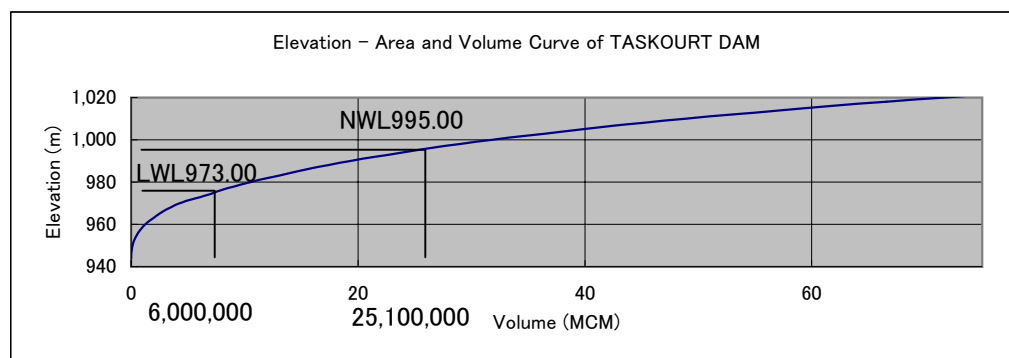
FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII2.2.1**

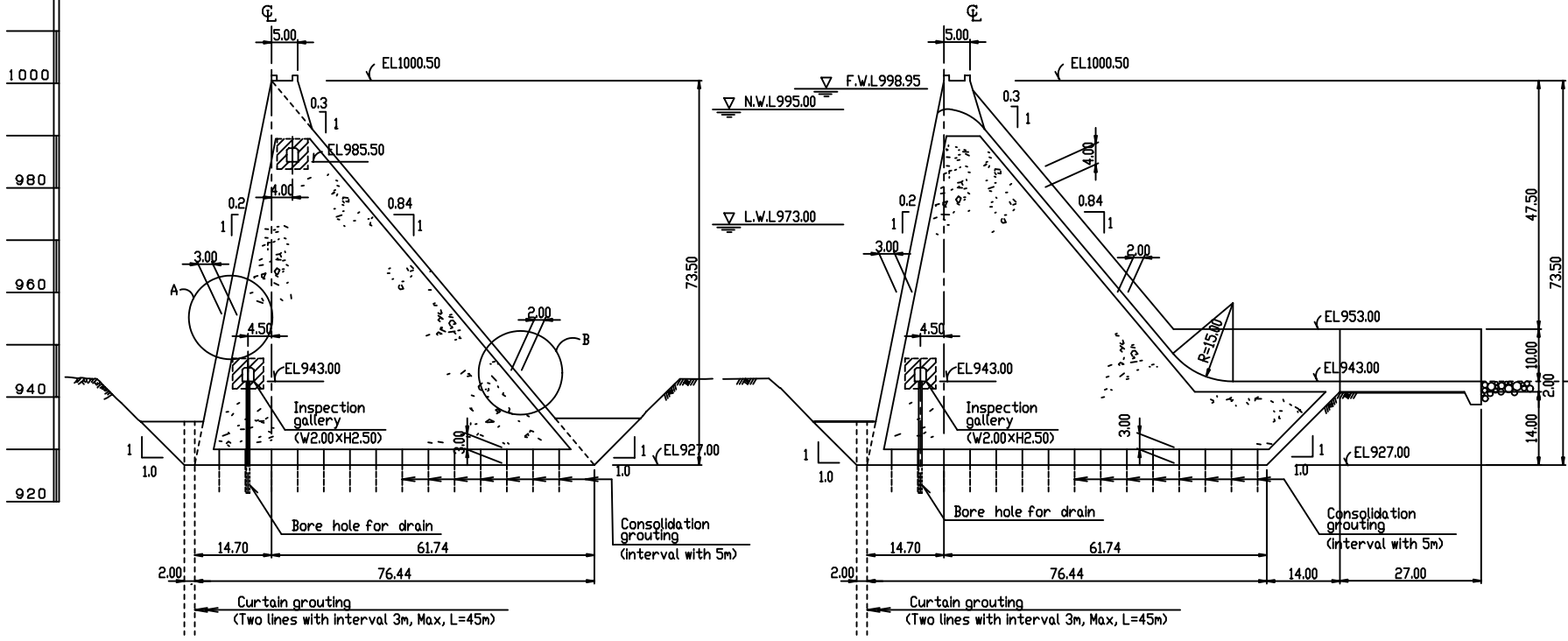
**Comparaison des variantes anti-envasement  
Taskourt**

Elevation H(m)	Difference D(m)	Area A(m)	Ave. Area A(m)	Volume V(m)	Accu. Volume $\Sigma V(m)$
944	0	0	0	0	0
946	2	12,733	6,367	12,733	12,733
948	2	25,467	19,100	38,200	50,933
950	2	38,200	31,833	63,667	114,600
952	2	68,480	53,340	106,680	221,280
954	2	98,760	83,620	167,240	388,520
956	2	129,040	113,900	227,800	616,320
958	2	159,320	144,180	288,360	904,680
960	2	189,600	174,460	348,920	1,253,600
962	2	235,720	212,660	425,320	1,678,920
964	2	281,840	258,780	517,560	2,196,480
966	2	327,960	304,900	609,800	2,806,280
968	2	374,080	351,020	702,040	3,508,320
970	2	420,200	397,140	794,280	4,302,600
972	2	732,400	576,300	1,152,600	5,455,200
974	2	545,080	638,740	1,277,480	6,732,680
976	2	607,520	576,300	1,152,600	7,885,280
978	2	669,960	638,740	1,277,480	9,162,760
980	2	732,400	701,180	1,402,360	10,565,120
982	2	791,520	761,960	1,523,920	12,089,040
984	2	850,640	821,080	1,642,160	13,731,200
986	2	909,760	880,200	1,760,400	15,491,600
988	2	968,880	939,320	1,878,640	17,370,240
990	2	1,028,000	998,440	1,996,880	19,367,120
992	2	1,115,720	1,071,860	2,143,720	21,510,840
994	2	1,203,440	1,159,580	2,319,160	23,830,000
996	2	1,291,160	1,247,300	2,494,600	26,324,600
998	2	1,378,880	1,335,020	2,670,040	28,994,640
1,000	2	1,466,600	1,422,740	2,845,480	31,840,120
1,002	2	1,562,600	1,514,600	3,029,200	34,869,320
1,004	2	1,658,600	1,610,600	3,221,200	38,090,520
1,006	2	1,754,600	1,706,600	3,413,200	41,503,720
1,008	2	1,850,600	1,802,600	3,605,200	45,108,920
1,010	2	1,946,600	1,898,600	3,797,200	48,906,120
1,012	2	2,078,360	2,012,480	4,024,960	52,931,080
1,014	2	2,210,120	2,144,240	4,288,480	57,219,560
1,016	2	2,341,880	2,276,000	4,552,000	61,771,560
1,018	2	2,473,640	2,407,760	4,815,520	66,587,080
1,020	2	2,605,400	2,539,520	5,079,040	71,666,120
1,022	2	2,738,240	2,671,820	5,343,640	77,009,760
1,024	2	2,871,080	2,804,660	5,609,320	82,619,080
1,026	2	3,003,920	2,937,500	5,875,000	88,494,080
1,028	2	3,136,760	3,070,340	6,140,680	94,634,760
1,030	2	3,269,600	3,203,180	6,406,360	101,041,120
1,032	2	3,400,720	3,335,160	6,670,320	107,711,440
1,034	2	3,531,840	3,466,280	6,932,560	114,644,000
1,036	2	3,662,960	3,597,400	7,194,800	121,838,800
1,038	2	3,794,080	3,728,520	7,457,040	129,295,840
1,040	2	3,925,200	3,859,640	7,719,280	137,015,120



FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESSOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII.2.2**  
**Barèmes cote-surface, cote-volume**  
**Taskourt**



FEASIBILITY STUDY

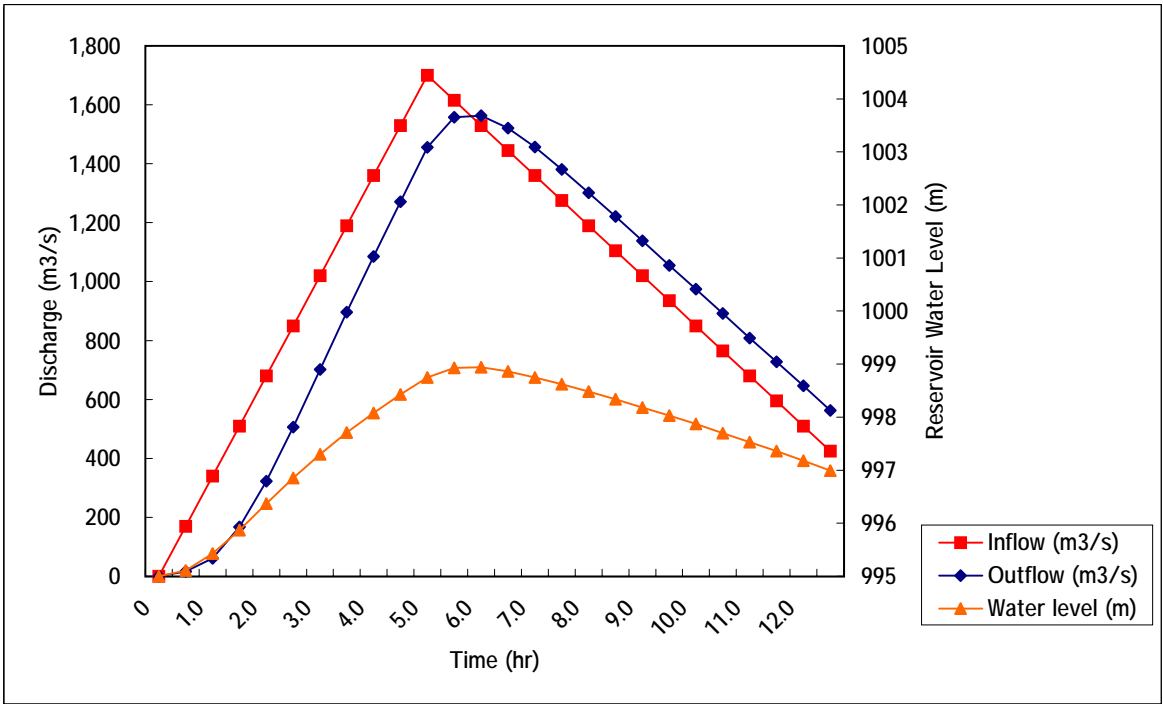
ON WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Figure XVII.2.3

Coupe type du barrage  
Taskourt

Time (min)	Time (hr.)	Inflow (m3/s)	Outflow (m3/s)	Water level (m)	Area (m2)
0	0	0	0	995.00	1,247,300
30	0.5	170	16	995.11	1,252,319
60	1.0	340	61	995.43	1,266,026
90	1.5	510	167	995.87	1,285,597
120	2.0	680	322	996.37	1,301,711
150	2.5	850	507	996.85	1,315,713
180	3.0	1,020	702	997.30	1,337,764
210	3.5	1,190	896	997.71	1,361,873
240	4.0	1,360	1,085	998.08	1,382,596
270	4.5	1,530	1,271	998.43	1,397,686
300	5.0	1,700	1,456	998.75	1,411,821
330	5.5	1,615	1,558	998.93	1,419,579
360	6.0	1,530	1,563	998.94	1,419,937
390	6.5	1,445	1,521	998.86	1,416,762
420	7.0	1,360	1,456	998.75	1,411,882
450	7.5	1,275	1,381	998.62	1,406,180
480	8.0	1,190	1,301	998.48	1,400,077
510	8.5	1,105	1,221	998.34	1,393,636
540	9.0	1,020	1,139	998.18	1,386,951
570	9.5	935	1,055	998.03	1,380,144
600	10.0	850	974	997.87	1,371,203
630	10.5	765	892	997.70	1,361,442
660	11.0	680	808	997.53	1,351,473
690	11.5	595	728	997.36	1,341,223
720	12.0	510	646	997.18	1,330,521
750	12.5	425	563	996.99	1,319,795

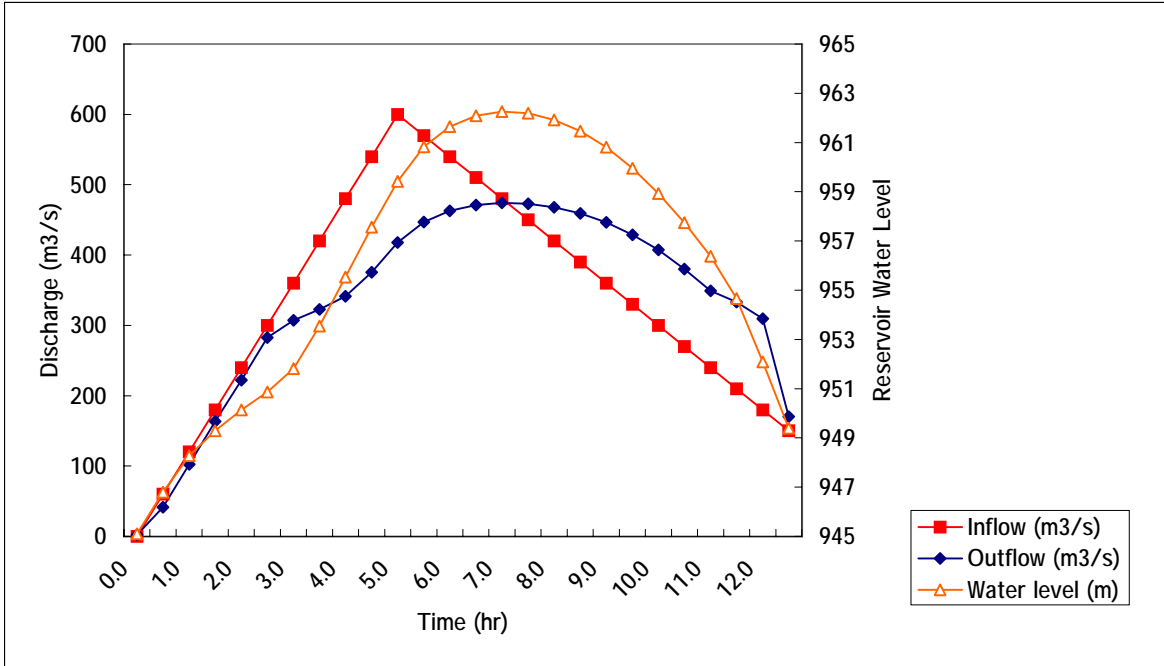


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII.2.4**  
**TASKOURT DAM**  
**Laminage de la crue de projet**



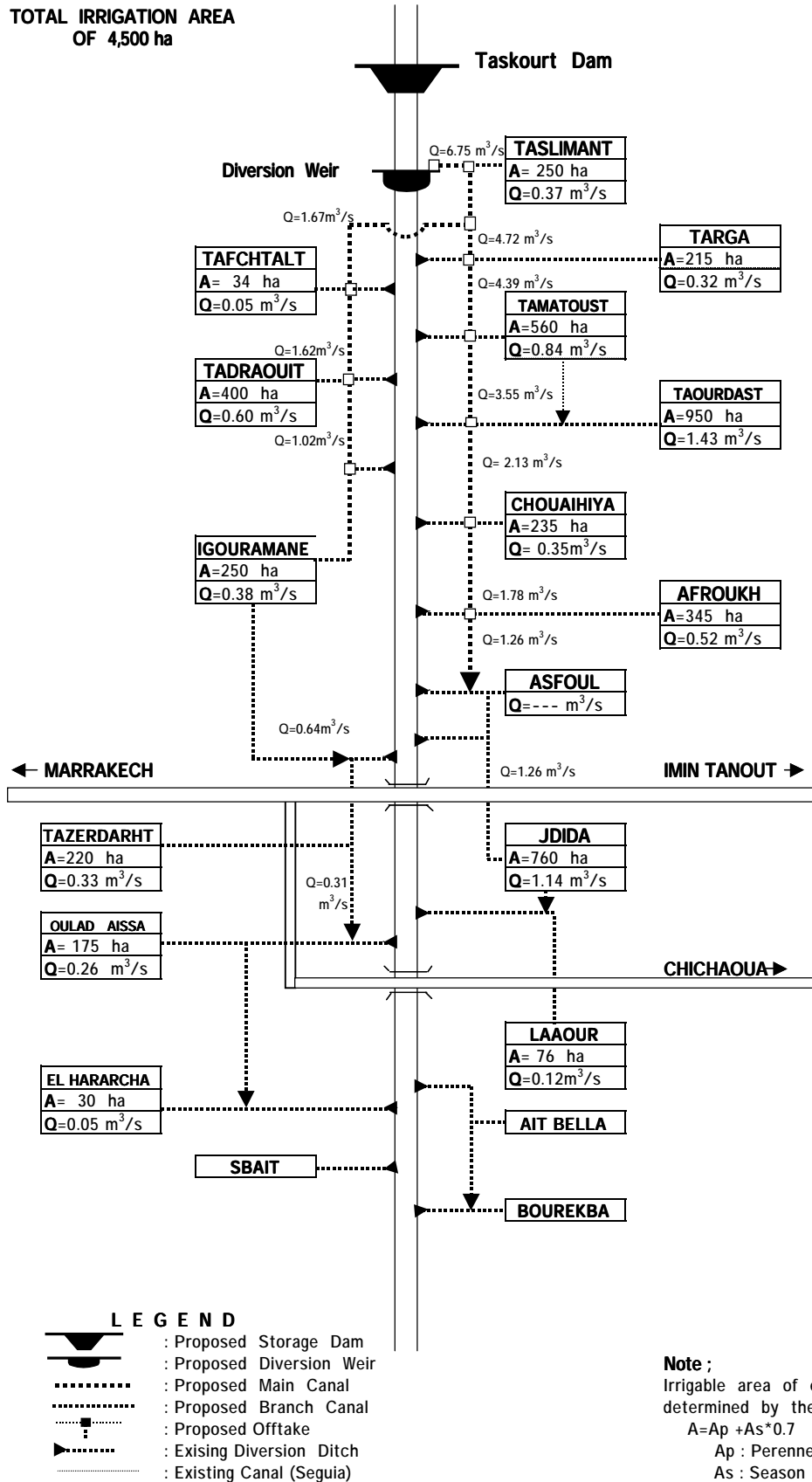
Time (min)	Time (hr.)	Inflow (m3/s)	Outflow (m3/s)	Water level (m)	Area (m2)
0	0.0	0	2.3	945.1	5663.8
30	0.5	60	41.3	946.8	16853
60	1.0	120	102.3	948.3	26781.8
90	1.5	180	163.4	949.3	33502.9
120	2.0	240	221.9	950.1	40246.8
150	2.5	300	282.5	950.9	51395.8
180	3.0	360	307.0	951.8	65610.8
210	3.5	420	322.9	953.5	91727.8
240	4.0	480	341.2	955.5	121855.3
270	4.5	540	375.7	957.6	152645.4
300	5.0	600	417.6	959.4	180832.4
330	5.5	570	447.1	960.8	208723.3
360	6.0	540	462.7	961.7	227613
390	6.5	510	471.1	962.1	237890.3
420	7.0	480	474.1	962.3	241700.3
450	7.5	450	472.9	962.2	240173.2
480	8.0	420	467.8	961.9	233926.9
510	8.5	390	459.2	961.5	223251.2
540	9.0	360	446.6	960.8	208184.3
570	9.5	330	428.9	960.0	189021.5
600	10.0	300	407.4	958.9	173464.8
630	10.5	270	379.9	957.7	155340.9
660	11.0	240	349.1	956.4	134826.5
690	11.5	210	333.2	954.7	108731.7
720	12.0	180	309.6	952.1	69861.5
750	12.5	150	170.1	949.4	34142



FEASIBILITY STUDY ON  
 WATER RESSOURCES DEVELOPMENT  
 IN RURAL AREA  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII.2.5**  
**TASKOURT DAM**  
 Laminage de la crue de dérivation  
 (période de retour de 20 ans)

TOTAL IRRIGATION AREA  
OF 4,500 ha



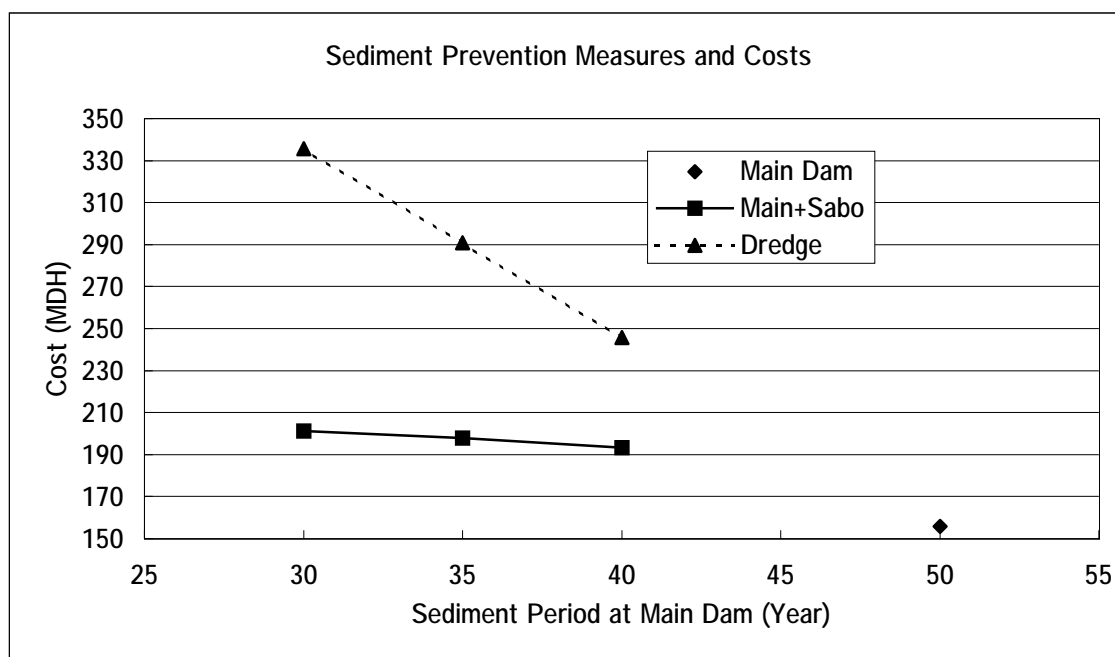
FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESSOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Figure XVII2.2.6  
Plan d'irrigation du barrage Taskourt

No.10 Timkit No.1

Main Dam	Sed. Period	(ys)	50	40	35	30
	Sed. Vol.	(Mm3)	10.00	8.00	7.00	6.00
	Crest EL.	(m)	1260.60	1259.81	1259.41	1259.01
	Dam H.	(m)	60.60	59.81	59.41	59.01
Sabo Dam	Sed. Vol.	(Mm3)	0.00	2.00	3.00	4.00
	Crest EL.	(m)	-	1,262.07	1,264.08	1,265.71
	Dam H.	(m)	-	21.77	23.78	25.41
Cost	Main Dam	(MDH)	155.81	151.83	149.81	147.79
	Sabo Dam	(MDH)	0.00	41.62	48.13	53.37
	Dredging	(MDH)	0.00	94.00	141.00	188.00
Total	Main Dam	(MDH)	155.81	-	-	-
	Main+Sabo	(MDH)	-	193.44	197.94	201.17
[Minimum]	Main+Dredg.	(MDH)	-	245.83	290.81	335.79



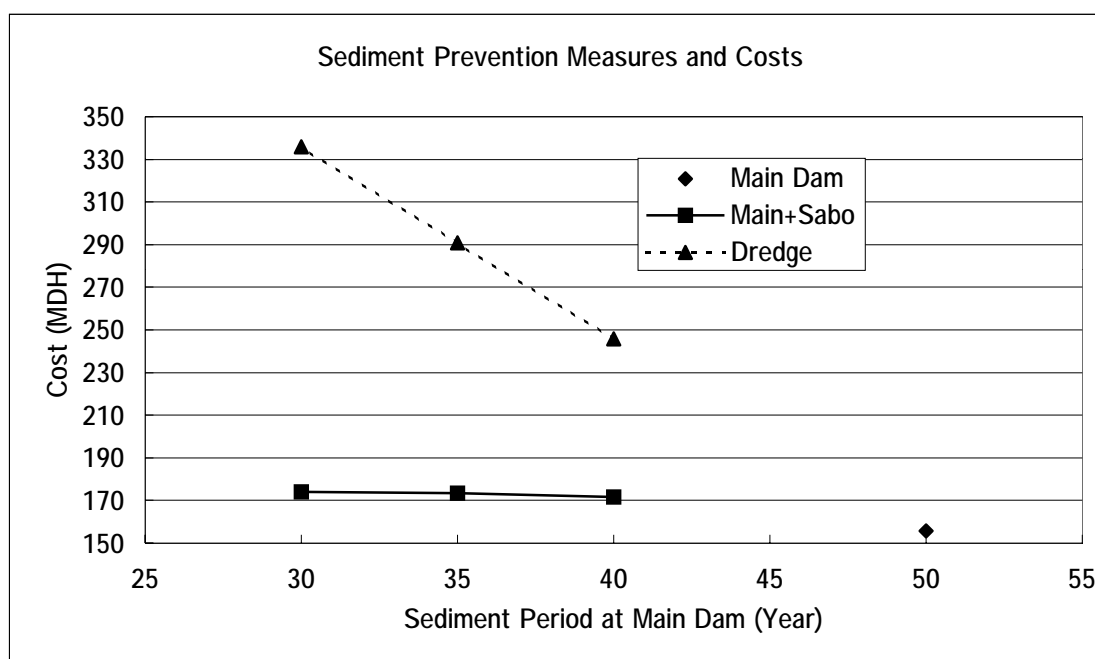
FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII.2.3.1**  
**Compraison des variantes anti-envasement**  
**Timkit (1/2)**

**No.10 Timkit No.2**

Main Dam	Sed. Period	(ys)	50	40	35	30
	Sed. Vol.	(Mm3)	10.00	8.00	7.00	6.00
	Crest EL.	(m)	1260.60	1259.81	1259.41	1259.01
	Dam H.	(m)	60.60	59.81	59.41	59.01
Sabo Dam	Sed. Vol.	(Mm3)	0.00	2.00	3.00	4.00
	Crest EL.	(m)	-	1,364.22	1,367.20	1,369.30
	Dam H.	(m)	-	34.22	37.20	39.30
Cost	Main Dam	(MDH)	155.81	151.83	149.81	147.79
	Sabo Dam	(MDH)	0.00	19.87	23.63	26.31
	Dredging	(MDH)	0.00	94.00	141.00	188.00
Total	Main Dam	(MDH)	155.81	-	-	-
	Main+Sabo	(MDH)	-	171.69	173.44	174.10
<b>Minimum</b>	Main+Dredg.	(MDH)	-	245.83	290.81	335.79

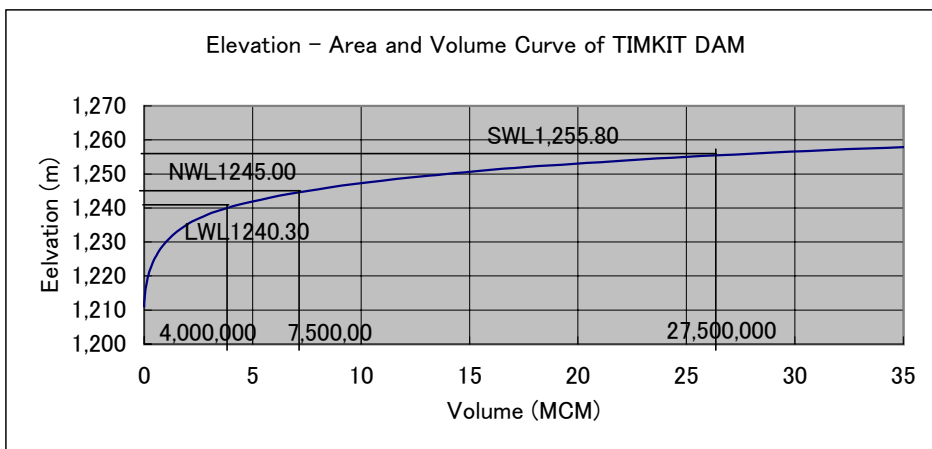


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII.2.3.1**  
**Compraison des variantes anti-envasement**  
**Timkit (2/2)**

Elevation H(m)	Difference D(m)	Area A(m <sup>2</sup> )	Ave. Area A(m <sup>2</sup> )	Volume V(m <sup>3</sup> )	Accu. Volume $\Sigma V$ (m <sup>3</sup> )
1,211	0	0	0	0	0
1,212	1	5,000	2,500	2,500	2,500
1,213	1	10,000	7,500	7,500	10,000
1,214	1	15,000	12,500	12,500	22,500
1,215	1	20,000	17,500	17,500	40,000
1,216	1	23,560	21,780	21,780	61,780
1,217	1	27,120	25,340	25,340	87,120
1,218	1	30,680	28,900	28,900	116,020
1,219	1	34,240	32,460	32,460	148,480
1,220	1	37,800	36,020	36,020	184,500
1,221	1	45,600	41,700	41,700	226,200
1,222	1	53,400	49,500	49,500	275,700
1,223	1	61,200	57,300	57,300	333,000
1,224	1	69,000	65,100	65,100	398,100
1,225	1	76,800	72,900	72,900	471,000
1,226	1	88,560	82,680	82,680	553,680
1,227	1	100,320	94,440	94,440	648,120
1,228	1	112,080	106,200	106,200	754,320
1,229	1	123,840	117,960	117,960	872,280
1,230	1	135,600	129,720	129,720	1,002,000
1,231	1	156,520	146,060	146,060	1,148,060
1,232	1	177,440	166,980	166,980	1,315,040
1,233	1	198,360	187,900	187,900	1,502,940
1,234	1	219,280	208,820	208,820	1,711,760
1,235	1	240,200	229,740	229,740	1,941,500
1,236	1	295,560	267,880	267,880	2,209,380
1,237	1	350,920	323,240	323,240	2,532,620
1,238	1	406,280	378,600	378,600	2,911,220
1,239	1	461,640	433,960	433,960	3,345,180
1,240	1	517,000	489,320	489,320	3,834,500
1,241	1	604,440	560,720	560,720	4,395,220
1,242	1	691,880	648,160	648,160	5,043,380
1,243	1	779,320	735,600	735,600	5,778,980
1,244	1	866,760	823,040	823,040	6,602,020
1,245	1	954,200	910,480	910,480	7,512,500
1,246	1	1,083,000	1,018,600	1,018,600	8,531,100
1,247	1	1,211,800	1,147,400	1,147,400	9,678,500
1,248	1	1,340,600	1,276,200	1,276,200	10,954,700
1,249	1	1,469,400	1,405,000	1,405,000	12,359,700
1,250	1	1,598,200	1,533,800	1,533,800	13,893,500
1,251	1	1,850,920	1,724,560	1,724,560	15,618,060
1,252	1	2,103,640	1,977,280	1,977,280	17,595,340
1,253	1	2,356,360	2,230,000	2,230,000	19,825,340
1,254	1	2,609,080	2,482,720	2,482,720	22,308,060
1,255	1	2,861,800	2,735,440	2,735,440	25,043,500
1,256	1	3,220,280	3,041,040	3,041,040	28,084,540
1,257	1	3,578,760	3,399,520	3,399,520	31,484,060
1,258	1	3,937,240	3,758,000	3,758,000	35,242,060
1,259	1	4,295,720	4,116,480	4,116,480	39,358,540
1,260	1	4,654,200	4,474,960	4,474,960	43,833,500

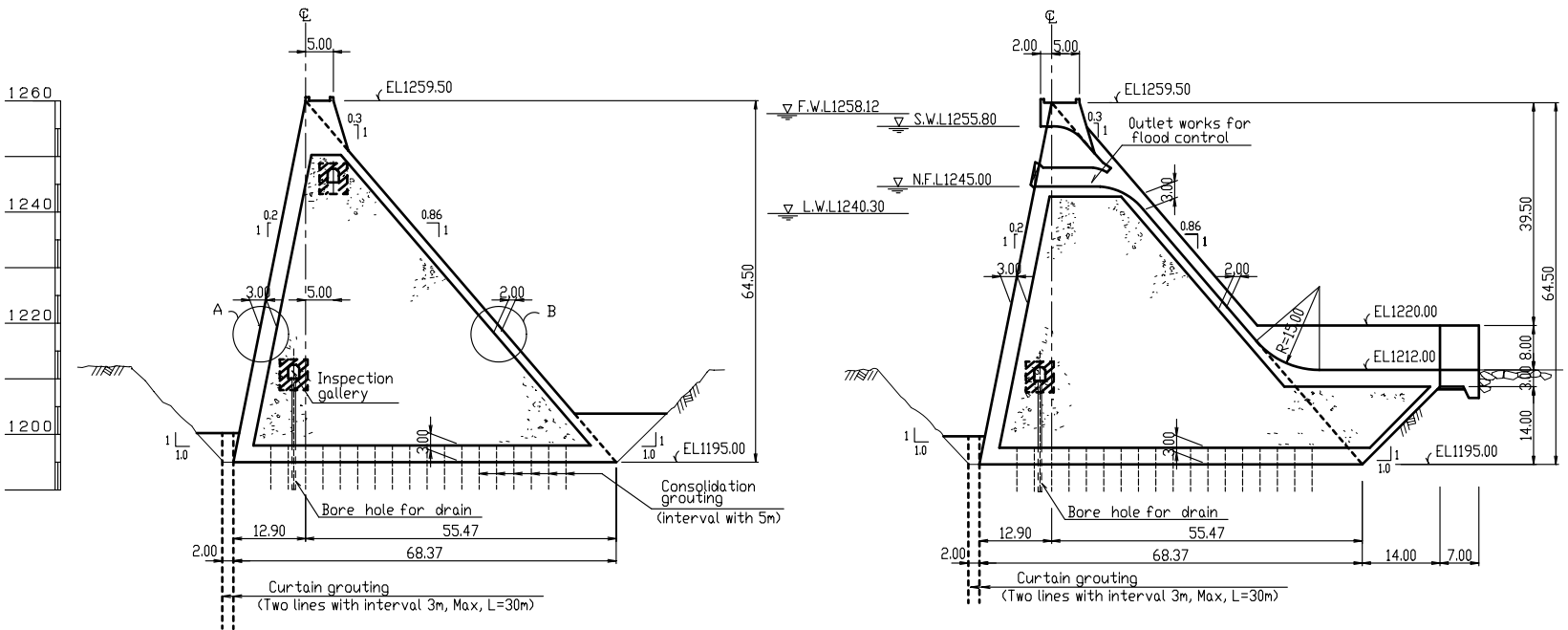


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESSOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

Figure XVII.2.3.2

Barèmes cote-surface, cote-volume

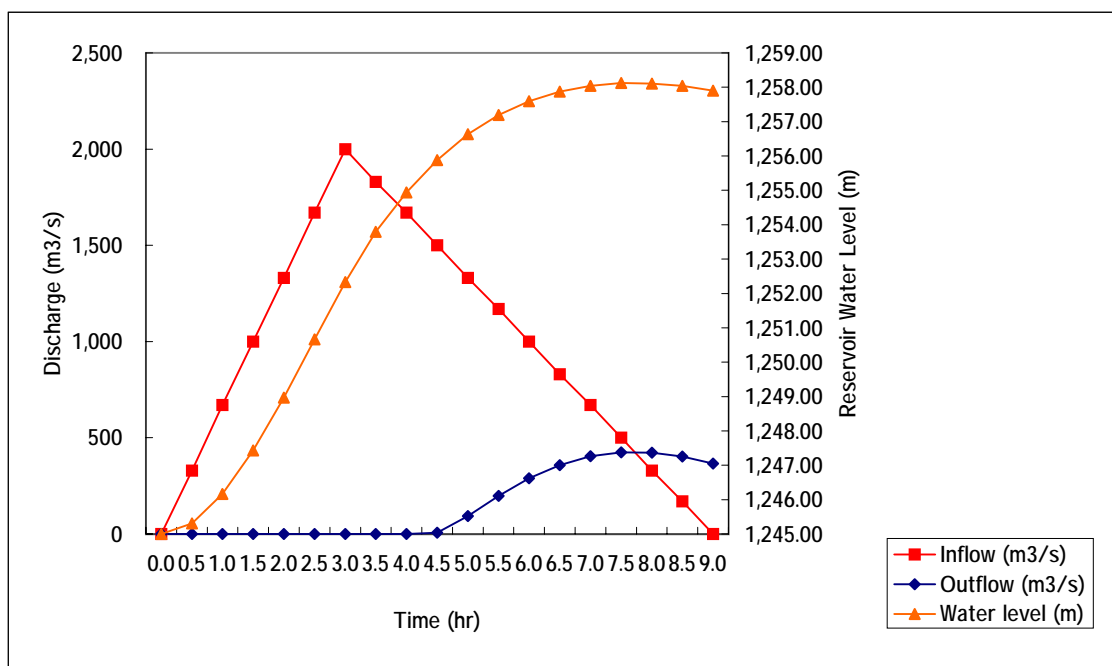
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY **TIMKIT**



FEASIBILITY STUDY  
ON WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Figure XV112.3.3  
Coupe type du barrage  
TIMKIT

Time (min)	Time (hr.)	Inflow (m3/s)	Outflow (m3/s)	Water level (m)	Area (m2)
0.0	0.0	0	0	1,245.00	954,200
30.0	0.5	330	0	1,245.31	993,491
60.0	1.0	670	0	1,246.16	1,104,021
90.0	1.5	1,000	0	1,247.43	1,267,301
120.0	2.0	1,330	0	1,248.97	1,465,013
150.0	2.5	1,670	0	1,250.66	1,765,837
180.0	3.0	2,000	0	1,252.33	2,188,076
210.0	3.5	1,830	0	1,253.79	2,555,371
240.0	4.0	1,670	0	1,254.94	2,897,818
270.0	4.5	1,500	7	1,255.88	3,184,430
300.0	5.0	1,330	93	1,256.63	3,445,118
330.0	5.5	1,170	198	1,257.19	3,646,150
360.0	6.0	1,000	290	1,257.59	3,791,870
390.0	6.5	830	358	1,257.87	3,890,855
420.0	7.0	670	404	1,258.04	3,951,243
450.0	7.5	500	424	1,258.12	3,978,768
480.0	8.0	330	423	1,258.11	3,977,062
510.0	8.5	170	403	1,258.04	3,950,324
540.0	9.0	0	366	1,257.90	3,900,920

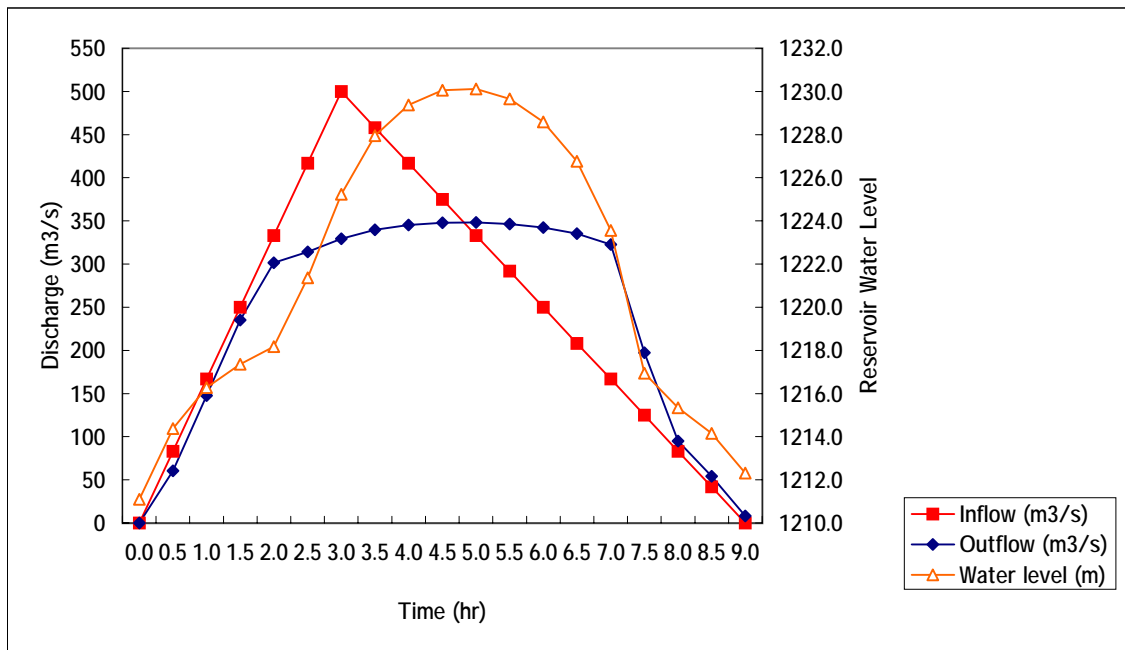


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESSOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII.2.3.4**  
**TIMKIT DAM**  
**Laminage de la crue de projet**

Time (min)	Time (hr.)	Inflow (m3/s)	Outflow (m3/s)	Water level (m)	Area (m2)
0	0.0	0	0	1211.1	792.4
30	0.5	83	61	1214.4	16944.7
60	1.0	167	148	1216.3	24552.6
90	1.5	250	235	1217.4	28404.2
120	2.0	333	302	1218.2	31284.1
150	2.5	417	314	1221.4	48436.4
180	3.0	500	329	1225.2	79567.9
210	3.5	458	340	1228.0	111175.8
240	4.0	417	345	1229.4	127769
270	4.5	375	348	1230.1	136047.9
300	5.0	333	348	1230.1	137617.2
330	5.5	292	346	1229.7	130961.8
360	6.0	250	342	1228.6	118604.3
390	6.5	208	335	1226.8	97242.5
420	7.0	167	323	1223.6	65540.8
450	7.5	125	197	1216.9	26919.2
480	8.0	83	95	1215.3	21197.7
510	8.5	42	54	1214.2	15871.6
540	9.0	0	8	1212.3	6800.1

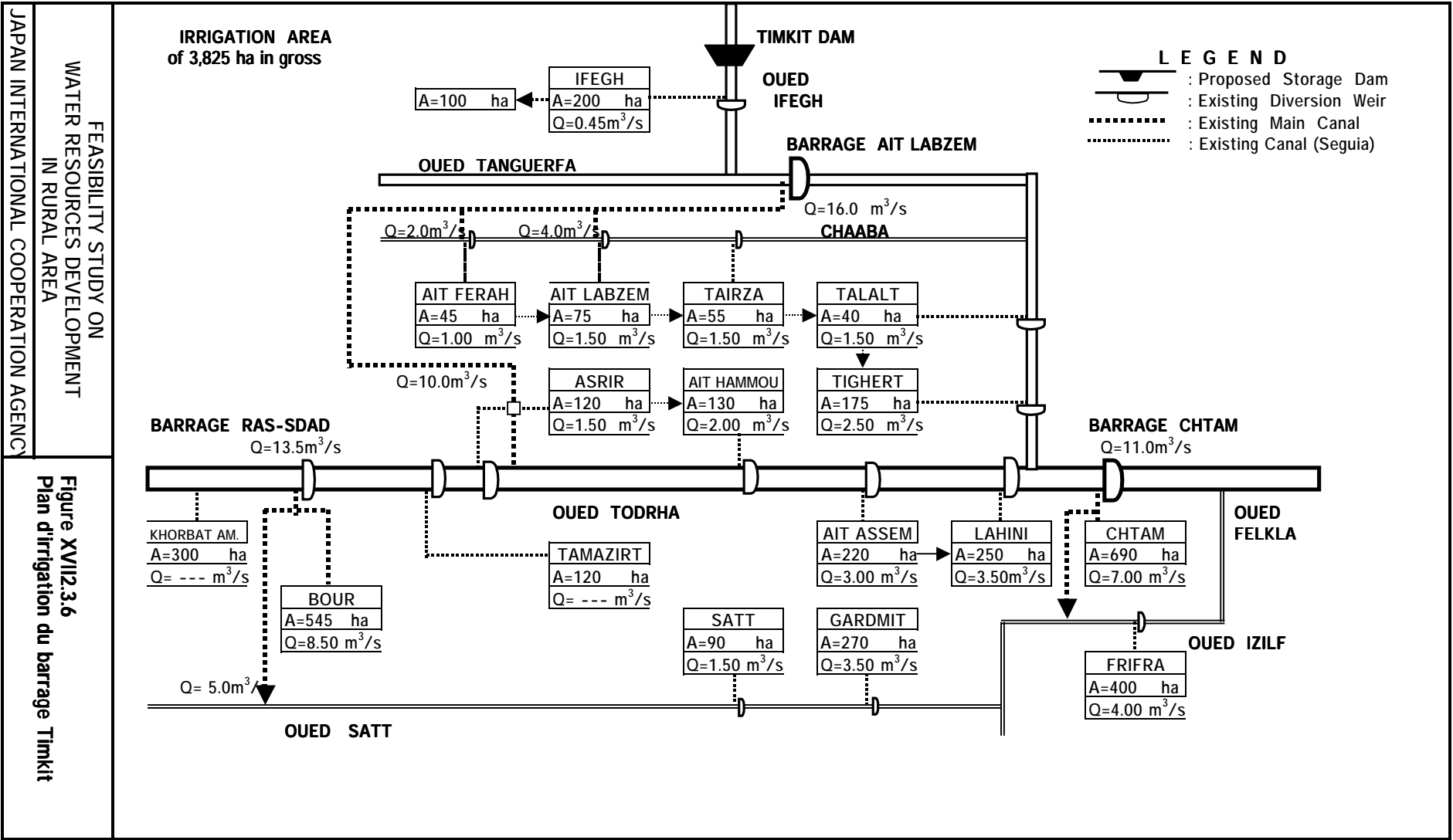


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII.2.3.5**  
**TIMKIT DAM**  
**Laminage de la crue de dérivation**  
**(période de retour de 20 ans)**





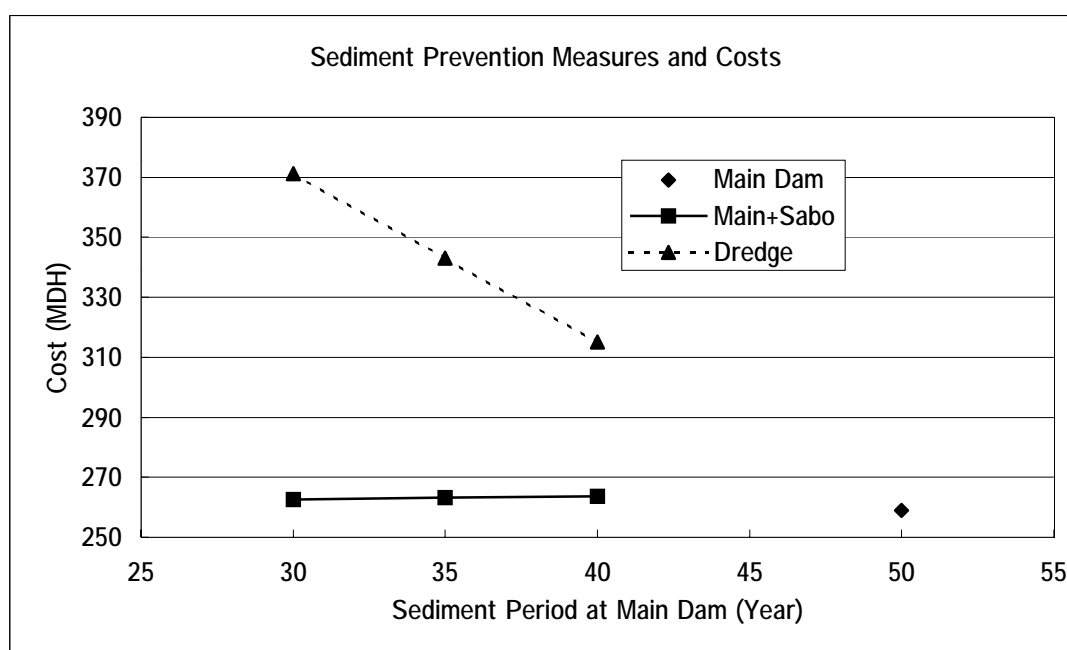
FEASIBILITY STUDY ON  
 WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
 IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Figure XVII.2.3.6  
 Plan d'irrigation du barrage Timkit

### No.17 Azghar

Main Dam	Sed. Period	(ys)	50	40	35	30
	Sed. Vol.	(Mm3)	6.50	5.20	4.55	3.90
	Crest EL.	(m)	873.50	872.93	872.65	872.37
	Dam H.	(m)	60.50	59.93	59.65	59.37
Sabo Dam	Sed. Vol.	(Mm3)	0.00	1.30	1.95	2.60
	Crest EL.	(m)	-	879.75	881.66	883.13
	Dam H.	(m)	-	19.75	21.66	23.13
Cost	Main Dam	(MDH)	258.97	253.94	251.47	249.00
	Sabo Dam	(MDH)	0.00	9.66	11.82	13.48
	Dredging	(MDH)	0.00	61.10	91.65	122.20
Total	Main Dam	(MDH)	258.97	-	-	-
	Main+Sabo	(MDH)	-	263.60	263.29	262.49
<b>Minimum</b>	Main+Dredg.	(MDH)	-	315.04	343.12	371.20

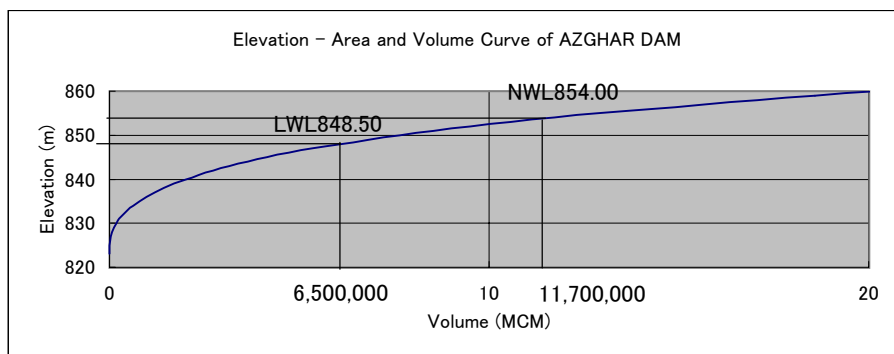


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

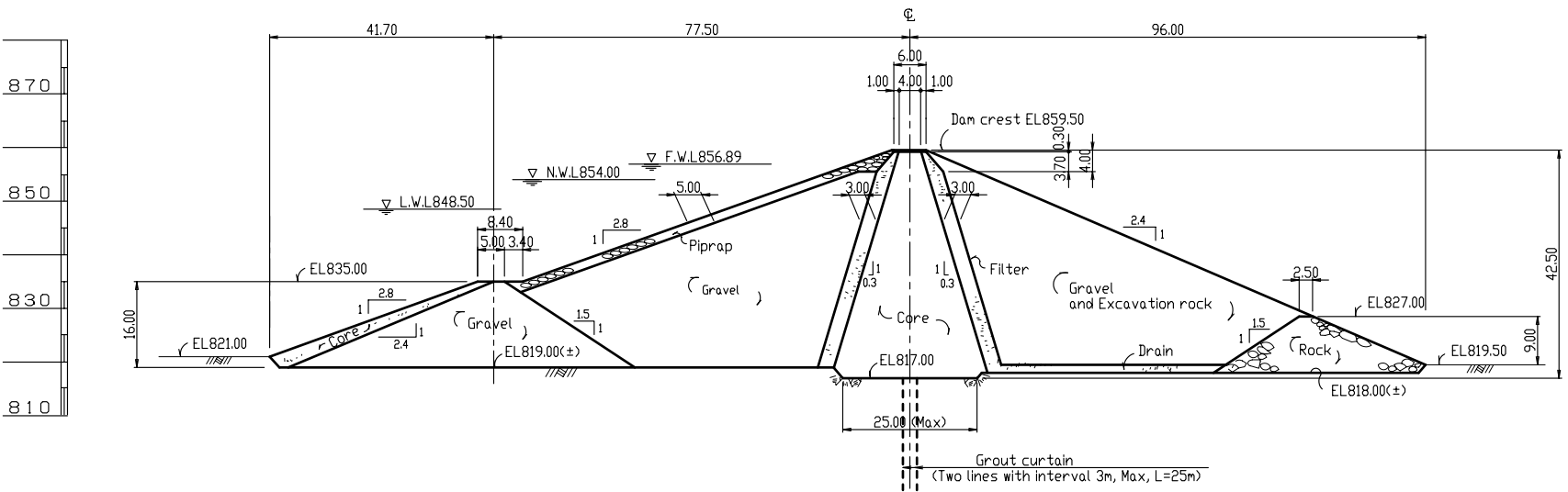
**Figure XVII.2.4.1**  
**Compraison des variantes anti-envasement**  
**Azghar**

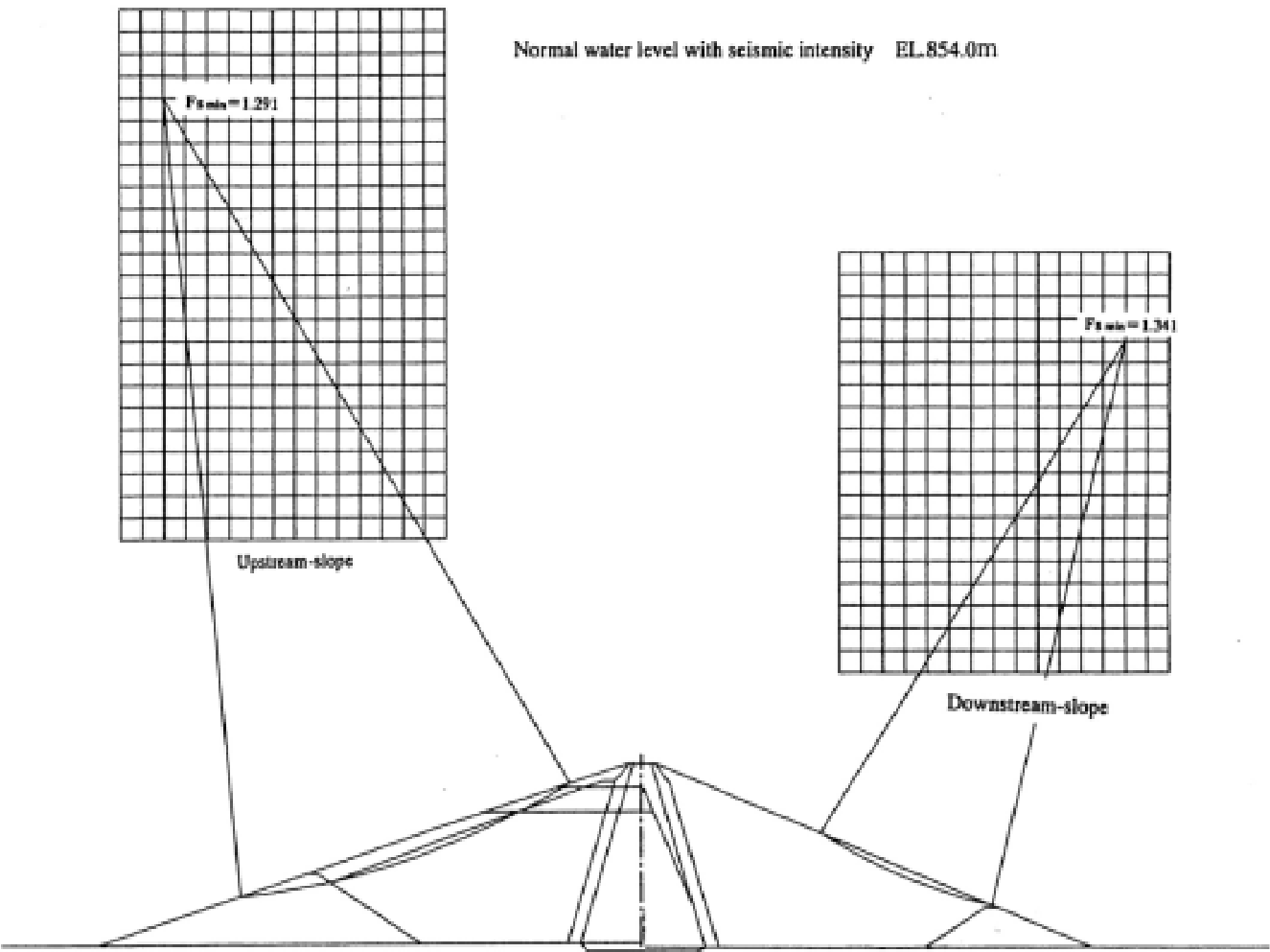
Elevation H(m)	Difference D(m)	Area A(m)	Ave. Area A(m)	Volume V(m)	Accu. Volume ΣV(m)
823	0	0	0	0	0
824	1	400	200	200	200
825	1	800	600	600	800
826	1	14,620	7,710	7,710	8,510
827	1	28,440	21,530	21,530	30,040
828	1	42,260	35,350	35,350	65,390
829	1	56,080	49,170	49,170	114,560
830	1	69,900	62,990	62,990	177,550
831	1	90,620	80,260	80,260	257,810
832	1	111,340	100,980	100,980	358,790
833	1	132,060	121,700	121,700	480,490
834	1	152,780	142,420	142,420	622,910
835	1	173,500	163,140	163,140	786,050
836	1	202,040	187,770	187,770	973,820
837	1	230,580	216,310	216,310	1,190,130
838	1	259,120	244,850	244,850	1,434,980
839	1	287,660	273,390	273,390	1,708,370
840	1	316,200	301,930	301,930	2,010,300
841	1	361,080	338,640	338,640	2,348,940
842	1	405,960	383,520	383,520	2,732,460
843	1	450,840	428,400	428,400	3,160,860
844	1	495,720	473,280	473,280	3,634,140
845	1	540,600	518,160	518,160	4,152,300
846	1	603,320	571,960	571,960	4,724,260
847	1	666,040	634,680	634,680	5,358,940
848	1	728,760	697,400	697,400	6,056,340
849	1	791,480	760,120	760,120	6,816,460
850	1	854,200	822,840	822,840	7,639,300
851	1	936,320	895,260	895,260	8,534,560
852	1	1,018,440	977,380	977,380	9,511,940
853	1	1,100,560	1,059,500	1,059,500	10,571,440
854	1	1,182,680	1,141,620	1,141,620	11,713,060
855	1	1,264,800	1,223,740	1,223,740	12,936,800
856	1	1,337,740	1,301,270	1,301,270	14,238,070
857	1	1,410,680	1,374,210	1,374,210	15,612,280
858	1	1,483,620	1,447,150	1,447,150	17,059,430
859	1	1,556,560	1,520,090	1,520,090	18,579,520
860	1	1,629,500	1,593,030	1,593,030	20,172,550
861	1	1,724,920	1,677,210	1,677,210	21,849,760
862	1	1,820,340	1,772,630	1,772,630	23,622,390
863	1	1,915,760	1,868,050	1,868,050	25,490,440
864	1	2,011,180	1,963,470	1,963,470	27,453,910
865	1	2,106,600	2,058,890	2,058,890	29,512,800
866	1	2,224,320	2,165,460	2,165,460	31,678,260
867	1	2,342,040	2,283,180	2,283,180	33,961,440
868	1	2,459,760	2,400,900	2,400,900	36,362,340
869	1	2,577,480	2,518,620	2,518,620	38,880,960
870	1	2,695,200	2,636,340	2,636,340	41,517,300
871	1	2,824,140	2,759,670	2,759,670	44,276,970
872	1	2,953,080	2,888,610	2,888,610	47,165,580
873	1	3,082,020	3,017,550	3,017,550	50,183,130
874	1	3,210,960	3,146,490	3,146,490	53,329,620
875	1	3,339,900	3,275,430	3,275,430	56,605,050
876	1	3,499,680	3,419,790	3,419,790	60,024,840
877	1	3,659,460	3,579,570	3,579,570	63,604,410
878	1	3,819,240	3,739,350	3,739,350	67,343,760
879	1	3,979,020	3,899,130	3,899,130	71,242,890
880	1	4,138,800	4,058,910	4,058,910	75,301,800



FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESSOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII.2.4.2**  
**Barèmes cote-surface, cote-volume**  
**Azghar**



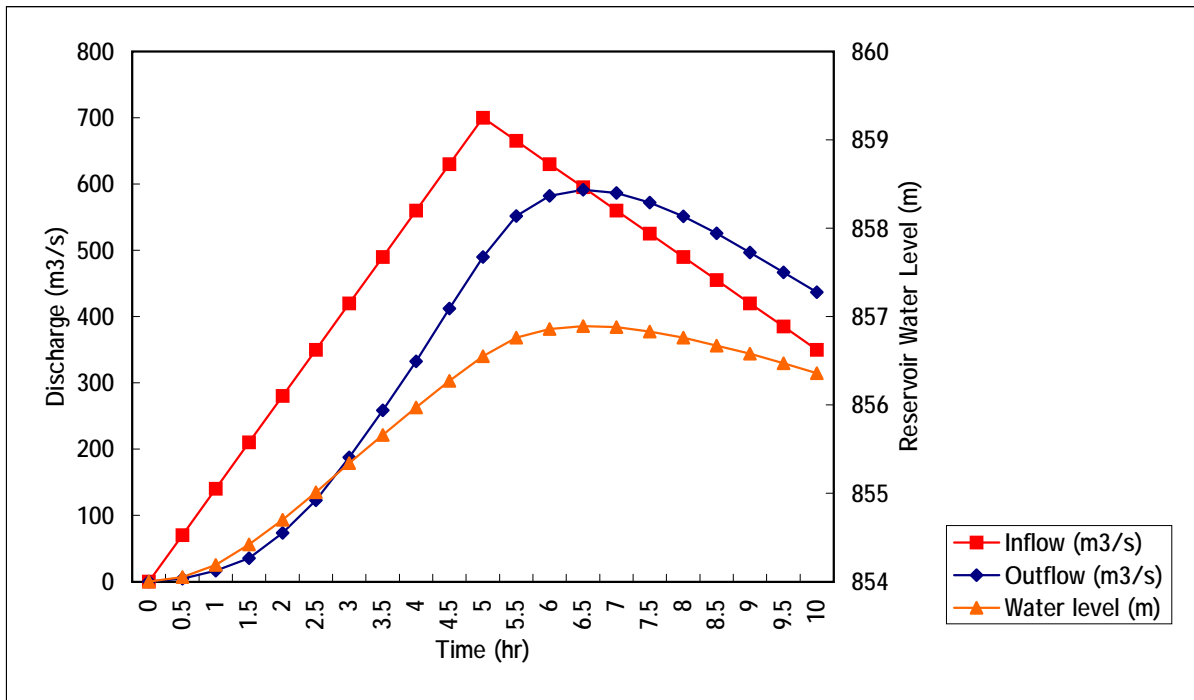


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Figure XVVII2.4.4  
AZCHAR DAM  
Résultats des analyses de stabilité  
Cas A

Time (min)	Time (hr.)	Inflow (m3/s)	Outflow (m3/s)	Water level (m)	Area (m2)
0	0.0	0	0	854.00	1,182,680
30	0.5	70	4	854.05	1,186,865
60	1.0	140	16	854.19	1,198,669
90	1.5	210	35	854.42	1,217,004
120	2.0	280	73	854.70	1,240,260
150	2.5	350	123	855.01	1,265,793
180	3.0	420	187	855.34	1,289,415
210	3.5	490	258	855.66	1,312,987
240	4.0	560	332	855.97	1,335,732
270	4.5	630	412	856.27	1,357,449
300	5.0	700	490	856.55	1,378,043
330	5.5	665	552	856.76	1,393,077
360	6.0	630	582	856.86	1,400,463
390	6.5	595	591	856.89	1,402,751
420	7.0	560	587	856.88	1,401,589
450	7.5	525	572	856.83	1,398,068
480	8.0	490	551	856.76	1,392,939
510	8.5	455	525	856.67	1,386,702
540	9.0	420	497	856.58	1,379,704
570	9.5	385	466	856.47	1,372,176
600	10.0	350	437	856.36	1,364,100

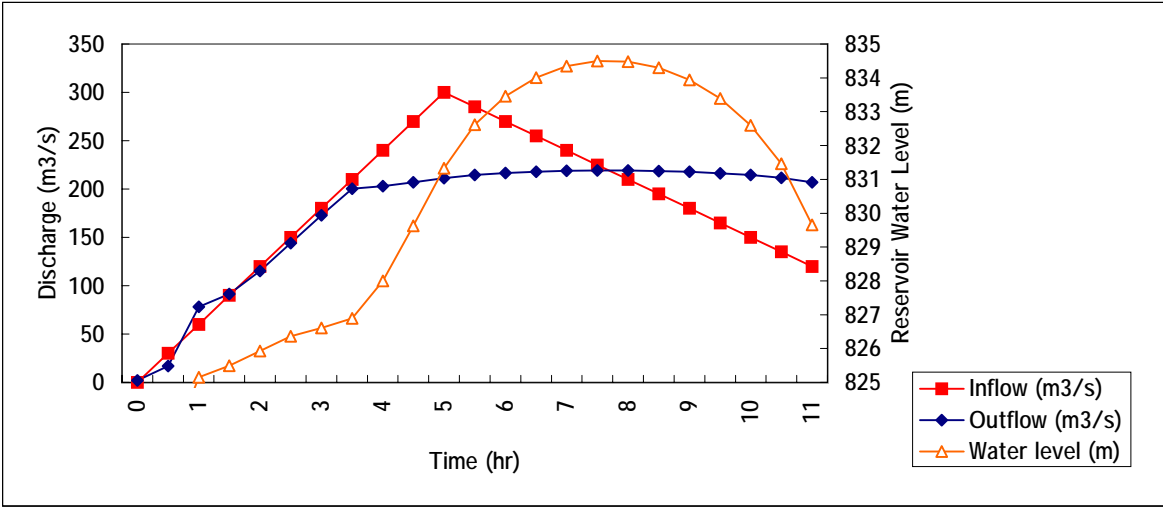


FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

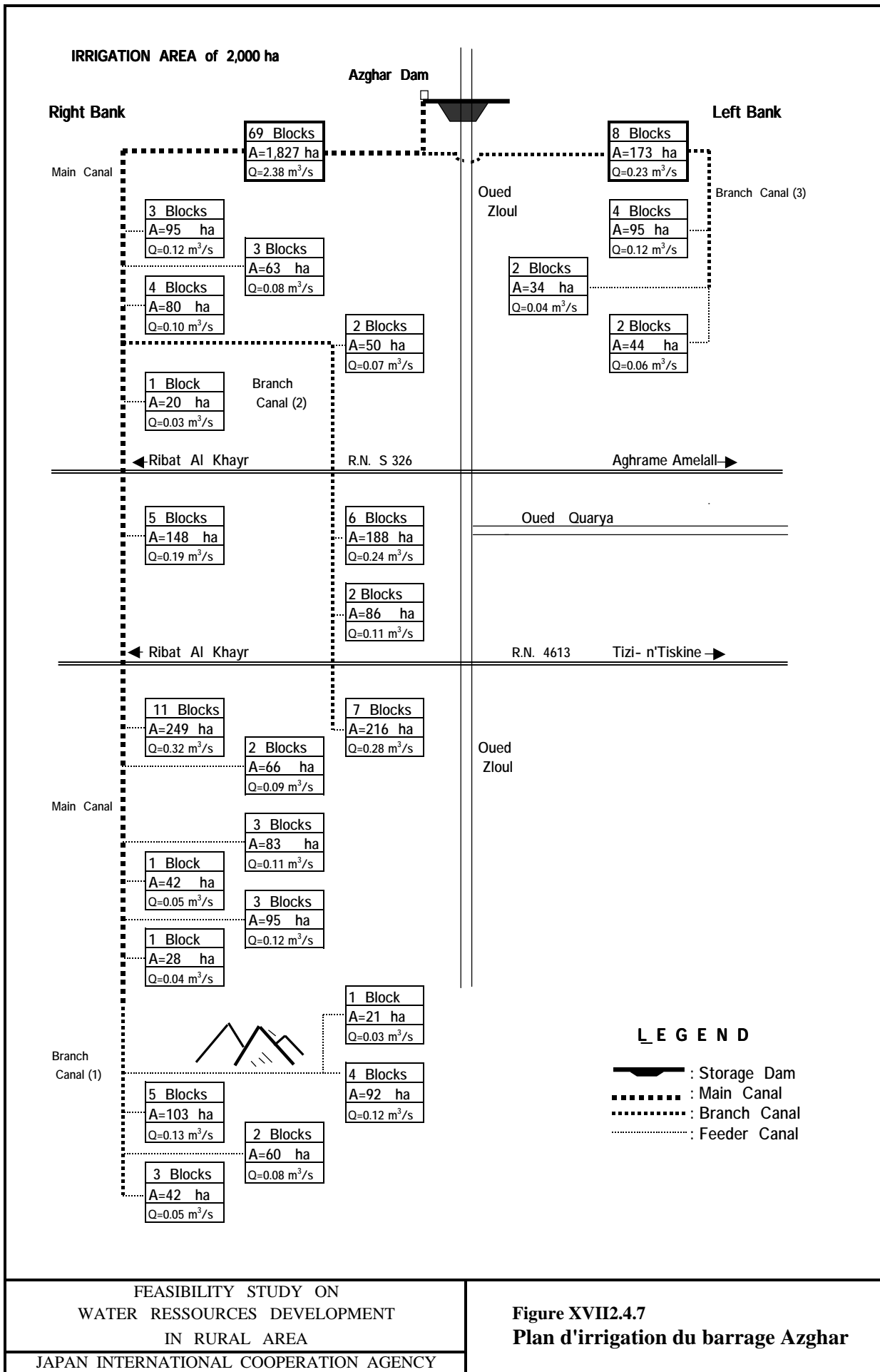
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVII.2.4.5**  
**AZGHAR DAM**  
Laminage de la crue de projet

Time (min)	Time (hr.)	Inflow (m3/s)	Outflow (m3/s)	Water level (m)	Area (m2)
0	0.0	0	2.0	822.1	1233.3
30	0.5	30	17.0	822.8	2948
60	1.0	60	78.2	825.2	9907.2
90	1.5	90	91.4	825.5	14018.5
120	2.0	120	115.4	825.9	19524.6
150	2.5	150	144.1	826.4	24847.2
180	3.0	180	172.9	826.6	27934.6
210	3.5	210	200.2	826.9	31344
240	4.0	240	203.0	828.0	45099.2
270	4.5	270	207.0	829.6	65301.3
300	5.0	300	211.3	831.3	97475.7
330	5.5	285	214.5	832.6	124223
360	6.0	270	216.6	833.5	141594.2
390	6.5	255	217.9	834.0	153036.7
420	7.0	240	218.8	834.4	159972.1
450	7.5	225	219.1	834.5	163089.4
480	8.0	210	219.1	834.5	162710
510	8.5	195	218.6	834.3	158903.4
540	9.0	180	217.8	833.9	151516.6
570	9.5	165	216.4	833.4	140104.4
600	10.0	150	214.4	832.6	123715.9
630	10.5	135	211.6	831.5	100197.2
660	11.0	120	207.1	829.7	65612.6



FEASIBILITY STUDY ON WATER RESSOURCES DEVELOPMENT IN RURAL AREA	<b>Figure XVII.2.4.6</b> <b>AZGHAR DAM</b> <b>Laminage de la crue de dérivation</b> <b>(période de retour de 20 ans)</b>
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	





Site	Work	Volume	Unit	1st year	2nd year	3rd year	4th year	
No.5 N'fifikh	Preparatory Work and Access Road etc.	1	LS	██████████				
	River Diversion	200	m	██████████				
	Dam	Excavation	172,900	m <sup>3</sup>	██████████			
		Foudation Treatment	3,150	m		██████████		
		Embankment	678,400	m <sup>3</sup>		██████████	██████████	
	Spillway	59,700	m <sup>3</sup>		██████████	██████████		
	Intake and Outlet	1	LS			██████████		
	Others	1	LS				██████████	
	Irrigation Facilities	1	LS	██████████	██████████	██████████		
No.9 Taskourt	Preparatory Work and Access Road etc.	1	LS	██████████				
	River Diversion	52	m	██████████				
	Dam	Excavation	242,100	m <sup>3</sup>		██████████		
		Foudation Treatment	8,500	m			██████████	██████████
		Embankment	415,000	m <sup>3</sup>		██████████	██████████	██████████
	Spillway	-	m <sup>3</sup>				██████████	
	Intake and Outlet	1	LS				██████████	
	Others	1	LS				██████████	
	Irrigation Facilities	1	LS		██████████	██████████	██████████	
No.10 Timkit	Preparatory Work and Access Road etc.	1	LS	██████████				
	River Diversion	43	m	██████████				
	Dam	Excavation	165,900	m <sup>3</sup>		██████████		
		Foudation Treatment	14,800	m			██████████	██████████
		Embankment	227,600	m <sup>3</sup>		██████████	██████████	██████████
	Spillway	-	m <sup>3</sup>				██████████	
	Intake and Outlet	1	LS				██████████	
	Sabo Dam	47,800	m <sup>3</sup>			██████████	██████████	
	Others	1	LS				██████████	
Irrigation Facilities	1	LS	██████████	██████████	██████████	██████████		
No.17 Azghar	Preparatory Work and Access Road etc.	1	LS	██████████				
	River Diversion	240	m	██████████				
	Dam	Excavation	258,000	m <sup>3</sup>		██████████		
		Foudation Treatment	4,800	m			██████████	██████████
		Embankment	746,700	m <sup>3</sup>		██████████	██████████	██████████
	Spillway	29,400	m <sup>3</sup>		██████████	██████████		
	Intake and Outlet	1	LS			██████████		
	Others	1	LS				██████████	
	Irrigation Facilities	1	LS	██████████	██████████	██████████	██████████	

FEASIBILITY STUDY ON  
 WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
 IN RURAL AREA  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XVIII.3.1.1**  
**Plan de construction**

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V Rapport de Soutien (2.B)  
Étude de Faisabilité*

***Rapport de Soutien XVIII:           Évaluation  
Économique et Financière***

**L'ETUDE DE FAISABILITE  
POUR  
LE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU  
PAR  
LES BARRAGES MOYENS DANS LE MILIEU RURALE  
AU ROYAUME MAROC**

**RAPPORT FINAL**

**VOLUME V  
RAPPORT DE SOUTIEN (2.B)  
ÉTUDE DE FAISABILITE**

**RAPPORT XVIII  
EVALUATION ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE**

**Table des matières**

	<u>Page</u>
XVIII1 Généralités .....	XVIII-1
XVIII2 Analyses Economiques .....	XVIII-1
XVIII2.1 Prix Économiques des Entrées et Sorties Agricoles.....	XVIII-1
XVIII2.2 Évaluation Économique des Études Alternatives d'Irrigation .....	XVIII-1
XVIII2.2.1 Avantages des Plans Alternatifs .....	XVIII-1
XVIII2.2.2 Coût Économique du Projet .....	XVIII-1
XVIII2.2.3 Résultats d' Evaluation de Économique.....	XVIII-2
XVIII2.3 Analyse Économique de la Génération à Petite Échelle d'Approvisionnement en Eau.....	XVIII-2
XVIII2.4 Évaluation Économique des Projets Prioritaires .....	XVIII-2
XVIII2.4.1 Bénéfices des Projets .....	XVIII-2
XVIII2.4.2 Coût Économique des Projets.....	XVIII-3
XVIII2.4.3 Résultats de l'Évaluation.....	XVIII-3
XVIII3 Analyses Financières.....	XVIII-3
XVIII3.1 Coût Financier.....	XVIII-3
XVIII3.2 Remboursement du Coût du Projet .....	XVIII-3

## Liste des Tableaux

Table XVIII2.1.1	Calcul du Prix Économique des Collectes et des Entrées Agricoles (Sans Projet).....	XVIIIIT-1
Table XVIII2.1.2	Calcul du Prix Économique des Collectes et des Entrées Agricoles (Avec Projet).....	XVIIIIT-4
Table XVIII2.2.1	Plans Alternatifs Assujettis à l'Évaluation Economique.....	XVIIIIT-9
Table XVIII2.2.2	Revenu agricole Estimé dans les Conditions Actuelles (Sans Projet).....	XVIIIIT-10
Table XVIII2.2.3	Coûté de la Dépression de la Production Végétale dans les Conditions Actuelles (Sans Projet).....	XVIIIIT-12
Table XVIII2.2.4	Revenu Net Après Installation des Équipements d'Irrigation .....	XVIIIIT-18
Table XVIII2.2.5	Revenu Agricole Prévu Avec le Projet.....	XVIIIIT-24
Table XVIII2.2.6	Avantage Agricole Annuel des Plans Alternatifs .....	XVIIIIT-27
Table XVIII2.2.7	Coût Financier et Économique des Projets .....	XVIIIIT-28
Table XVIII2.2.8	Dépression du Coût Annuel .....	XVIIIIT-31
Table XVIII2.2.9	Analyse du Coût -Bénéfice des Plans Alternatifs d'Irrigation .....	XVIIIIT-34
Table XVIII2.2.10	Résultats de l'Évaluation Économique des Plans Alternatifs d'Irrigation.....	XVIIIIT-41
Table XVIII2.3.1	Coût Financier et Économique d'un Projet de Petite Échelle d'Approvisionnement en Eau .....	XVIIIIT-42
Table XVIII2.3.2	Coût Annuel d'un Projet de Petite Échelle d'Approvisionnement en Eau .....	XVIIIIT-42
Table XVIII2.3.3	Coût Financier et Économique de Projet de Petite Échelle d'Approvisionnement en Eau .....	XVIIIIT-43
Table XVIII2.4.1	Estimation de la Zone Dommageable .....	XVIIIIT-44
Table XVIII2.4.2	Estimation des Bénéfices Liés à Réduction des Inondations .....	XVIIIIT-44
Table XVIII2.4.3	Estimation des Bénéfices Liés à Réduction de l'Érosion .....	XVIIIIT-44
Table XVIII2.4.4	Calcul d'Avantage Économiquement Induit de Taux (du Secteur de Construction à d'Autres Industries) .....	XVIIIIT-45
Table XVIII2.4.5	Calcul d'Avantage Économiquement Induit de Taux (du Secteur d'Agriculture à d'Autres Industries) .....	XVIIIIT-47
Table XVIII2.4.6	Coût Financier et Économique des Projets .....	XVIIIIT-48
Table XVIII2.4.7	Dépression du Coût aAnnuel .....	XVIIIIT-50
Table XVIII2.4.8	Analyse Coût-Bénéfice des Projets Prioritaires .....	XVIIIIT-51
Table XVIII3.1.1	Programme Annuel de Déboursement .....	XVIIIIT-56
Table XVIII3.2.1	Rapport Financier de la Marge Brute d'Autofinancement pour la Mise en Place des Projets.....	XVIIIIT-59

## **RAPPORT XVIII**

### **ESTIMATION ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE**

#### **XVIII1 Généralités**

La méthodologie et le processus sus appliqués pour l'estimation économique et financière des projets sont décrits dans le chapitre 10 du rapport principal. Par conséquent, seulement des informations supplémentaires seront fournies dans ce rapport secondaire XVIII.

#### **XVIII2 Analyse Économique**

##### **XVIII2.1 Prix Économique des Entrées et des Sorties Agricoles**

Les prix économiques des entrées et des sorties agricoles sont estimés pour les deux conditions avec et sans projet en supposant que la qualité des entrées et des sorties serait différente pour chacune des deux conditions.

Les Tableaux XVIII2.1.1 et XVIII2.1.2 montrent respectivement le calcul des prix économiques des collectes agricoles et des entrées pour la condition " sans projet " et la condition " avec projet ".

##### **XVIII2.2 Estimation Économique de l'Étude Alternative d'Irrigation**

###### **XVIII2.2.1 Avantages des Plans Alternatifs**

Les caractéristiques des plans alternatifs sont présentés dans le Tableau XVIII2.2.1.

L'équipe chargée de l'étude comme indiqué sur le Tableau XVIII2.2.2, a estimé le revenu agricole au niveau des sites du projet dans les conditions actuelles (sans projet). La dépression du coût de la production agricole au niveau du site du projet dans les mêmes conditions, est indiquée sur le Tableau XVIII2.2.3.

Le Tableau XVIII2.2.4 montre le revenu net de la collecte agricole prévu dans la condition " avec projet " et la Tableau XVIII2.2.5 indique le Revenu agricole prévu dans la condition " avec projet ".

L'accroissement du revenu net pour chaque plan alternatif est estimé sur le Tableau XVIII2.2.6.

###### **XVIII2.2.2. Coût Économique du Projet**

Les coûts financiers et économiques du projet sont indiqués sur le Tableau XVIII2.2.7 et les coûts économiques annuels sont indiqués sur le Tableau XVIII2.2.8.

### XVIII2.2. 3 Résultats de l'Estimation Économique

La marge brute d'autofinancement des projets est présentée sur le Tableau XVIII2.2.9 et les résultats de l'estimation économique des plans alternatifs d'irrigation sont indiqués sur le Tableau XVIII2.2.10.

### XVIII2.3 Analyse Économique d'Approvisionnement en Eau de Petite Taille

L'estimation des bénéfices d'approvisionnement en eau de petite taille est décrite dans la Subsection 10.1.4 du rapport final. L'estimation financière et économique des structures est présentée sur le tableau XVIII2.3.1. Les coûts économiques annuels des structures sont présentés sur le tableau XVIII2.3.2. Les analyses des coûts des bénéfices d'approvisionnement en eau par l'utilisation des coûts des ouvrages d'emploi exclusif présentés en tableau XVIII2.3.3.

### XVIII2.4 Estimation Économique des Projets

#### XVIII2.4.1 Bénéfices des Projets

Les bénéfices agricoles ont déjà été discutés dans le cadre de l'étude alternative d'irrigation.

L'estimation des bénéfices liés au contrôle des inondations et de l'érosion est présentée par comparaison des variantes avec projet et sans projet. Dans le cadre de ce projet, seuls les dégâts ayant atteint les récoltes agricoles et les ouvrages agricoles ont été pris en compte car ceux-ci sont les majeurs dégâts vis-à-vis des secteurs du projet. L'importance des dégâts des inondations à la production agricole est estimée par la diminution du revenu net attendu et la perte du coût de production dépensé jusqu'à la survenance des inondations. Les dégâts des inondations et de l'érosion sont estimés sur la base des hypothèses suivantes:

- Les aires susceptibles d'être atteintes par les inondations et l'érosion sont estimées par la même proportion que les aires actuellement atteintes identifiées par l'interview comme indiqué par le Tableau XVIII2.4.1.
- L'importance des inondations déterminée par l'interview est supposée correspondre à 1/5 an d'inondations.
- Aucun dégât n'est supposé comme 1/2 an d'inondations.
- Les inondations sont supposées frapper la région au milieu de culture lorsque la moitié du coût de production aura déjà été dépensée.
- Un taux de dégâts de 100% est envisagé par les inondations et l'érosion tout en considérant un torrent violent pendant les inondations.
- Après inondation, il est supposé que le terrain agricole immergé n'est plus utilisable pour 3 ans à cause de la sédimentation et que le terrain érodé n'est plus utilisable pour 5 ans.

- Les dégâts portés aux ouvrages d'irrigation par les inondations sont supposés être de la même importance que les dégâts de la production agricole causés par les inondations.

En se basant sur les hypothèses ci-dessus, les bénéfices de la maîtrise des inondations et de l'érosion ont été estimés comme l'indique les Tableaux XVIII2.4.2 et XVIII2.4.3.

Le bénéfice indirect (bénéfice économiquement induit) des Projets a été estimé par utilisation du Tableau détaillé des intrants/extrants du Maroc 1990. Selon ce tableau, un investissement du secteur de construction induira des augmentations diversifiées de production dans d'autres secteurs et il créera approximativement 37% de valeur ajoutée vis-à-vis de l'investissement comme calculé dans le Tableau XVIII2.4.4. D'autre part, un investissement pour la production agricole créera approximativement 12% de valeur ajoutée dans d'autres secteurs diversifiés vis-à-vis de l'investissement comme l'indique le Tableau XVIII2.4.5. Ces valeurs ajoutées ont été estimées comme bénéfice indirect des projets.

#### XVIII.2.4.2 Coût Économique du Projet

Les coûts financiers et économiques comprenant les composantes entières des projets sont indiqués sur le Tableau XVIII2.4.6 et les coûts économiques annuels sont indiqués sur le Tableau XVIII2.4.7.

#### XVIII.2.4.3 Résultats de l'Estimation

Les analyses économiques des projets ont été conduites pour les deux situations: avec et sans bénéfices indirects (bénéfice économiquement induit). Les marges brutes d'autofinancement des projets sont présentées dans le Tableau XVIII2.4.8.

### **XVIII Analyse Financière**

#### **XVIII.3.1 Coût Financier**

En se basant sur les prix actuels du marché et des coûts en date d'Avril 2000, les coûts financiers de construction de projet ont été estimés comme le montre le Tableau XVIII2.4.6.

Le programme annuel de déboursement du coût de projet basé sur le programme de mise en place est présenté dans le Tableau XVIII3.1.1.

#### **XVIII.3.2 Remboursement du Coût de Projet**

Le rapport financier de la marge brute d'autofinancement pour le programme de développement proposé en utilisant la condition prévue de revenu et de fonds de projet est préparé comme montré dans le Tableau XVIII3.2.1.

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V      Rapport de Soutien (2.A) Étude de Faisabilité  
Rapport de Soutien XVIII  
Évaluation Économique et  
Financière*

***Tables***



**Table XVIII2.1.1: Calcul du prix économique des collectes et des entrées agricoles (1/3)**  
(sans projet)

**Hard Wheat**

	Unit	N'fikh	Taskourt	Timkit	Azghar
FOB at point of export	US\$/ton	107	-	107	107
Freight and insurance	US\$/ton	23	-	23	23
CIF Casablanca	US\$/ton	130	-	130	130
CIF Casablanca	DH/ton	1 388	-	1 388	1 388
(Exchange rate: US\$1 = 10.68 DH)					
Landing and port charges	DH/ton	129	-	129	129
Transportation/distribution	DH/ton	46	-	361	156
Farm gate price (import parity)	DH/ton	1 564	-	1 879	1 673
Actual farm gate price	DH/ton	2 540	-	3 330	3 230
Conversion factor		0.62	-	0.56	0.52

Note: - FOB at point of export: World Bank Commodity Price Data, January 2001  
 - FOB at point of export is an average price of three years from Jan 1998 to December 2000  
 - Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

**Soft Wheat**

	Unit	N'fikh	Taskourt	Timkit	Azghar
FOB at point of export	US\$/ton	93	93	-	-
Freight and insurance	US\$/ton	23	23	-	-
CIF Casablanca	US\$/ton	116	116	-	-
CIF Casablanca	DH/ton	1 239	1 239	-	-
(Exchange rate: US\$1 = 10.68 DH)					
Landing and port charges	DH/ton	129	129	-	-
Transportation/distribution	DH/ton	46	135	-	-
Farm gate price (import parity)	DH/ton	1 414	1 503	-	-
Actual farm gate price	DH/ton	2 540	2 890	-	-
Conversion factor		0.56	0.52	-	-

Note: - FOB at point of export: World Bank Commodity Price Data, January 2001  
 - FOB at point of export is an average price of three years from Jan 1998 to December 2000  
 - Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

**Barley**

	Unit	N'fikh	Taskourt	Timkit	Azghar
CIF Casablanca	DH/ton	835	835	835	835
Landing and port charges	DH/ton	129	129	129	129
Transportation/distribution	DH/ton	46	135	361	156
Farm gate price (import parity)	DH/ton	1 010	1 099	1 325	1 120
Actual farm gate price	DH/ton	1 540	2 520	1 980	2 000
Conversion factor		0.66	0.44	0.67	0.56

Note: - CIF Casablanca is estimated based on statistical data of import volume and value kept by Office of Change, Morocco  
 - CIF Casablanca is an average price of five years from 1995 to 1999  
 - Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

**Table XVIII.2.1.1: Calcul du prix économique des collectes et des entrées agricoles (2/3)****(sans projet)****Tomato**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	1 440	2 040	2 290	2 070
Standard conversion factor		0.86	0.86	0.86	0.86
Estimated farm gate price	DH/kg	1 238	1 754	1 969	1 780

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that most of the crop would be consumed domestically.

**Potato**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	2 060	2 040	2 340	2 990
Standard conversion factor		0.86	0.86	0.86	0.86
Estimated farm gate price	DH/kg	1 772	1 754	2 012	2 571

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that most of the crop would be consumed domestically.

**Watermelon**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	-	4 000	3 750	-
Standard conversion factor		-	0.86	0.86	-
Estimated farm gate price	DH/ton	-	3 440	3 225	-

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that most of the crop would be consumed domestically.

**Grape**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	2 920	-	-	-
Standard conversion factor		0.86	-	-	-
Estimated farm gate price	DH/ton	2 511	-	-	-

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that most of the crop would be consumed domestically.

**Olive**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	2 070	2 610	2 690	3 040
Standard conversion factor		0.86	0.86	0.86	0.86
Estimated farm gate price	DH/ton	1 780	2 245	2 313	2 614

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that most of the crop would be consumed domestically.

**Broad Bean**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	3 930	3 870	-	3 730
Standard conversion factor		0.86	0.86	-	0.86
Estimated farm gate price	DH/ton	3 380	3 328	-	3 208

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that the crop would be used for domestic consumption only.

**Table XVIII.2.1.1: Calcul du prix économique des collectes et des entrées agricoles (3/3)**  
(sans projet)

**Almond**

	Unit	N'fikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	-	48 240	-	-
Standard conversion factor		-	0.86	-	-
Estimated farm gate price	DH/ton	-	41 486	-	-

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that most of the crop would be consumed domestically.

**Dates**

	Unit	N'fikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	-	-	8 000	-
Standard conversion factor		-	-	0.86	-
Estimated farm gate price	DH/ton	-	-	6 880	-

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that most of the crop would be consumed domestically.

**Fodder**

	Unit	Alfalfa	Barley	Straw of cereals
Actual farm gate price	DH/UF	5.20	3.00	3.00
Standard conversion factor		0.86	0.86	0.86
Estimated farm gate price	DH/UF	4.47	2.58	2.58

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that fodder would be a non-traded commodity.

**Fertilizer**

	Unit	Urea (46%N)	TSP (45%P2O5)	P. Chloride (60%K2O)	Other fertilizer	Agricultural chemical
FOB at point of export	US\$/ton	91	144	113		
Freight and insurance	US\$/ton	23	23	23		
CIF Casablanca	US\$/ton	114	167	136		
CIF Casablanca (Exchange rate: US\$1 = 10.68 DH)	DH/ton	1 218	1 784	1 452		
Landing and port charges	DH/ton	129	129	129	Average of fertilizer	Average of fertilizer
Transportation/distribution	DH/ton	46	46	46		
Import parity value	DH/ton	1 393	1 959	1 628		
Actual market price	DH/ton	1 639	1 947	2 280		
Conversion factor		0.85	1.01	0.71	0.85	0.85

Note: - FOB at point of export: World Bank Commodity Price Data, January 2001

- FOB at point of export is an average price of three years from Jan 1998 to December 2000

- Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

- The conversion factor for agricultural chemical is assumed as an average of fertilizers.

**Table XVIII.2.1.2: Calcul du prix économique des collectes et des entrées agricoles (1/5)**  
(avec projet)

**Hard Wheat**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
FOB at point of export	US\$/ton	107	-	107	107
Freight and insurance	US\$/ton	23	-	23	23
CIF Casablanca	US\$/ton	130	-	130	130
CIF Casablanca	DH/ton	1 388	-	1 388	1 388
(Exchange rate: US\$1 = 10.68 DH)					
Landing and port charges	DH/ton	129	-	129	129
Transportation/distribution	DH/ton	46	-	361	156
Farm gate price (import parity)	DH/ton	1 564	-	1 879	1 673
Actual farm gate price	DH/ton	2 540	-	3 330	3 230
Conversion factor		0.62	-	0.56	0.52

Note: - FOB at point of export: World Bank Commodity Price Data, January 2001  
 - FOB at point of export is an average price of three years from Jan 1998 to December 2000  
 - Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

**Soft Wheat**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
FOB at point of export	US\$/ton	93	93	-	-
Freight and insurance	US\$/ton	23	23	-	-
CIF Casablanca	US\$/ton	116	116	-	-
CIF Casablanca	DH/ton	1 239	1 239	-	-
(Exchange rate: US\$1 = 10.68 DH)					
Landing and port charges	DH/ton	129	129	-	-
Transportation/distribution	DH/ton	46	135	-	-
Farm gate price (import parity)	DH/ton	1 414	1 503	-	-
Actual farm gate price	DH/ton	2 540	2 890	-	-
Conversion factor		0.56	0.52	-	-

Note: - FOB at point of export: World Bank Commodity Price Data, January 2001  
 - FOB at point of export is an average price of three years from Jan 1998 to December 2000  
 - Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

**Barley**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
CIF Casablanca	DH/ton	835	835	835	835
Landing and port charges	DH/ton	129	129	129	129
Transportation/distribution	DH/ton	46	135	361	156
Farm gate price (import parity)	DH/ton	1 010	1 099	1 325	1 120
Actual farm gate price	DH/ton	1 540	2 520	1 980	2 000
Conversion factor		0.66	0.44	0.67	0.56

Note: - CIF Casablanca is estimated based on statistical data of import volume and value kept by Office of Change, Morocco  
 - CIF Casablanca is an average price of five years from 1995 to 1999  
 - Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

**Tomato**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
FOB Casablanca	DH/ton	4 114	4 114	4 114	4 114
Loading and port charges	DH/ton	129	129	129	129
Collection/transportation	DH/ton	46	135	361	156
Farm gate price (export parity)	DH/ton	3 939	3 850	3 624	3 829
Farm gate price without project	DH/ton	1 238	1 754	1 969	1 780
Applied farm gate price with project	DH/ton	2 048	2 383	2 466	2 395

Note: - FOB Casablanca is estimated based on statistical data of export volume and value kept by Office of Change, Morocco  
 - FOB Casablanca is an average price of five years from 1995 to 1999  
 - Loading, port charges, collection, and transportation costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.  
 - The applied farm gate price with project is estimated on assumption that 30% of the crop is sufficient quality for external trade.

**Table XVIII2.1.2: Calcul du prix économique des collectes et des entrées agricoles (2/5)  
(avec projet)**

**Potato**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
FOB Casablanca	DH/ton	3 464	3 464	3 464	3 464
Loading and port charges	DH/ton	129	129	129	129
Collection/transportation	DH/ton	46	135	361	156
Farm gate price (export parity)	DH/ton	3 289	3 200	2 974	3 179
Farm gate price without project	DH/ton	1 722	1 754	2 012	2 571
Applied farm gate price with project	DH/ton	1 923	1 899	2 109	2 632

Note: - FOB Casablanca is estimated based on statistical data of export volume and value kept by Office of Change, Morocco  
 - FOB Casablanca is an average price of five years from 1995 to 1999  
 - Loading, port charges, collection, and transportation costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.  
 - The applied farm gate price with project is estimated on assumption that 10% of the crop is sufficient quality for external trade.

**Watermelon**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	-	4 000	3 750	-
Standard conversion factor		-	0.86	0.86	-
Estimated farm gate price	DH/ton	-	3 440	3 225	-

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that most of the crop would be consumed domestically.

**Grape**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
FOB Casablanca	DH/ton	11 664	-	-	-
Landing and port charges	DH/ton	129	-	-	-
Transportation/distribution	DH/ton	46	-	-	-
Farm gate price (import parity)	DH/ton	11 489	-	-	-
Farm gate price without project	DH/ton	2 511	-	-	-
Applied farm gate price with project	DH/ton	2 601	-	-	-

Note: - FOB Casablanca is estimated based on statistical data of export volume and value kept by Office of Change, Morocco  
 - FOB Casablanca is an average price of five years from 1995 to 1999  
 - Loading, port charges, collection, and transportation costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.  
 - The applied farm gate price with project is estimated on assumption that 1% of the crop is sufficient quality for external trade.

**Olive**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	2 070	2 610	2 690	3 040
Standard conversion factor		1.13	1.05	0.99	0.99
Estimated farm gate price	DH/ton	2 349	2 739	2 658	3 020

Note: - The average conversion factor of tomato and potato has been applied since most of olive is exported after processing and actual farm gate price of olive is not directly compared with its export parity value.

**Broad Bean**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	3 930	3 870	-	3 730
Standard conversion factor		0.86	0.86	-	0.86
Estimated farm gate price	DH/ton	3 380	3 328	-	3 208

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that most of the crop would be consumed domestically.

**Almond**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ton	-	48 240	-	-
Standard conversion factor		-	0.86	-	-
Estimated farm gate price	DH/ton	-	41 486	-	-

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that most of the crop would be consumed domestically.

**Table XVIII.2.1.2: Calcul du prix économique des collectes et des entrées agricoles (3/5)  
(avec projet)**

**Dates**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
CIF Casablanca	DH/ton	-	-	15 239	-
Landing and port charges	DH/ton	-	-	129	-
Transportation/distribution	DH/ton	-	-	361	-
Farm gate price (import parity)	DH/ton	-	-	15 729	-
Farm gate price without project	DH/ton	-	-	6 880	-
Applied farm gate price with project	DH/ton	-	-	11 305	-

Note: - CIF Casablanca is estimated based on statistical data of import volume and value kept by Office of Change, Morocco  
 - CIF Casablanca is an average price of five years from 1995 to 1999  
 - Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.  
 - The applied farm gate price with project is estimated from an average of export parity value and the farm gate price without project on assumption that 50 % of the crop is sufficient quality for external trade.

**Fodder**

	Unit	Alfalfa	Barley	Straw of cereals
Actual farm gate price	DH/UF	5.20	3.00	3.00
Standard conversion factor		0.86	0.86	0.86
Estimated farm gate price	DH/UF	4.47	2.58	2.58

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that fodder would be a non-traded commodity.

**Seed of Hard Wheat**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
CIF Casablanca	DH/ton	3 346	-	3 346	3 346
Landing and port charges	DH/ton	129	-	129	129
Transportation/distribution	DH/ton	46	-	361	156
Estimated farm gate price	DH/ton	3 521	-	3 836	3 631
Actual farm gate price	DH/ton	4 000	-	4 000	4 000
Conversion factor		0.88	-	0.96	0.91

Note: - CIF Casablanca is estimated based on statistical data of import volume and value kept by Office of Change, Morocco  
 - CIF Casablanca is an average price of five years from 1995 to 1999  
 - Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

**Seed of Soft Wheat**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
CIF Casablanca	DH/ton	2 631	2 631	-	-
Landing and port charges	DH/ton	129	129	-	-
Transportation/distribution	DH/ton	46	135	-	-
Estimated farm gate price	DH/ton	2 806	2 895	-	-
Actual farm gate price	DH/ton	4 000	4 000	-	-
Conversion factor		0.70	0.72	-	-

Note: - CIF Casablanca is estimated based on statistical data of import volume and value kept by Office of Change, Morocco  
 - CIF Casablanca is an average price of five years from 1995 to 1999  
 - Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

**Seed of Barley**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
CIF Casablanca	DH/ton	3 222	3 222	3 222	3 222
Landing and port charges	DH/ton	129	129	129	129
Transportation/distribution	DH/ton	46	135	361	156
Estimated farm gate price	DH/ton	3 397	3 486	3 712	3 507
Actual farm gate price	DH/ton	4 000	4 000	4 000	4 000
Conversion factor		0.85	0.87	0.93	0.88

Note: - CIF Casablanca is estimated based on statistical data of import volume and value kept by Office of Change, Morocco  
 - CIF Casablanca is an average price of five years from 1995 to 1999  
 - Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

**Table XVIII.2.1.2: Calcul du prix économique des collectes et des entrées agricoles (4/5)  
(avec projet)**

**Seed of Tomato**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/kg	820	820	820	820
Standard conversion factor		0.86	0.86	0.86	0.86
Estimated farm gate price	DH/kg	705	705	705	705

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that seed of tomato would be a non-traded commodity.

**Seed of Potato**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
CIF Casablanca	DH/ton	3 853	3 853	3 853	3 853
Landing and port charges	DH/ton	129	129	129	129
Transportation/distribution	DH/ton	46	135	361	156
Estimated farm gate price	DH/ton	4 028	4 117	4 343	4 138
Actual farm gate price	DH/ton	3 500	3 500	3 500	3 500
Conversion factor		1.15	1.18	1.24	1.18

Note: - CIF Casablanca is estimated based on statistical data of import volume and value kept by Office of Change, Morocco  
 - CIF Casablanca is an average price of five years from 1995 to 1999  
 - Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

**Seed of Watermelon**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/kg	-	250	250	-
Standard conversion factor		-	0.86	0.86	-
Estimated farm gate price	DH/kg	-	215	215	-

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that seed of watermelon would be a non-traded commodity.

**Seedling of Grape**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/unit	6.00	-	-	-
Standard conversion factor		0.86	-	-	-
Estimated farm gate price	DH/unit	5.16	-	-	-

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that seedling of grape would be a non-traded commodity.

**Annual Replacement Cost of Olive**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/ha	140	140	140	140
Standard conversion factor		0.86	0.86	0.86	0.86
Estimated farm gate price	DH/kg	120	120	120	120

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that a nursery tree of olive would be a non-traded commodity.

**Seed of Broad Bean**

	Unit	N'fifikh	Taskourt	Timkit	Azghar
FOB Casablanca	DH/ton	10 020	10 020	-	10 020
Loading and port charges	DH/ton	129	129	-	129
Collection/transportation	DH/ton	46	135	-	156
Estimated farm gate price	DH/ton	9 845	9 756	-	9 735
Actual farm gate price	DH/ton	10 000	10 000	-	10 000
Conversion factor		0.98	0.98	-	0.97

Note: - FOB Casablanca is estimated based on statistical data of export volume and value kept by Office of Change, Morocco  
 - FOB Casablanca is an average price of five years from 1995 to 1999  
 - Loading, port charges, collection, and transportation costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

**Table XVIII.2.1.2: Calcul du prix économique des collectes et des entrées agricoles (5/5)  
(avec projet)**

**Seedling of Date**

	Unit	N'fikh	Taskourt	Timkit	Azghar
Actual farm gate price	DH/tree	-	-	170	-
Standard conversion factor		-	-	0.86	-
Estimated farm gate price	DH/tree	-	-	146	-

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that seedling of date would be a non-traded commodity.

**Seed of Fodder**

	Unit	Alfalfa	Barley	Straw of cereals
Actual farm gate price	DH/kg	360.00	4.00	-
Standard conversion factor		0.86	0.86	-
Estimated farm gate price	DH/kg	309.60	3.44	-

Note: - The standard conversion factor has been applied on the assumption that seed of fodder would be a non-traded commodity.

**Fertilizer**

	Unit	Urea (46%N)	TSP (45%P2O5)	P. Chloride (60%K2O)	Other fertilizer	Agricultural chemical
FOB at point of export	US\$/ton	91	144	113		
Freight and insurance	US\$/ton	23	23	23		
CIF Casablanca	US\$/ton	114	167	136		
CIF Casablanca (Exchange rate: US\$1 = 10.68 DH)	DH/ton	1 218	1 784	1 452		
Landing and port charges	DH/ton	129	129	129	Average of fertilizer	Average of fertilizer
Transportation/distribution	DH/ton	46	46	46		
Import parity value	DH/ton	1 393	1 959	1 628		
Actual market price	DH/ton	1 639	1 947	2 280		
Conversion factor		0.85	1.01	0.71	0.85	0.85

Note: - FOB at point of export: World Bank Commodity Price Data, January 2001

- FOB at point of export is an average price of three years from Jan 1998 to December 2000

- Landing, port charges, transportation, and distribution costs have been converted into economic value by using the standard conversion factor of 0.86.

- The conversion factor for agricultural chemical is assumed as an average of fertilizers.



Table XVIII.2.1: Plans Alternatifs assujettis à l'évaluation Economique

Project	Alternative	Dam (Annual water resources development)	Irrigation type	Net irrigable area with 80% probability (ha)	Net irrigable area with 20% probability (ha)	Annual average irrigable area (ha)	Net irrigation development area (ha)	Gross irrigation development area (ha)	Applied cropping pattern	Remarks
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
N'fifikh (upstream)	NU1	Proposed plan (6.4 Mm3)	Gravity: 100 %	780	1 000	853	1 000	1 250	Improved cropping pattern proposed by JICA team	
	NU2	- ditto -	- ditto -	810	1 030	886	1 030	1 290	Existing cropping pattern	
	NU3	- ditto -	- ditto -	590	740	645	1 000	1 250	To enhance vegetable cultivation	
	NU4	- ditto -	Gravity: 50 % Mechanical: 50 %	900	1 170	984	1 170	1 460	Improved cropping pattern proposed by JICA team	
	NU5	- ditto -	Gravity 100% with pump	780	1 000	853	1 000	1 250	Improved cropping pattern proposed by JICA team	To irrigate farmlands on the left bank just downstream of the dam
N'fifikh (downstream)	ND1	Intake weir and pumping station	Mechanical: 100 % with pump	210	260	228	260	330	Improved cropping pattern proposed by JICA team	Mechanical irrigation only.
	ND2	Small dam at proposed weir location	Mechanical: 100 % with pump	470	590	510	590	740	- ditto -	- ditto -
Taskourt	TA1	Proposed plan (36 Mm3)	Gravity: 100 %	3 530	4 500	3 831	4 500	6 000	Improved cropping pattern proposed by JICA team	Perennial: 900 ha Seasonal: remaining area
	TA2	- ditto -	Gravity: 50 % Mechanical: 50 %	4 060	5 100	4 406	5 100	6 000	- ditto -	- ditto -
	TA3	Small dam (24 Mm3)	Gravity: 100 %	2 500	3 150	2 713	4 500	6 000	- ditto -	- ditto -
	TA4	- ditto -	Gravity: 50 % Mechanical: 50 %	2 880	3 620	3 126	4 500	6 000	- ditto -	- ditto -
Timkit	TI1	Proposed plan	Gravity: 100% with pump wells	1,110 +240 in Ifegh	-	1,450 +240 in Ifegh	3 060	3 825	Improved cropping pattern proposed by JICA team	To irrigate farmlands with sub-surface and surface water except Ifegh irrigated by surface water.
	TI2	- ditto -	- ditto -	1,460 +240 in Ifegh	-	1,330 +240 in Ifegh	3 060	3 825	- ditto -	To irrigate farmlands with sub-surface water except Ifegh irrigated by surface water.
Azghar	AZ1	Proposed plan (14.6 Mm3)	Gravity: 100 %	2 000	-	2 000	2 000	2 350	Improved cropping pattern proposed by JICA team	Negative benefit will be taken into account.

**Table XVIII.2.2: Revenu agricole estimé dans les conditions actuelles (sans projet) (1/2)**  
(Economic Price, DH/ha)

**N'fifikh (upstream area)**

Crops		Benefit				Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price (DH/kg) c	Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit (ton/ha)					
Cereals 1	Soft wheat	45.5	1.43	(ton/ha)	1.41	920	1 741	792	128
Cereals 2	Hard wheat	30.0	1.14	(ton/ha)	1.56	535	1 908	573	-38
Fodder	Barley	4.6	1 297	UF	2.58	152	1 269	58	94
Legume	Broad bean	4.6	0.66	(ton/ha)	3.38	102	2 068	94	8
Vegetable	Potato	1.8	27.3	(ton/ha)	1.77	880	11 436	208	672
Tree Crop	Grape	4.6	0.84	(ton/ha)	2.51	96	2 622	119	-23
Fodder from cereal 1	-	45.5	725	UF	2.58	851	-	-	851
Fodder from cereal 2	-	30.0	593	UF	2.58	459	-	-	459
Fallow	-	9.0	500	UF	2.58	116	-	-	116
<b>Total</b>		<b>175.5</b>				<b>4 111</b>		<b>1 844</b>	<b>2 267</b>

**N'fifikh (downstream area)**

Crops		Benefit				Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price (DH/kg) c	Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit (ton/ha)					
Cereals 1	Soft wheat	50.7	1.3	(ton/ha)	1.41	932	2 623	1 330	-398
Cereals 2	Barley	11.7	1.2	(ton/ha)	1.01	142	1 685	197	-55
Fodder1	Barley	3.9	1 775	UF	2.58	179	1 704	66	113
Vegetable	Potato	3.9	15.1	(ton/ha)	1.77	1 044	16 066	627	417
Tree Crop	Grape	7.8	5	(ton/ha)	2.51	979	2 622	205	774
Fodder from cereal 1	-	50.7	659	UF	2.58	862	-	-	862
Fodder from cereal 2	-	11.7	608	UF	2.58	184	-	-	184
Fallow	-	22.0	500	UF	2.58	284	-	-	284
<b>Total</b>		<b>162.4</b>				<b>4 606</b>		<b>2 425</b>	<b>2 181</b>

**Taskourt (Perennial Irrigation Area)**

Crops		Benefit				Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price (DH/kg) c	Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit (ton/ha)					
Cereals 1	Soft wheat	33	2.6	(ton/ha)	1.50	1 287	1 384	457	830
Cereals 2	Barley	33	1.8	(ton/ha)	1.10	653	1 259	415	238
Fodder	Alfalfa	5	8 615	UF	4.47	1 925	3 362	168	1 757
Legume	Broad bean	2	6.3	(ton/ha)	3.33	419	2 134	43	376
Vegetable 1	Watermelon	8	25	(ton/ha)	3.44	6 880	9 710	777	6 103
Vegetable 2	Potato	4	8.75	(ton/ha)	1.75	614	9 710	388	226
Tree Crop 1	Olive	15	4.8	(ton/ha)	2.25	1 616	2 360	354	1 262
Fodder from cereal 1	-	33	1 000	UF	2.58	851	-	-	851
Fodder from cereal 2	-	33	913	UF	2.58	777	-	-	777
<b>Total</b>		<b>166</b>				<b>15 022</b>		<b>2 602</b>	<b>12 420</b>

**Taskourt (Seasonal and Flood Irrigation Area)**

Crops		Benefit				Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price (DH/kg) c	Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit (ton/ha)					
Cereals 1	Soft wheat	41	0.27	(ton/ha)	1.50	166	1 384	567	-401
Cereals 2	Barley	45	0.28	(ton/ha)	1.10	139	1 259	567	-428
Tree Crop 1	Olive	5	0.72	(ton/ha)	2.25	81	2 360	118	-37
Tree Crop 2	Almond	5	0.34	(ton/ha)	41.49	705	1 253	63	642
Fodder from cereal 1	-	41	137	UF	2.58	145	-	-	145
Fodder from cereal 2	-	45	142	UF	2.58	165	-	-	165
Fallow	-	4	500	UF	2.58	52	-	-	52
<b>Total</b>		<b>186</b>				<b>1 453</b>		<b>1 315</b>	<b>138</b>

**Table XVIII2.2.2: Revenu agricole estimé dans les conditions actuelles (sans projet) (2/2)**  
(Economic Price, DH/ha)

**Timkit (Ifegh)**

Crops		Benefit				Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price (DH/kg) c	Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit (ton/ha)					
Cereals 1	Hard wheat	33.6	2.8	(ton/ha)	1.88	1 769	2 222	747	1 022
Cereals 2	Barley	38.4	1.7	(ton/ha)	1.33	868	1 259	483	385
Fodder	Alfalfa	11.5	5 892	UF	4.47	3 034	3 846	443	2 591
Vegetable	Potato	2.9	26	(ton/ha)	2.01	1 530	4 728	136	1 394
Tree Crop 1	Dates	7.7	1.4	(ton/ha)	6.88	734	1 977	152	582
Tree Crop 2	Olive	1.9	2.1	(ton/ha)	2.31	93	3 846	74	19
Fodder from cereal 1	-	33.6	1 000	UF	2.58	867	-	-	867
Fodder from cereal 2	-	38.4	858	UF	2.58	850	-	-	850
<b>Total</b>		<b>168.0</b>				<b>9 745</b>		<b>2 035</b>	<b>7 710</b>

**Timkit (Tinejdad)**

Crops		Benefit				Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price (DH/kg) c	Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit (ton/ha)					
Cereals 1	Hard wheat	50.4	2.8	(ton/ha)	1.88	2 653	2 222	1 120	1 533
Fodder	Alfalfa	12.6	5 846	UF	4.47	3 293	3 846	485	2 808
Vegetable	Potato	4.2	27.6	(ton/ha)	2.01	2 332	4 728	199	2 133
Tree Crop 1	Dates	15.12	1.33	(ton/ha)	6.88	1 384	1 977	299	1 085
Tree Crop 2	Olive	1.68	2.1	(ton/ha)	2.31	82	3 846	65	17
Fodder from cereal 1	-	50.4	1 000	UF	2.58	1 300	-	-	1 300
<b>Total</b>		<b>134.4</b>				<b>11 044</b>		<b>2 168</b>	<b>8 876</b>

**Timkit (Chtam)**

Crops		Benefit				Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price (DH/kg) c	Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit (ton/ha)					
Cereals 1	Hard wheat	7	2.8	(ton/ha)	1.88	368	2 222	156	212
Fodder	Alfalfa	4.2	5 846	UF	4.47	1 098	3 846	162	936
Vegetable	Potato	2.8	27.6	(ton/ha)	2.01	1 555	4 728	132	1 423
Fodder from cereal 1	-	7	1 000	UF	2.58	181	-	-	181
<b>Total</b>		<b>21</b>				<b>3 202</b>		<b>450</b>	<b>2 752</b>

**Azghar**

Crops		Benefit				Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price (DH/kg) c	Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit (ton/ha)					
Cereals 1	Hard wheat	28.7	0.47	(ton/ha)	1.67	225	1 883	540	-315
Cereals 2	Barley	32.8	0.68	(ton/ha)	1.12	250	1 684	552	-302
Fodder	Barley	4.1	473	UF	2.58	50	1 742	71	-21
Legume	Broad bean	4.1	0.21	(ton/ha)	3.21	28	1 795	74	-46
Tree Crop	Olive	12.3	0.84	(ton/ha)	2.61	270	1 373	169	101
Fodder from cereal 1	-	28.7	238	UF	2.58	176	-	-	176
Fodder from cereal 2	-	32.8	402	UF	2.58	340	-	-	340
Fallow	-	18.0	500	UF	2.58	232	-	-	232
<b>Total</b>		<b>161.5</b>				<b>1 571</b>		<b>1 406</b>	<b>165</b>

**Table XVIII.2.3: Coûté de la dépression de la production végétale dans les conditions actuelles (sans projet) (1/6)**  
(Financial & Economic Price, DH/ha)

**N'fifikh (Upstream Area)**

<b>Soft wheat</b>	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	Unit				-	-
Leveling	Unit	1.0	250	0.86	215	215
Crop covering (machine)	Unit	1.0	150	0.86	129	129
Harvest	Unit	1.0	200	0.86	172	172
Baling	Bale	135.0	1.5	0.86	1.3	174
Packing of grain	Unit	13.0	2	0.86	1.7	22
Transportation	100kg	13.0	5	0.86	4.3	56
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	2.0	350	0.86	301	602
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (1)	100kg	0.5	250	0.85	213	106
Fertilizer (2)	100kg	0.5	150	0.85	128	64
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	1.0	75	0.85	64	64
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	1.0	40	0.86	34	34
Seeding/ seedling	day	1.0	40	0.86	34	34
Treatment/Maintenance	day	2.0	40	0.86	34	69
Harvest	day	-	-	-	-	-
<b>Total</b>						<b>1 741</b>

**N'fifikh (Upstream Area)**

<b>Hard wheat</b>	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	Unit	-	-	-	-	-
Leveling	Unit	1.0	250	0.86	215	215
Crop covering (machine)	Unit	1.0	150	0.86	129	129
Harvest	Unit	1.0	200	0.86	172	172
Baling	Bale	135.0	1.5	0.86	1.3	174
Packing of grain	Unit	18.0	2.5	0.86	2.2	39
Transportation	100kg	20.0	5.0	0.86	4.3	86
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	2.0	300	0.86	258	516
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (1)	100kg	1.0	250	0.85	213	213
Fertilizer (2)	100kg	1.0	150	0.85	128	128
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	1.0	75	0.85	64	64
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	1.0	40	0.86	34	34
Seeding/ seedling	day	2.0	40	0.86	34	69
Treatment/Maintenance	day	2.0	40	0.86	34	69
Harvest	day	-	-	-	-	-
<b>Total</b>						<b>1 908</b>

**N'fifikh (Upstream Area)**

<b>Fodder barley</b>	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	Unit				-	-
Leveling	Unit	1.0	250	0.86	215	215
Crop covering (machine)	Unit	1.0	150	0.86	129	129
Harvest	Unit	1.0	150	0.86	129	129
Baling	Bale	170.0	1.5	0.86	1.3	219
Transportation	Bale	170.0	0.3	0.86	0.3	44
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	2.5	200	0.86	172	430
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (1)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (2)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	-	-	-	-	-
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	3.0	40	0.86	34	103
Harvest	day	-	-	-	-	-
<b>Total</b>						<b>1 269</b>

**N'fifikh (Upstream Area)**

<b>Broad Bean</b>	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	Unit	1.0	250	0.86	215	215
Leveling	Unit	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	Unit	1.0	150	0.86	129	129
Harvest	Unit	-	-	-	-	-
Baling	Bale	-	-	-	-	-
Packing of grain	Unit	-	-	-	-	-
Transportation	ton	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	kg	100.0	10	0.86	9	860
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (1) 14-28-14	100kg	0.5	250	0.85	213	106
Fertilizer (2)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	4.0	40	0.86	34	138
Fertilization	day	2.0	40	0.86	34	69
Seeding/ seedling	day	2.0	40	0.86	34	69
Treatment/Maintenance	day	4.0	40	0.86	34	138
Harvest	day	5.0	40	0.86	34	172
Transportation	day	5.0	40	0.86	34	172
<b>Total</b>						<b>2 068</b>

**N'fifikh (Upstream Area)**

<b>Potato</b>	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	Unit	1.0	300	0.86	258	258
Leveling	Unit	1.0	150	0.86	129	129
Crop covering (machine)	Unit	1.0	150	0.86	129	129
Harvest	Unit	-	-	-	-	-
Baling	Bale	-	-	-	-	-
Packing of grain	Unit	-	-	-	-	-
Transportation	ton	25.0	12	0.86	10	258
Pump irrigation	m3	2 400	0.5	0.86	0.4	1 032
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	2.2	4 000	0.86	3 440	7 568
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (1)	100kg	1.0	250	0.85	213	213
Fertilizer (2)	100kg	2.0	100	0.85	85	170
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	3.0	200	0.85	170	510
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	7.0	40	0.86	34	241
Seeding/ seedling	day	3.0	40	0.86	34	103
Treatment/Maintenance	day	16.0	40	0.86	34	550
Harvest	day	8.0	40	0.86	34	275
<b>Total</b>						<b>11 436</b>

**N'fifikh (Upstream Area)**

<b>Grape</b>	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	Unit	2.0	150	0.86	129	258
Leveling	Unit	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	Unit	-	-	-	-	-
Transport	ton	10.0	10.0	0.86	8.6	86
Irrigation	m3	-	-	-	-	-
Supporter	Unit	10.0	50	0.86	43	430
Treatment	Unit	0.5	500	0.86	430	215
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	-	-	-	-	-
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (1)	100kg	3.0	240	0.85	204	612
Fertilizer (2)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	Unit	0.5	500	0.85	425	213
Fuel	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	3.0	40	0.86	34	103
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	8.0	40	0.86	34	275
Harvest	day	12.5	40	0.86	34	430
<b>Total</b>						<b>2 622</b>

**Table XVIII.2.2.3: Coût de la dépression de la production végétale dans les conditions actuelles (sans projet) (2/6)**  
(Financial & Economic Price, DH/ha)

**N'fifikh (Downstream Area)**

Soft wheat	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	Unit	1.0	250	0.86	215	215
Leveling	Unit	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	Unit	2.0	150	0.86	129	258
Harvest	Unit	1.0	400	0.86	344	344
Baling	Unit	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	2.0	400	0.86	344	688
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (1)	100kg	2.0	255	0.85	217	434
Fertilizer (2)	100kg	1.0	240	0.85	204	204
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	1.0	40	0.86	34	34
Seeding/ seedling	day	1.0	40	0.86	34	34
Treatment/Maintenance	day	6.0	40	0.86	34	206
Harvest	day	6.0	40	0.86	34	206
<b>Total</b>						<b>2 623</b>

**N'fifikh (Downstream Area)**

Barley	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	Unit	1.0	250	0.86	215	215
Leveling	Unit	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	Unit	1.0	150	0.86	129	129
Harvest	Unit	1.0	400	0.86	344	344
Baling	Unit	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	1.5	300	0.86	258	387
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (1)	100kg	1.5	250	0.85	213	319
Fertilizer (2)	100kg	0.5	200	0.85	170	85
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	1.0	40	0.86	34	34
Seeding/ seedling	day	1.0	40	0.86	34	34
Treatment/Maintenance	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	4.0	40	0.86	34	138
<b>Total</b>						<b>1 685</b>

**N'fifikh (Downstream Area)**

Fodder barley	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	Unit	1.0	250	0.86	215	215
Leveling	Unit	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	Unit	1.0	150	0.86	129	129
Ridging	Unit	-	-	-	-	-
Baling	Unit	1.0	150	0.86	129	129
Other	Unit	1.0	200	0.86	172	172
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	1.5	480	0.86	413	619
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (1)	100kg	1.0	255	0.85	217	217
Fertilizer (2)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	-	-	-	-	-
Chemicals	kg	-	-	-	-	-
Fuel	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	0.5	40	0.86	34	17
Seeding/ seedling	day	1.0	40	0.86	34	34
Treatment/Maintenance	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	5.0	40	0.86	34	172
<b>Total</b>						<b>1 704</b>

**N'fifikh (Downstream Area)**

Potato	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	Unit	1.0	250	0.86	215	215
Leveling	Unit	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	Unit	-	-	-	-	-
Ridging	Unit	1.0	150	0.86	129	129
Harvest	Unit	-	-	-	-	-
Baling	Unit	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	2.0	4 000	0.86	3 440	6 880
Fertilizer (1)	100kg	11.5	283	0.85	241	2 766
Fertilizer (2)	100kg	3.5	185	0.85	157	550
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	3.0	300	0.85	255	765
Chemicals	kg	7.0	200	0.85	170	1 190
Fuel	liter	128.0	5.0	0.85	4.3	544
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	5.0	40	0.86	34	172
Seeding/ seedling	day	15.0	40	0.86	34	516
Treatment/Maintenance	day	45.0	40	0.86	34	1 548
Harvest	day	23.0	40	0.86	34	791
<b>Total</b>						<b>16 066</b>

**N'fifikh (Upstream Area)**

Grape	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	Unit	2.0	150	0.86	129	258
Leveling	Unit	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	Unit	-	-	-	-	-
Transport	ton	10.0	10.0	0.86	8.6	86
Irrigation	m3	-	-	-	-	-
Supporter	Unit	10.0	50	0.86	43	430
Treatment	Unit	0.5	500	0.86	430	215
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	-	-	-	-	-
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (1)	100kg	3.0	240	0.85	204	612
Fertilizer (2)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	Unit	0.5	500	0.85	425	213
Fuel	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	3.0	40	0.86	34	103
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	8.0	40	0.86	34	275
Harvest	day	12.5	40	0.86	34	430
<b>Total</b>						<b>2 622</b>

**Table XVIII.2.3: Coûté de la dépression de la production végétale dans les conditions actuelles (sans projet) (3/6)**  
(Financial & Economic Price, DH/ha)

**Taskourt (Perennial, Seasonal, and Flood Irrigation Areas)**

Soft wheat	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	day	0.7	110	0.86	95	63
Plowing (animal)	day	-	-	-	-	-
Leveling	day	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	day	1.0	90	0.86	77	77
Crop covering (animal)	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	0.3	100	0.86	86	28
Baling	day	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	1.0	330	0.86	284	284
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	0.3	230	0.85	196	66
Fertilizer (Urea)	100kg	0.3	230	0.85	196	53
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (24D)	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	1.7	40	0.86	34	57
Fertilization	day	1.0	40	0.86	34	34
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	5.0	40	0.86	34	172
Harvest	day	16.0	40	0.86	34	550
<b>Total</b>						<b>1 384</b>

**Taskourt (Perennial, Seasonal, and Flood Irrigation Areas)**

Barley	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	day	0.4	100	0.86	86	30
Plowing (animal)	day	0.3	70	0.86	60	15
Leveling	day	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	day	0.8	100	0.86	86	65
Crop covering (animal)	day	-	-	-	-	-
Threshing	day	0.2	50	0.86	43	7
Baling	day	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	Unit	1.0	220	0.86	189	189
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	0.3	230	0.85	196	59
Fertilizer (Urea)	100kg	0.1	230	0.85	196	10
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (24D)	liter	0.0	35	0.85	30	1
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	2.2	40	0.86	34	76
Fertilization	day	1.8	40	0.86	34	62
Seeding/ seedling	day	0.5	40	0.86	34	17
Treatment/Maintenance	day	6.7	40	0.86	34	229
Harvest	day	14.5	40	0.86	34	499
<b>Total</b>						<b>1 259</b>

**Taskourt (Perennial Irrigation Area)**

Alfalfa	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	day	-	-	-	-	-
Plowing (animal)	day	0.2	70	0.86	60	12
Leveling	day	0.2	60	0.86	52	10
Crop covering (machine)	day	0.2	50	0.86	43	9
Crop covering (animal)	day	-	-	-	-	-
Ridging	day	-	-	-	-	-
Harvest (Transport)	day	1.0	300	0.86	258	258
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	0.1	3 000	0.86	2 580	129
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (Urea)	100kg	4.5	230	0.85	196	880
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (24D)	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	3.0	40	0.86	34	103
Fertilization	day	15.0	40	0.86	34	516
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	12.0	40	0.86	34	413
Harvest	day	30.0	40	0.86	34	1 032
<b>Total</b>						<b>3 362</b>

**Taskourt (Perennial Irrigation Area)**

Broad bean	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	day	0.4	110	0.86	95	38
Plowing (animal)	day	0.8	70	0.86	60	48
Leveling	day	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	day	0.1	90	0.86	77	8
Crop covering (animal)	day	0.9	70	0.86	60	54
Ridging	day	-	-	-	-	-
Baling	day	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	0.8	500	0.86	430	344
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	1.0	230	0.85	196	196
Fertilizer (Urea)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (24D)	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	9.0	40	0.86	34	310
Fertilization	day	7.0	40	0.86	34	241
Seeding/ seedling	day	4.0	40	0.86	34	138
Treatment/Maintenance	day	4.0	40	0.86	34	138
Harvest	day	18.0	40	0.86	34	619
<b>Total</b>						<b>2 134</b>

**Taskourt (Perennial Irrigation Area)**

Watermelon	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	day	-	-	-	-	-
Plowing (animal)	day	1.0	70	0.86	60	60
Leveling	day	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	day	-	-	-	-	-
Crop covering (animal)	day	1.0	60	0.86	52	52
Ridging	day	0.5	50	0.86	43	22
Baling	day	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	kg	7.5	350	0.86	301	2 258
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (Urea)	100kg	3.4	230	0.85	196	665
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (24D)	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	13.0	40	0.86	34	447
Fertilization	day	30.4	40	0.86	34	1 046
Seeding/ seedling	day	70.0	40	0.86	34	2 408
Treatment/Maintenance	day	40.0	40	0.86	34	1 376
Harvest	day	40.0	40	0.86	34	1 376
<b>Total</b>						<b>9 710</b>

**Taskourt (Perennial Irrigation Area)**

Potato	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	day	-	-	-	-	-
Plowing (animal)	day	1.0	70	0.86	60	60
Leveling	day	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	day	-	-	-	-	-
Crop covering (animal)	day	1.0	60	0.86	52	52
Ridging	day	0.5	50	0.86	43	22
Baling	day	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	7.5	350	0.86	301	2 258
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (Urea)	100kg	3.4	230	0.85	196	665
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (24D)	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	13.0	40	0.86	34	447
Fertilization	day	30.4	40	0.86	34	1 046
Seeding/ seedling	day	70.0	40	0.86	34	2 408
Treatment/Maintenance	day	40.0	40	0.86	34	1 376
Harvest	day	40.0	40	0.86	34	1 376
<b>Total</b>						<b>9 710</b>

**Table XVIII.2.2.3: Coûté de la dépression de la production végétale dans les conditions actuelles (sans projet) (4/6)**  
(Financial & Economic Price, DH/ha)

**Taskourt (Perennial, Seasonal, and Flood Irrigation Areas)**

Olive	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	day	-	-	-	-	-
Plowing (animal)	day	-	-	-	-	-
Leveling	day	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	day	-	-	-	-	-
Crop covering (animal)	day	-	-	-	-	-
Ridging	day	-	-	-	-	-
Harvest (Transport)	day	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	-	-	-	-	-
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (Urea)	100kg	0.3	230	0.85	196	59
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (24D)	Unit	0.1	120	0.85	102	10
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	23.4	40	0.86	34	805
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	19.2	40	0.86	34	660
Harvest	day	24.0	40	0.86	34	826
<b>Total</b>						2 360

**Taskourt (Seasonal and Flood Irrigation Areas)**

Almond	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	day	-	-	-	-	-
Plowing (animal)	day	-	-	-	-	-
Leveling	day	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	day	-	-	-	-	-
Crop covering (animal)	day	-	-	-	-	-
Ridging	day	-	-	-	-	-
Harvest (Transport)	day	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	-	-	-	-	-
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (NH4)2SO4)	100kg	2.0	150	0.85	128	255
Fertilizer (Urea)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Maintenance	Unit	2.0	150	0.86	129	258
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	2.0	40	0.86	34	69
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	7.0	40	0.86	34	241
Harvest	day	12.5	40	0.86	34	430
<b>Total</b>						1 253

**Timkit (Ifegh, Tinejdad, and Chtam)**

Hard wheat	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing	hour	2.0	56	0.86	48	96
Leveling	hour	-	-	-	-	-
Crop covering	hour	1.0	56	0.86	48	48
Harvest	hour	4.0	96	0.86	83	330
Baling	hour	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	1.2	385	0.86	331	397
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	0.8	212	0.85	180	135
Fertilizer (Urea)	100kg	0.5	190	0.85	162	81
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	3.0	40	0.86	34	103
Fertilization	day	1.0	40	0.86	34	34
Seeding/ seedling	day	2.0	40	0.86	34	69
Treatment/Maintenance	day	27.0	40	0.86	34	929
Harvest	day	-	-	-	-	-
<b>Total</b>						2 222

**Timkit (Ifegh)**

Barley	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing	hour	2.0	56	0.86	48	96
Leveling	hour	-	-	-	-	-
Crop covering	hour	-	-	-	-	-
Harvest	hour	3.5	96	0.86	83	289
Baling	hour	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	1.2	180	0.86	155	186
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (Urea)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	-	-	-	-	-
Seeding/ seedling	day	2.0	40	0.86	34	69
Treatment/Maintenance	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	18.0	40	0.86	34	619
<b>Total</b>						1 259

**Timkit (Ifegh, Tinejdad, and Chtam)**

Alfalfa	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Cultivation by machineries &amp; animal</b>						
Plowing	hour	3.0	56	0.86	48	144
Leveling	hour	-	-	-	-	-
Crop covering	hour	-	-	-	-	-
Harvest	hour	-	-	-	-	-
Baling	hour	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	Unit	0.2	3 000	0.86	2 580	516
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	0.5	212	0.85	180	90
Fertilizer (2)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	10.0	40	0.86	34	344
Fertilization	day	10.0	40	0.86	34	344
Seeding/ seedling	day	5.0	40	0.86	34	172
Treatment/Maintenance	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	65.0	40	0.86	34	2 236
<b>Total</b>						3 846

**Timkit (Ifegh, Tinejdad, and Chtam)**

Potato	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Cultivation by machineries &amp; animal</b>						
Plowing	hour	3.0	56	0.86	48	144
Leveling	hour	-	-	-	-	-
Crop covering	hour	-	-	-	-	-
Harvest	hour	-	-	-	-	-
Baling	hour	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	Unit	1.0	1 500	0.86	1 290	1 290
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	3.0	212	0.85	180	541
Fertilizer (2)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	9.0	40	0.86	34	310
Fertilization	day	5.0	40	0.86	34	172
Seeding/ seedling	day	2.0	40	0.86	34	69
Treatment/Maintenance	day	19.0	40	0.86	34	654
Harvest	day	45.0	40	0.86	34	1 548
<b>Total</b>						4 728

**Table XVIII.2.3: Coûté de la dépression de la production végétale dans les conditions actuelles (sans projet) (5/6)**  
(Financial & Economic Price, DH/ha)

**Timkit (Ifegh and Tinejda)**

Dates (1st year)	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Cultivation by machineries &amp; animal</b>						
Plowing	hour	8.0	56	0.86	48	385
Leveling	hour	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	Unit	100.0	100	0.86	86	8 600
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	7.0	212	0.85	180	1 261
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	30.0	40	0.86	34	1 032
Fertilization	day	90.0	40	0.86	34	3 096
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	-	-	-	-	-
<b>Total</b>						14 374
Dates (2nd to 7th years)	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Cultivation by machineries &amp; animal</b>						
<b>Agricultural input materials</b>						
Fertilizer (14-28-14)	100kg	1.0	212	0.85	180	180
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	4.0	40	0.86	34	138
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	12.0	40	0.86	34	413
Harvest	day	-	-	-	-	-
<b>Total</b>						731
Dates (from 3rd year)	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Cultivation by machineries &amp; animal</b>						
<b>Agricultural input materials</b>						
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	2.0	212	0.85	180	360
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	4.0	40	0.86	34	138
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	12.0	40	0.86	34	413
Harvest	day	31.0	40	0.86	34	1 066
<b>Total</b>						1 977

**Timkit (Ifegh and Tinejda)**

Olive (1st year)	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Cultivation by machineries &amp; animal</b>						
Plowing	hour	6.0	56	0.86	48	289
Leveling	hour	-	-	0.86	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	Unit	200.0	19	0.86	16	3 268
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	2.0	212	0.85	180	360
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	20.0	40	0.86	34	688
Fertilization	day	10.0	40	0.86	34	344
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	8.0	40	0.86	34	275
Harvest	day	-	-	-	-	-
<b>Total</b>						5 224
Olive (2nd year)	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Cultivation by machineries &amp; animal</b>						
<b>Agricultural input materials</b>						
Fertilizer (14-28-14)	100kg	2.0	212	0.85	180	360
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	10.0	40	0.86	34	344
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	2.0	40	0.86	34	69
Harvest	day	-	-	-	-	-
<b>Total</b>						773
Olive (from 3rd year)	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Cultivation by machineries &amp; animal</b>						
Plowing	hour	3.0	56	0.86	48	144
Leveling	hour	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	Unit	0.2	3 000	0.86	2 580	516
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	0.5	212	0.85	180	90
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	10.0	40	0.86	34	344
Fertilization	day	10.0	40	0.86	34	344
Seeding/ seedling	day	5.0	40	0.86	34	172
Treatment/Maintenance	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	65.0	40	0.86	34	2 236
<b>Total</b>						3 846

**Azghar**

Hard wheat	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	ha	0.9	300	0.86	258	232
Plowing (animal)	ha	0.1	70	0.86	60	6
Leveling	ha	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	ha	0.9	150	0.86	129	116
Crop covering (animal)	ha	0.1	70	0.86	60	6
Harvest (machine)	day	0.9	350	0.86	301	271
Harvest (animal)	day	0.1	70	0.86	60	6
Baling	Bale	120.0	3.0	0.86	2.6	310
Transportation	100kg	120.0	0.5	0.86	0.4	52
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	1.3	390	0.86	335	436
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	1.0	250	0.85	213	213
Fertilizer (Urea)	100kg	0.5	153	0.85	130	65
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (2-4-D)	liter	1.0	40	0.85	34	34
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	1.0	40	0.86	34	34
Seeding/ seedling	day	1.0	40	0.86	34	34
Treatment/Maintenance	day	1.0	40	0.86	34	34
Harvest	day	1.0	40	0.86	34	34
<b>Total</b>						1 883

**Azghar**

Barley	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	ha	0.9	300	0.86	258	232
Plowing (animal)	ha	0.1	70	0.86	60	6
Leveling	ha	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	ha	0.9	150	0.86	129	116
Crop covering (animal)	ha	0.1	70	0.86	60	6
Harvest (machine)	day	0.9	350	0.86	301	271
Harvest (animal)	day	0.1	70	0.86	60	6
Baling	Bale	120.0	3	0.86	3	310
Transportation	100kg	120.0	0.5	0.86	0.4	52
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	1.0	275	0.86	237	237
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	1.0	250	0.85	213	213
Fertilizer (Urea)	100kg	0.5	153	0.85	130	65
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (2-4-D)	liter	1.0	40	0.85	34	34
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	1.0	40	0.86	34	34
Seeding/ seedling	day	1.0	40	0.86	34	34
Treatment/Maintenance	day	1.0	40	0.86	34	34
Harvest	day	1.0	40	0.86	34	34
<b>Total</b>						1 684



**Table XVIII.2.2.3: Coûté de la dépression de la production végétale dans les conditions actuelles (sans projet) (6/6)**  
(Financial & Economic Price, DH/ha)

**Azghar**

Fodder barley	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	day	1.0	300	0.86	258	258
Plowing (animal)	day	-	-	-	-	-
Leveling	day	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	day	1.0	150	0.86	129	129
Crop covering (animal)	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	1.0	200	0.86	172	172
Baling	Bale	100.0	4	0.86	3	344
Transportation	100kg	10.0	5	0.86	4	43
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	1.5	275	0.86	237	355
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (TSP)	100kg	1.0	250	1.01	253	253
Fertilizer ((NH4)2SO4)	100kg	0.5	200	0.85	170	85
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (2-4-D)	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	1.0	40	0.86	34	34
Seeding/ seedling	day	2.0	40	0.86	34	69
Treatment/Maintenance	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	-	-	-	-	-
<b>Total</b>						<b>1 742</b>

**Azghar**

Broad bean	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	day	1.0	250	0.86	215	215
Plowing (animal)	day	-	-	-	-	-
Leveling	day	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	day	-	-	-	-	-
Crop covering (animal)	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	-	-	-	-	-
Baling	Bale	-	-	-	-	-
Transportation	100kg	-	-	-	-	-
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	1.3	1 000	0.86	860	1 118
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (TSP)	100kg	1.0	220	1.01	222	222
Fertilizer ((NH4)2SO4)	100kg	-	-	-	-	-
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (2-4-D)	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	2.0	40	0.86	34	69
Fertilization	day	1.0	40	0.86	34	34
Seeding/ seedling	day	1.0	40	0.86	34	34
Treatment/Maintenance	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	3.0	40	0.86	34	103
<b>Total</b>						<b>1 795</b>

**Azghar**

Olive	Unit	Qty.	Unit price (financial)	Cone. factor	Unit price (economic)	Cost
<b>Machineries</b>						
Plowing (machine)	day	-	-	-	-	-
Plowing (animal)	day	-	-	-	-	-
Leveling	day	-	-	-	-	-
Crop covering (machine)	day	-	-	-	-	-
Crop covering (animal)	day	-	-	-	-	-
Harvest	day	-	-	-	-	-
Baling	Bale	-	-	-	-	-
Transportation	100kg	9.0	5	0.86	4	39
<b>Agricultural input materials</b>						
Seed	100kg	-	-	-	-	-
Manure	ton	-	-	-	-	-
Fertilizer (14-28-14)	100kg	3.0	250	0.85	213	638
Fertilizer ((NH4)2SO4)	100kg	1.0	170	0.85	145	145
Fertilizer (3)	100kg	-	-	-	-	-
Chemicals (2-4-D)	liter	-	-	-	-	-
<b>Labor Force</b>						
Cultivation	day	-	-	-	-	-
Fertilization	day	2.0	40	0.86	34	69
Seeding/ seedling	day	-	-	-	-	-
Treatment/Maintenance	day	2.0	40	0.86	34	69
Harvest	day	12.0	40	0.86	34	413
<b>Total</b>						<b>1 373</b>

**Table XVIII.2.4: Revenu net après installation des équipements d'irrigation (1/6)**  
(Financial and Economic Prices, Per Hectare)

N'fifikh (Upstream and Downstream)		(Per Hectare)					
Soft wheat	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
1. Gross Income							
1) Grain	kg	4 000	2.54	0.56	1.41	5 656	
2) Strow	UF	1 000	3.00	0.86	2.58	2 580	
Sub-total						8 236	
2. Production Cost							
1) Seed	kg	120	4.00	0.70	2.81	337	
2) Manure	ton						
3) Fertilizer							
- Urea	kg	261	2.72	0.85	2.31	603	
- TSP	kg	187	2.20	1.01	2.22	416	
- K2SO4	kg	180	2.28	0.71	1.62	291	
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43	
5) Mechanization							
- Tractor	unit	1	239.00	0.86	205.54	206	
- Animal Traction	day	5.0	40.00	0.86	34.40	172	
- Baler	unit	1.0	159.00	0.86	136.74	137	
6) Labor Force	day	23	40.00	0.86	34.40	791	
7) Other	%	10				300	
Sub-total						3 296	
3. Net Income (1.- 2.)						4 940	

N'fifikh (Upstream)		(Per Hectare)					
Hard wheat	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
1. Gross Income							
1) Grain	kg	4 000	2.54	0.62	1.56	6 256	
2) Strow	UF	1 000	3.00	0.86	2.58	2 580	
Sub-total						8 836	
2. Production Cost							
1) Seed	kg	120	4.00	0.88	3.52	423	
2) Manure	ton						
3) Fertilizer							
- Urea	kg	261	2.72	0.85	2.31	603	
- TSP	kg	187	2.20	1.01	2.22	416	
- K2SO4	kg	180	2.28	0.71	1.62	291	
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43	
5) Mechanization							
- Tractor	hr	1	239.00	0.86	205.54	206	
- Animal Traction	day	5.0	40.00	0.86	34.40	172	
- Baler	hr	1.0	159.00	0.86	136.74	137	
6) Labor Force	day	23	40.00	0.86	34.40	791	
7) Other	%	10				308	
Sub-total						3 390	
3. Net Income (1.- 2.)						5 446	

N'fifikh (Upstream)		(Per Hectare)					
Barley	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
1. Gross Income							
1) Grain	kg	4 000	1.54	0.66	1.01	4 040	
2) Strow	UF	1 000	3.00	0.86	2.58	2 580	
Sub-total						6 620	
2. Production Cost							
1) Seed	kg	120	4.00	0.85	3.40	408	
2) Manure	ton						
3) Fertilizer							
- Urea	kg	261	2.72	0.85	2.31	603	
- TSP	kg	187	2.20	1.01	2.22	416	
- K2SO4	kg	180	2.28	0.71	1.62	291	
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43	
5) Mechanization							
- Tractor	hr	1	239.00	0.86	205.54	206	
- Animal Traction	day	5.0	40.00	0.86	34.40	172	
- Baler	hr	1.0	159.00	0.86	136.74	137	
6) Labor Force	day	23	40.00	0.86	34.40	791	
7) Other	%	10				307	
Sub-total						3 374	
3. Net Income (1.- 2.)						3 246	

N'fifikh (Upstream and Downstream)		(Per Hectare)					
Fodder (Barley)	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
1. Gross Income							
1) Grain and strow	UF	2 300	3.00	0.86	2.58	5 934	
Sub-total						5 934	
2. Production Cost							
1) Seed	ha	120	4.00	0.86	3.44	413	
2) Manure	ton						
3) Fertilizer							
- Urea	kg	261	2.72	0.85	2.31	603	
- TSP	kg	187	2.20	1.01	2.22	416	
- K2SO4	kg	180	2.28	0.71	1.62	291	
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43	
5) Mechanization							
- Tractor	hr	1	239.00	0.86	205.54	206	
- Animal Traction	day	5.0	40.00	0.86	34.40	172	
- Baler	hr	1.0	159.00	0.86	136.74	137	
6) Labor Force	day	23	40.00	0.86	34.40	791	
7) Other	%	10				307	
Sub-total						3 379	
3. Net Income (1.- 2.)						2 555	

N'fifikh (Upstream and Downstream)		(Per Hectare)					
Fodder (Alfalfa)	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
1. Gross Income							
1) Alfalfa	UF	10 500	5.20	0.86	4.47	46 956	
Sub-total						46 956	
2. Production Cost							
1) Seed	ha	1	360.00	0.86	309.60	310	
2) Manure	ton						
3) Fertilizer							
- Urea	kg	100	2.72	0.85	2.31	231	
- TSP	kg	300	2.20	1.01	2.22	667	
- K2SO4	kg	200	2.28	0.71	1.62	324	
4) Agriculture Chemicals	ha						
5) Mechanization							
- Tractor	hr						
- Animal Traction	day	19.0	40.00	0.86	34.40	654	
- Baler	hr						
6) Labor Force	day	114	40.00	0.86	34.40	3 922	
7) Other	%	10				611	
Sub-total						6 719	
3. Net Income (1.- 2.)						40 237	

N'fifikh (Upstream and Downstream)		(Per Hectare)					
Potato	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
1. Gross Income							
1) Potato	kg	31 000	1.77	1.09	1.92	59 613	
Sub-total						59 613	
2. Production Cost							
1) Seed	kg	2 000	3.50	1.15	4.03	8 050	
2) Manure	ton						
3) Fertilizer							
- Urea	kg	196	2.72	0.85	2.31	453	
- TSP	kg	200	2.20	1.01	2.22	444	
- K2SO4	kg	240	2.28	0.71	1.62	389	
4) Agriculture Chemicals	ha	1	200.00	0.85	170.00	170	
5) Mechanization							
- Tractor	ha	1	497.00	0.86	427.42	427	
- Animal Traction	day	19	40.00	0.86	34.40	654	
- Baler	unit						
6) Labor Force	day	120	40.00	0.86	34.40	4 128	
7) Other	%	15				2 207	
Sub-total						16 922	
3. Net Income (1.- 2.)						42 691	

**Table XVIII.2.4: Revenu net après installation des équipements d'irrigation (2/6)**  
(Financial and Economic Prices, Per Hectare)

<b>N'fikh (Upstream and Dowstream)</b> (Per Hectare)						
Grapes	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Grapes	kg	10 000	2.51	1.04	2.60	26 010
Sub-total						26 010
2. Production Cost						
1) Seed						
2) Manure	ton					
3) Fertilizer	ha					
- 12-24-12	kg	400	2.52	0.85	2.14	857
- TSP	kg					
- K2SO4	kg					
4) Agriculture Chemicals	ha	1	500.00	0.85	425.00	425
5) Mechanization						
- Tractor	ha	1	142.00	0.86	122.12	122
- Animal Traction	day					
- Other	ha	1	800.00	0.86	688.00	688
6) Labor Force	day	31	40.00	0.86	34.40	1 066
7) Other	%	20				632
Sub-total *2						3 790
3. Net Income (1.- 2.)						22 220

<b>N'fikh (Upstream)</b> (Per Hectare)						
Olive	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Olive	kg	10 000	2.07	1.13	2.35	23 490
Sub-total						23 490
2. Production Cost						
1) Seed (lifetime: 30 years, replacement cost only)	unit	1	140	0.86	120	120
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	130	2.72	0.85	2.31	301
- TSP	kg	111	2.20	1.01	2.22	247
- K2SO4	kg	60	2.28	0.71	1.62	97
4) Agriculture Chemicals	ha	1	150.00	0.85	127.50	128
5) Mechanization						
- Tractor	ha					
- Animal Traction	day	12	40.00	0.86	34.40	413
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	68	40.00	0.86	34.40	2 339
7) Other	%	15				547
Sub-total						4 192
3. Net Income (1.- 2.)						19 298

<b>N'fikh (Upstream)</b> (Per Hectare)						
Broad Bean	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Broad bean	kg	15 000	3.93	0.86	3.38	50 700
Sub-total						50 700
2. Production Cost						
1) Seed	kg	60	10.00	0.98	9.85	591
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	72	2.72	0.85	2.31	166
- TSP	kg	244	2.20	1.01	2.22	542
- K2SO4	kg	300	2.28	0.71	1.62	486
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43
5) Mechanization						
- Tractor	ha	1	378.00	0.86	325.08	325
- Animal Traction	day	21.0	40.00	0.86	34.40	722
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	194	40.00	0.86	34.40	6 674
7) Other	%	10				955
Sub-total						10 504
3. Net Income (1.- 2.)						40 196

<b>N'fikh (Upstream and Dowstream)</b> (Per Hectare)						
Tomato	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Tomato	kg	50 000	1.44	1.42	2.05	102 400
Sub-total						102 400
2. Production Cost						
1) Seed	kg	0.5	820	0.86	705	353
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	200	2.72	0.85	2.31	462
- TSP	kg	200	2.20	1.01	2.22	444
- K2SO4	kg	340	2.28	0.71	1.62	550
4) Agriculture Chemicals	ha	1	600.00	0.85	510.00	510
5) Mechanization						
- Tractor	ha	1	378.00	0.86	325.08	325
- Animal Traction	day	38.0	40.00	0.86	34.40	1 307
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	200	40.00	0.86	34.40	6 880
7) Other	%	20				2 166
Sub-total						12 997
3. Net Income (1.- 2.)						89 403

<b>N'fikh (Dowstream)</b> (Per Hectare)						
Grape for new cultivation (Production cost only)	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
<b>1st year</b>						
1) Plowing	pers.	1	800.00	0.86	688.00	688
2) Leveling	pers.	1	150.00	0.86	129.00	129
3) Crop covering	pers.	3	150.00	0.86	129.00	387
4) Staking	ha	1	400.00	0.86	344.00	344
5) Manure	ton				0.00	0
6) Fertilizer	100kg	4	240.00	0.85	204.00	816
7) Seedling	unit	2 000	6.00	0.86	5.16	10 320
8) Manpower	day	15	40.00	0.86	34.40	516
Total						13 200
<b>2nd &amp; 3rd year</b>						
1) Maintenance work	pers.	2	150.00	0.86	129.00	258
2) Supporter	unit	2 000	1.50	0.86	1.29	2 580
3) Treatment	unit	1	500.00	0.86	430.00	430
4) Irrigation	m3	0	0.50	0.86	0.43	0
5) Manpower	day	9	40.00	0.86	34.40	310
6) Fertilizer	100kg	3	240.00	0.85	204.00	612
7) Cutting	day	2	40.00	0.86	34.40	69
Total						4 001

<b>Taskourt (Perennial, Seasonal, and Flood Irrigation Areas)</b> (Per Hectare)						
Soft wheat	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Grain	kg	4 000	2.89	0.52	1.50	6 011
2) Straw	UF	1 000	3.00	0.86	2.58	2 580
Sub-total						8 591
2. Production Cost						
1) Seed	kg	120	4.00	0.72	2.88	346
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	261	2.72	0.85	2.31	603
- TSP	kg	187	2.20	1.01	2.22	416
- K2SO4	kg	180	2.28	0.71	1.62	291
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43
5) Mechanization						
- Tractor	hr	1	239.00	0.86	205.54	206
- Animal Traction	day	5.0	40.00	0.86	34.40	172
- Baler	hr	1.0	159.00	0.86	136.74	137
6) Labor Force	day	23	40.00	0.86	34.40	791
7) Other	%	10				301
Sub-total						3 306
3. Net Income (1.- 2.)						5 286

**Table XVIII2.2.4: Revenu net après installation des équipements d'irrigation (3/6)**  
(Financial and Economic Prices, Per Hectare)

Taskourt (Seasonal and Flood Irrigation Areas) (Per Hectare)						
Barley	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Grain	kg	4 000	2.52	0.44	1.10	4 396
2) Straw	UF	1 000	3.00	0.86	2.58	2 580
Sub-total						6 976
2. Production Cost						
1) Seed	kg	120	4.00	0.87	3.49	418
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	261	2.72	0.85	2.31	603
- TSP	kg	187	2.20	1.01	2.22	416
- K2SO4	kg	180	2.28	0.71	1.62	291
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43
5) Mechanization						
- Tractor	hr	1	239.00	0.86	205.54	206
- Animal Traction	day	5.0	40.00	0.86	34.40	172
- Baler	hr	1.0	159.00	0.86	136.74	137
6) Labor Force	day	23	40.00	0.86	34.40	791
7) Other	%	10				308
Sub-total						3 385
3. Net Income (1.- 2.)						3 591

Taskourt (Seasonal and Flood Irrigation Areas) (Per Hectare)						
Almond	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Almond	kg	3 500	48.24	0.86	41.49	145 201
Sub-total						145 201
2. Production Cost						
1) Seed (No new planting considered)						
2) Manure	ton					
3) Fertilizer	ha	1	848.00	0.85	720.80	721
- Urea						
- TSP						
- K2SO4						
4) Agriculture Chemicals	ha					
5) Mechanization						
- Tractor	hr					
- Animal Traction	day					
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	31	40.00	0.86	34.40	1 057
7) Other	%	10				178
Sub-total						1 956
3. Net Income (1.- 2.)						143 245

Taskourt (Perennial, Seasonal, and Flood Irrigation Areas) (Per Hectare)						
Fodder (Alfalfa)	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Alfalfa	UF	10 500	5.20	0.86	4.47	46 956
Sub-total						46 956
2. Production Cost						
1) Seed	ha	1	360.00	0.86	309.60	310
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	100	2.72	0.85	2.31	231
- TSP	kg	300	2.20	1.01	2.22	667
- K2SO4	kg	200	2.28	0.71	1.62	324
4) Agriculture Chemicals	ha					
5) Mechanization						
- Tractor	hr					
- Animal Traction	day	19.0	40.00	0.86	34.40	654
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	114	40.00	0.86	34.40	3 922
7) Other	%	10				611
Sub-total						6 719
3. Net Income (1.- 2.)						40 237

Taskourt (Perennial, Seasonal, and Flood Irrigation Areas) (Per Hectare)						
Watermelon	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Watermelon	kg	31 000	4.00	0.86	3.44	106 640
Sub-total						106 640
2. Production Cost						
1) Seed	kg	3	250	0.86	215	645
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	457	2.72	0.85	2.31	1 057
- TSP	kg	467	2.20	1.01	2.22	1 038
- K2SO4	kg	300	2.28	0.71	1.62	486
4) Agriculture Chemicals	ha	1	600.00	0.85	510.00	510
5) Mechanization						
- Tractor	ha	1	378.00	0.86	325.08	325
- Animal Traction	day	21.0	41.00	0.86	35.26	740
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	155	40.00	0.86	34.40	5 332
7) Other	%	15				1 520
Sub-total						11 653
3. Net Income (1.- 2.)						94 987

Taskourt (Perennial, Seasonal, and Flood Irrigation Areas) (Per Hectare)						
Tomato	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Tomato	kg	50 000	2.04	1.17	2.38	119 150
Sub-total						119 150
2. Production Cost						
1) Seed	kg	0.5	820	0.86	705	353
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	200	2.72	0.85	2.31	462
- TSP	kg	200	2.20	1.01	2.22	444
- K2SO4	kg	340	2.28	0.71	1.62	550
4) Agriculture Chemicals	ha	1	600.00	0.85	510.00	510
5) Mechanization						
- Tractor	ha	1	378.00	0.86	325.08	325
- Animal Traction	day	38.0	40.00	0.86	34.40	1 307
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	200	40.00	0.86	34.40	6 880
7) Other	%	20				2 166
Sub-total						12 997
3. Net Income (1.- 2.)						106 153

Taskourt (Perennial, Seasonal, and Flood Irrigation Areas) (Per Hectare)						
Olive	Unit	Qty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Olive	kg	10 000	2.61	1.05	2.74	27 390
Sub-total						27 390
2. Production Cost						
1) Seed (lifetime: 30 years)	unit	1	140	0.86	120	120
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	130	2.72	0.85	2.31	301
- TSP	kg	111	2.20	1.01	2.22	247
- K2SO4	kg	60	2.28	0.71	1.62	97
4) Agriculture Chemicals	ha	1	150.00	0.85	127.50	128
5) Mechanization						
- Tractor	ha					
- Animal Traction	day	12	40.00	0.86	34.40	413
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	68	40.00	0.86	34.40	2 339
7) Other	%	15				547
Sub-total						4 192
3. Net Income (1.- 2.)						23 198

**Table XVIII.2.4: Revenu net après installation des équipements d'irrigation (4/6)**  
(Financial and Economic Prices, Per Hectare)

Timkit (Ifegh, Tinejddad, and Chtam) (Per Hectare)						
Hard wheat	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Grain	kg	4 000	3.33	0.56	1.88	7 516
2) Straw	UF	1 000	3.00	0.86	2.58	2 580
Sub-total						10 096
2. Production Cost						
1) Seed	kg	120	4.00	0.96	3.84	460
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	261	2.72	0.85	2.31	603
- TSP	kg	187	2.20	1.01	2.22	416
- K2SO4	kg	180	2.28	0.71	1.62	291
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43
5) Mechanization						
- Tractor	unit	1	239.00	0.86	205.54	206
- Animal Traction	day	5.0	40.00	0.86	34.40	172
- Baler	unit	1.0	159.00	0.86	136.74	137
6) Labor Force	day	23	40.00	0.86	34.40	791
7) Other	%	10				312
Sub-total						3 431
3. Net Income (1.- 2.)						6 665

Timkit (Ifegh) (Per Hectare)						
Barley	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Grain	kg	4 000	1.98	0.67	1.33	5 300
2) Straw	UF	1 000	3.00	0.86	2.58	2 580
Sub-total						7 880
2. Production Cost						
1) Seed	kg	120	4.00	0.93	3.71	445
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	261	2.72	0.85	2.31	603
- TSP	kg	187	2.20	1.01	2.22	416
- K2SO4	kg	180	2.28	0.71	1.62	291
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43
5) Mechanization						
- Tractor	unit	1	239.00	0.86	205.54	206
- Animal Traction	day	5.0	40.00	0.86	34.40	172
- Baler	unit	1.0	159.00	0.86	136.74	137
6) Labor Force	day	23	40.00	0.86	34.40	791
7) Other	%	10				310
Sub-total						3 414
3. Net Income (1.- 2.)						4 466

Timkit (Ifegh, Tinejddad, and Chtam) (Per Hectare)						
Alfalfa	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Alfalfa	UF	10 500	5.20	0.86	4.47	46 956
Sub-total						46 956
2. Production Cost						
1) Seed	ha	1	360.00	0.86	309.60	310
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	100	2.72	0.85	2.31	231
- TSP	kg	300	2.20	1.01	2.22	667
- K2SO4	kg	200	2.28	0.71	1.62	324
4) Agriculture Chemicals	ha					
5) Mechanization						
- Tractor	hr					
- Animal Traction	day	19.0	40.00	0.86	34.40	654
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	114	40.00	0.86	34.40	3 922
7) Other	%	10				611
Sub-total						6 719
3. Net Income (1.- 2.)						40 237

Timkit (Ifegh and Tinejddad) (Per Hectare)						
Potato	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Potato	kg	31 000	2.34	0.90	2.11	65 379
Sub-total						65 379
2. Production Cost						
1) Seed	kg	2000	3.50	1.24	4.34	8 686
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	196	2.72	0.85	2.31	453
- TSP	kg	200	2.20	1.01	2.22	444
- K2SO4	kg	240	2.28	0.71	1.62	389
4) Agriculture Chemicals	ha	1	200.00	0.85	170.00	170
5) Mechanization						
- Tractor	ha	1	497.00	0.86	427.42	427
- Animal Traction	day	19	40.00	0.86	34.40	654
- Baler	unit					
6) Labor Force	day	120	40.00	0.86	34.40	4 128
7) Other	%	15				2 303
Sub-total						17 654
3. Net Income (1.- 2.)						47 725

Timkit (Ifegh) (Per Hectare)						
Tomato	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Tomato	kg	50 000	2.29	1.08	2.47	123 300
Sub-total						123 300
2. Production Cost						
1) Seed	kg	0.5	820	0.86	705	353
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	200	2.72	0.85	2.31	462
- TSP	kg	200	2.20	1.01	2.22	444
- K2SO4	kg	340	2.28	0.71	1.62	550
4) Agriculture Chemicals	ha	1	600.00	0.85	510.00	510
5) Mechanization						
- Tractor	ha	1	378.00	0.86	325.08	325
- Animal Traction	day	38.0	40.00	0.86	34.40	1 307
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	200	40.00	0.86	34.40	6 880
7) Other	%	20				2 166
Sub-total						12 997
3. Net Income (1.- 2.)						110 303

Timkit (Ifegh, Tinejddad, and Chtam) (Per Hectare)						
Dates	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Dates	kg	3 500	8.00	1.41	11.31	39 568
Sub-total						39 568
2. Production Cost						
1) Seed (lifetime: 50 years, replacement cost only)						
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	400	2.52	0.85	2.14	857
- TSP						
- K2SO4						
4) Agriculture Chemicals	ha					
5) Mechanization						
- Tractor	hr					
- Animal Traction	day					
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	50	40.00	0.86	34.40	1 720
7) Other	%					
Sub-total						2 577
3. Net Income (1.- 2.)						36 991

**Table XVIII2.2.4: Revenu net après installation des équipements d'irrigation (5/6)**  
(Financial and Economic Prices, Per Hectare)

Timkit (Tinejdad and Chtam)							(Per Hectare)
Watermelon	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
1. Gross Income							
1) Watermelon	kg	31 000	3.75	0.86	3.23	99 975	
Sub-total						99 975	
2. Production Cost							
1) Seed	kg	3	250	0.86	215	645	
2) Manure	ton						
3) Fertilizer							
- Urea	kg	457	2.72	0.85	2.31	1 057	
- TSP	kg	467	2.20	1.01	2.22	1 038	
- K2SO4	kg	300	2.28	0.71	1.62	486	
4) Agriculture Chemicals	ha	1	600.00	0.85	510.00	510	
5) Mechanization							
- Tractor	ha	1	378.00	0.86	325.08	325	
- Animal Traction	day	21.0	41.00	0.86	35.26	740	
- Baler	hr						
6) Labor Force	day	155	40.00	0.86	34.40	5 332	
7) Other	%	15				1 520	
Sub-total						11 653	
3. Net Income (1.- 2.)						88 322	

Timkit (Tinejdad and Chtam)							(Per Hectare)
Olive	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
1. Gross Income							
1) Olive	kg	10 000	2.69	0.99	2.66	26 580	
Sub-total						26 580	
2. Production Cost							
1) Seed (lifetime: 30 years, replacement cost only)	unit	1	140	0.86	120	120	
2) Manure	ton						
3) Fertilizer							
- Urea	kg	130	2.72	0.85	2.31	301	
- TSP	kg	111	2.20	1.01	2.22	247	
- K2SO4	kg	60	2.28	0.71	1.62	97	
4) Agriculture Chemicals	ha	1	150.00	0.85	127.50	128	
5) Mechanization							
- Tractor	ha						
- Animal Traction	day	12	40.00	0.86	34.40	413	
- Baler	hr						
6) Labor Force	day	68	40.00	0.86	34.40	2 339	
7) Other	%	15				547	
Sub-total						4 192	
3. Net Income (1.- 2.)						22 388	

Timkit (Chtam) for the first three years							(Per Hectare)
(Production cost only)							
Dates	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
<b>Plantation, 1st year</b>							
1) Seeding	tree	100	170.00	0.86	146.20	14 620	
2) Cultivation							
Digging	hour	8	56.00	0.86	48.16	385	
Crop covering	day	30	40.00	0.86	34.40	1 032	
3) Fertilization							
Fertilizer for dressing	100kg	10	252.00	0.85	214.20	2 142	
Manpower for dressing	day	100	40.00	0.86	34.40	3 440	
Total						21 619	
<b>Cultivation, annual cost of 2nd &amp; 3rd year</b>							
1) Fertilization							
Fertilizer for dressing	100kg	3	252.00	0.85	214.20	643	
Manpower for dressing	day	2	40.00	0.86	34.40	69	
2) Maintenance	day	28	40.00	0.86	34.40	963	
Total						1 675	

Timkit (Chtam) for the first three years							(Per Hectare)
(Production cost only)							
Olive	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
<b>Plantation, 1st year</b>							
1) Seeding	tree	200	19.00	0.86	16.34	3 268	
2) Cultivation							
Digging	hour	6	56.00	0.86	48.16	289	
Crop covering	day	20	40.00	0.86	34.40	688	
3) Fertilization							
Fertilizer for dressing	100kg	3	252.00	0.85	214.20	643	
Manpower for dressing	day	14	40.00	0.86	34.40	482	
4) Maintenance	day	8	40.00	0.86	34.40	275	
Total						5 645	
<b>Cultivation, annual cost of 2nd &amp; 3rd year</b>							
1) Fertilization							
Fertilizer for dressing	100kg	3	212.00	0.85	180.20	541	
Manpower for dressing	day	14	40.00	0.86	34.40	482	
2) Maintenance	day	2	40.00	0.86	34.40	69	
Total						1 092	

Azghar							(Per Hectare)
Hard wheat	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
1. Gross Income							
1) Grain	kg	4 000	3.23	0.52	1.67	6 692	
2) Strow	UF	1 000	3.00	0.86	2.58	2 580	
Sub-total						9 272	
2. Production Cost							
1) Seed	kg	120	4.00	0.91	3.64	437	
2) Manure	ton						
3) Fertilizer							
- Urea	kg	261	2.72	0.85	2.31	603	
- TSP	kg	187	2.20	1.01	2.22	416	
- K2SO4	kg	180	2.28	0.71	1.62	291	
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43	
5) Mechanization							
- Tractor	hr	1	239.00	0.86	205.54	206	
- Animal Traction	day	5.0	40.00	0.86	34.40	172	
- Baler	hr	1.0	159.00	0.86	136.74	137	
6) Labor Force	day	23	40.00	0.86	34.40	791	
7) Other	%	10				310	
Sub-total						3 406	
3. Net Income (1.- 2.)						5 866	

Azghar							(Per Hectare)
Barley	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)	
1. Gross Income							
1) Grain	kg	4 000	2.00	0.56	1.12	4 480	
2) Strow	UF	1 000	3.00	0.86	2.58	2 580	
Sub-total						7 060	
2. Production Cost							
1) Seed	kg	120	4.00	0.88	3.51	421	
2) Manure	ton						
3) Fertilizer							
- Urea	kg	261	2.72	0.85	2.31	603	
- TSP	kg	187	2.20	1.01	2.22	416	
- K2SO4	kg	180	2.28	0.71	1.62	291	
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43	
5) Mechanization							
- Tractor	hr	1	239.00	0.86	205.54	206	
- Animal Traction	day	5.0	40.00	0.86	34.40	172	
- Baler	hr	1.0	159.00	0.86	136.74	137	
6) Labor Force	day	23	40.00	0.86	34.40	791	
7) Other	%	10				308	
Sub-total						3 388	
3. Net Income (1.- 2.)						3 672	

**Table XVIII.2.4: Revenu net après installation des équipements d'irrigation (6/6)**  
(Financial and Economic Prices, Per Hectare)

Azghar (Per Hectare)						
Fodder (Barley)	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Grain and strow	UF	2 300	3.00	0.86	2.58	5 934
Sub-total						5 934
2. Production Cost						
1) Seed	kg	120	4.00	0.86	3.44	413
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	261	2.72	0.85	2.31	603
- TSP	kg	187	2.20	1.01	2.22	416
- K2SO4	kg	180	2.28	0.71	1.62	291
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43
5) Mechanization						
- Tractor	hr	1	239.00	0.86	205.54	206
- Animal Traction	day	5.0	40.00	0.86	34.40	172
- Baler	hr	1.0	159.00	0.86	136.74	137
6) Labor Force	day	23	40.00	0.86	34.40	791
7) Other	%	10				307
Sub-total						3 379
3. Net Income (1.- 2.)						2 555

Azghar (Per Hectare)						
Fodder (Alfalfa)	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Alfalfa	UF	10 500	5.20	0.86	4.47	46 956
Sub-total						46 956
2. Production Cost						
1) Seed	ha	1	360.00	0.86	309.60	310
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	100	2.72	0.85	2.31	231
- TSP	kg	300	2.20	1.01	2.22	667
- K2SO4	kg	200	2.28	0.71	1.62	324
4) Agriculture Chemicals	ha					
5) Mechanization						
- Tractor	hr					
- Animal Traction	day	19.0	40.00	0.86	34.40	654
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	114	40.00	0.86	34.40	3 922
7) Other	%	10				611
Sub-total						6 719
3. Net Income (1.- 2.)						40 237

Azghar (Per Hectare)						
Summer Vegetable (Broad Bean)	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Broad bean	kg	15 000	3.73	0.86	3.21	48 120
Sub-total						48 120
2. Production Cost						
1) Seed	kg	60	10.00	0.97	9.74	584
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	72	2.72	0.85	2.31	166
- TSP	kg	244	2.20	1.01	2.22	542
- K2SO4	kg	300	2.28	0.71	1.62	486
4) Agriculture Chemicals	ha	1	50.00	0.85	42.50	43
5) Mechanization						
- Tractor	ha	1	378.00	0.86	325.08	325
- Animal Traction	day	21.0	40.00	0.86	34.40	722
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	194	40.00	0.86	34.40	6 674
7) Other	%	10				954
Sub-total						10 496
3. Net Income (1.- 2.)						37 624

Azghar (Per Hectare)						
Vegetable (Potato)	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Potato	kg	31 000	2.99	0.88	2.63	81 592
Sub-total						81 592
2. Production Cost						
1) Seed	kg	2000	3.50	1.18	4.14	8 276
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	196	2.72	0.85	2.31	453
- TSP	kg	200	2.20	1.01	2.22	444
- K2SO4	kg	240	2.28	0.71	1.62	389
4) Agriculture Chemicals	ha	1	200.00	0.85	170.00	170
5) Mechanization						
- Tractor	ha	1	497.00	0.86	427.42	427
- Animal Traction	day	19	40.00	0.86	34.40	654
- Baler	unit					
6) Labor Force	day	120	40.00	0.86	34.40	4 128
7) Other	%	15				2 241
Sub-total						17 182
3. Net Income (1.- 2.)						64 410

Azghar (Per Hectare)						
Summer Vegetable (Tomato)	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Tomato	kg	50 000	2.07	1.16	2.40	119 750
Sub-total						119 750
2. Production Cost						
1) Seed	kg	0.5	820	0.86	705	353
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	200	2.72	0.85	2.31	462
- TSP	kg	200	2.20	1.01	2.22	444
- K2SO4	kg	340	2.28	0.71	1.62	550
4) Agriculture Chemicals	ha	1	600.00	0.85	510.00	510
5) Mechanization						
- Tractor	ha	1	378.00	0.86	325.08	325
- Animal Traction	day	38.0	40.00	0.86	34.40	1 307
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	200	40.00	0.86	34.40	6 880
7) Other	%	20				2 166
Sub-total						12 997
3. Net Income (1.- 2.)						106 753

Azghar (Per Hectare)						
Fruits (Olive)	Unit	Q'ty	Unit Price (financial)	Conv. factor	Unit Price (economic)	Amount (DH)
1. Gross Income						
1) Olive	kg	10 000	3.04	0.99	3.02	30 200
Sub-total						30 200
2. Production Cost						
1) Seed (lifetime: 30 years,	unit	1	140	0.86	120	120
2) Manure	ton					
3) Fertilizer						
- Urea	kg	130	2.72	0.85	2.31	301
- TSP	kg	111	2.20	1.01	2.22	247
- K2SO4	kg	60	2.28	0.71	1.62	97
4) Agriculture Chemicals	ha	1	150.00	0.85	127.50	128
5) Mechanization						
- Tractor	ha					
- Animal Traction	day	12	40.00	0.86	34.40	413
- Baler	hr					
6) Labor Force	day	68	40.00	0.86	34.40	2 339
7) Other	%	15				547
Sub-total						4 192
3. Net Income (1.- 2.)						26 008

**Table XVIII2.2.5: Revenu agricole prévu avec le projet (1/3)**  
(Economic Price, DH/ha)

**N'fifikh (upstream area) - applied for NU1, NU4, and NU5**

Crops		Benefit					Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price		Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit	(DH) c	Unit				
Cereals	Soft wheat	60	4.0 (ton/ha)	1.41 (DH/kg)		3 394	3 296	1 978	1 416	
Fodder 1	Barley	5	2 300 UF	2.58 UF		297	3 379	169	128	
Fodder 2	Alfalfa	5	10 500 UF	4.47 UF		2 347	6 719	336	2 011	
Vegetable 1	Potato	15	31 (ton/ha)	1.92 (DH/kg)		8 942	16 922	2 538	6 404	
Vegetable 2	Totato	5	50 (ton/ha)	2.05 (DH/kg)		5 120	12 997	650	4 470	
Tree crop 1	Grape	5	10 (ton/ha)	2.60 (DH/kg)		1 301	3 790	190	1 111	
Tree crop 2	Olive	5	10 (ton/ha)	2.35 (DH/kg)		1 175	4 192	210	965	
Fodder from cereals	-	60	1 000 UF	2.58 UF		1 548	-	-	1 548	
<b>Total</b>		<b>160</b>				<b>24 124</b>		<b>6 071</b>	<b>18 053</b>	

**N'fifikh (upstream area) - applied for NU2**

Crops		Benefit					Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price		Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit	(DH) c	Unit				
Cereals 1	Soft wheat	50	4.0 (ton/ha)	1.41 (DH/kg)		2 828	3 296	1 648	1 180	
Cereals 2	Hard wheat	33	4.0 (ton/ha)	1.56 (DH/kg)		2 064	3 390	1 119	945	
Fodder	Barley	5	2 300 UF	2.58 UF		297	3 379	169	128	
Regume	Broad bean	5	15 (ton/ha)	3.38 (DH/kg)		2 535	10 504	525	2 010	
Vegetable	Potato	2	31 (ton/ha)	1.92 (DH/kg)		1 192	16 922	338	854	
Tree crop	Grape	5	10 (ton/ha)	2.60 (DH/kg)		1 301	3 790	190	1 111	
Fodder from cereals 1	-	50	1 000 UF	2.58 UF		1 290	-	-	1 290	
Fodder from cereals 2	-	33	1 000 UF	2.58 UF		851	-	-	851	
<b>Total</b>		<b>183</b>				<b>12 358</b>		<b>3 989</b>	<b>8 369</b>	

**N'fifikh (upstream area) - applied for NU3**

Crops		Benefit					Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price		Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit	(DH) c	Unit				
Cereals	Soft wheat	30	4.0 (ton/ha)	1.41 (DH/kg)		1 697	3 296	989	708	
Fodder 1	Barley	12.5	2 300 UF	2.58 UF		742	3 379	422	320	
Fodder 2	Alfalfa	12.5	10 500 UF	4.47 UF		5 867	6 719	840	5 027	
Vegetable 1	Potato	15	31 (ton/ha)	1.92 (DH/kg)		8 942	16 922	2 538	6 404	
Vegetable 2	Totato	15	50 (ton/ha)	2.05 (DH/kg)		15 360	12 997	1 950	13 410	
Tree crop 1	Grape	7.5	10 (ton/ha)	2.60 (DH/kg)		1 951	3 790	284	1 667	
Tree crop 2	Olive	7.5	10 (ton/ha)	2.35 (DH/kg)		1 762	4 192	314	1 448	
Fodder from cereals	-	30	1 000 UF	2.58 UF		774	-	-	774	
<b>Total</b>		<b>130</b>				<b>37 095</b>		<b>7 337</b>	<b>29 758</b>	

**N'fifikh (downstream area) - applied for ND1 and ND2**

Crops		Benefit					Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f	
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price		Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e		Net cost (DH) f=e*a
			Qty. b	Unit	(DH) c	Unit				
Cereals	Soft wheat	55	4.0 (ton/ha)	1.41 (DH/kg)		3 111	3 296	1 813	1 298	
Fodder 1	Barley	12.5	2 300 UF	2.58 UF		742	3 379	422	320	
Fodder 2	Alfalfa	2.5	10 500 UF	4.47 UF		1 173	6 719	168	1 005	
Vegetable 1	Potato	10	31 (ton/ha)	1.92 (DH/kg)		5 961	16 922	1 692	4 269	
Vegetable 2	Tomato	5	50 (ton/ha)	2.05 (DH/kg)		5 120	12 997	650	4 470	
Tree crop	Grape	15	10 (ton/ha)	2.60 (DH/kg)		3 902	3 790	569	3 333	
Fodder from cereals	-	55	1 000 UF	2.58 UF		1 419	-	-	1 419	
<b>Total</b>		<b>155</b>				<b>21 428</b>		<b>5 314</b>	<b>16 114</b>	



**Table XVIII.2.5: Revenu agricole prévu avec le projet (2/3)**  
(Economic Price, DH/ha)

**Taskourt (Perennial, Seasonal, and Flood Irrigation Area) - applied for TA1, TA2, TA3, and TA4**

Crops		Benefit						Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price		Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e	Net cost (DH) f=e*a	
			Qty. b	Unit (ton/ha)	(DH) c	Unit				
Cereals 1	Soft wheat	60	4.0	(ton/ha)	1.50	(DH/kg)	3 607	3 306	1 984	1 623
Cereals 2	Barley	10	4.0	(ton/ha)	1.10	(DH/kg)	440	3 385	339	101
Fodder	Alfalfa	10	10 500	UF	4.47	UF	4 694	6 719	672	4 022
Vegetable 1	Watermelon	5	31	(ton/ha)	3.44	(DH/kg)	5 332	11 653	583	4 749
Vegetable 2	Tomato	5	50	(ton/ha)	2.38	(DH/kg)	5 958	12 997	650	5 308
Tree crop 1	Olive	8	10	(ton/ha)	2.74	(DH/kg)	2 191	4 192	335	1 856
Tree crop 2	Almond	2	3.5	(ton/ha)	41.49	(DH/kg)	2 904	1 956	39	2 865
Fodder from cereals 1	-	60	1 000	UF	2.58	UF	1 548	-	-	1 548
Fodder from cereals 2	-	10	1 000	UF	2.58	UF	258	-	-	258
Total		170					26 932		4 602	22 330

**Timkit (Ifegh) - applied for TI1 and TI2**

Crops		Benefit						Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price		Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e	Net cost (DH) f=e*a	
			Qty. b	Unit (ton/ha)	(DH) c	Unit				
Cereals 1	Hard wheat	55	4.0	(ton/ha)	1.88	(DH/kg)	4 134	3 431	1 887	2 247
Cereals 2	Barley	10	4.0	(ton/ha)	1.33	(DH/kg)	530	3 414	341	189
Fodder	Alfalfa	15	10 500	UF	4.47	UF	7 040	6 719	1 008	6 032
Vegetable 1	Potato	5	31	(ton/ha)	2.11	(DH/kg)	3 269	17 654	883	2 386
Vegetable 2	Tomato	10	50	(ton/ha)	2.47	(DH/kg)	12 330	12 997	1 300	11 030
Tree crop	Dates	10	3.5	(ton/ha)	11.31	(DH/kg)	3 957	2 577	258	3 699
Fodder from cereals 1	-	55	1 000	UF	2.58	UF	1 419	-	-	1 419
Fodder from cereals 2	-	10	1 000	UF	2.58	UF	258	-	-	258
Total		170					32 937		5 677	27 260

**Timkit (Tinejdad) - applied for TI1 and TI2**

Crops		Benefit						Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price		Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e	Net cost (DH) f=e*a	
			Qty. b	Unit (ton/ha)	(DH) c	Unit				
Cereals	Hard wheat	55	4.0	(ton/ha)	1.88	(DH/kg)	4 134	3 431	1 887	2 247
Fodder	Alfalfa	15	10 500	UF	4.47	UF	7 040	6 719	1 008	6 032
Vegetable 1	Potato	10	31	(ton/ha)	2.11	(DH/kg)	6 538	17 654	1 765	4 773
Vegetable 2	Watermelon	5	31	(ton/ha)	3.23	(DH/kg)	4 999	11 653	583	4 416
Tree crop 1	Dates	15	3.5	(ton/ha)	11.31	(DH/kg)	5 935	2 577	387	5 548
Tree crop 2	Olive	5	10	(ton/ha)	2.66	(DH/kg)	1 329	4 192	210	1 119
Fodder from cereals	-	55	1 000	UF	2.58	UF	1 419	-	-	1 419
Total		160					31 394		5 840	25 554

**Timkit (Chtam) - applied for TI1 and TI2**

Crops		Benefit						Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price		Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e	Net cost (DH) f=e*a	
			Qty. b	Unit (ton/ha)	(DH) c	Unit				
Cereals	Hard wheat	75	4.0	(ton/ha)	1.88	(DH/kg)	5 637	3 431	2 573	3 064
Fodder	Alfalfa	10	10 500	UF	4.47	UF	4 694	6 719	672	4 022
Vegetable	Watermelon	5	31	(ton/ha)	3.23	(DH/kg)	4 999	11 653	583	4 416
Tree crop 1	Dates	8	3.5	(ton/ha)	11.31	(DH/kg)	3 165	2 577	206	2 959
Tree crop 2	Olive	2	10	(ton/ha)	2.66	(DH/kg)	532	4 192	84	448
Fodder from cereals	-	75	1 000	UF	2.58	UF	1 935	-	-	1 935
Total		175					20 962		4 118	16 844

**Table XVIII.2.5: Revenu agricole prévu avec le projet (3/3)**  
**(Economic Price, DH/ha)**

**Azghar - applied for AZ1**

Crops		Benefit						Expenditure		Net Benefit (DH) g=d-f
		Occupancy (%) a	Yield		Unit price		Benefit (DH) d=a*b*c	Unit cost (DH/ha) e	Net cost (DH) f=e*a	
			Qty. b	Unit	(DH) c	Unit				
Cereals 1	Hard wheat	50	4.0 (ton/ha)	1.67 (DH/kg)		3 346	3 406	1 703	1 643	
Cereals 2	Barley	10	4.0 (ton/ha)	1.12 (DH/kg)		448	3 388	339	109	
Fodder 1	Barley	2.5	2 300 UF	2.58 UF		148	3 379	84	64	
Fodder 2	Alfalfa	7.5	10 500 UF	4.47 UF		3 520	6 719	504	3 016	
Legetable	Broad bean	5	15 (ton/ha)	3.21 (DH/kg)		2 406	10 496	525	1 881	
Vegetable 1	Potato	10	31 (ton/ha)	2.63 (DH/kg)		8 159	17 182	1 718	6 441	
Vegetable 2	Tomato	10	50 (ton/ha)	2.40 (DH/kg)		11 975	12 997	1 300	10 675	
Tree crop	Olive	15	10 (ton/ha)	3.02 (DH/kg)		4 530	4 192	629	3 901	
Fodder from cereals 1	-	50	1 000 UF	2.58 UF		1 290	-	-	1 290	
Fodder from cereals 2	-	10	1 000 UF	2.58 UF		258	-	-	258	
<b>Total</b>		<b>170</b>				<b>36 080</b>		<b>6 802</b>	<b>29 278</b>	

**Table XVIII.2.6 Avantage agricole annuel des plans alternatifs**

Project	Alternative plans	Location within the Project	Annual average irrigable area (ha)	Benefit without Project		Benefit with Project		Incremental net benefit with Project (million DH)
				Unit benefit (DH/ha)	Total benefit (million DH)	Unit benefit (DH/ha)	Total benefit (million DH)	
a	b	c	d	e	f = d x e	g	h = d x g	i = h - f
N'fifikh (upstream)	NU1	Upstream	853	2 267	1.9	18 053	15.4	13.5
	NU2	Upstream	886	2 267	2.0	8 369	7.4	5.4
	NU3	Upstream	645	2 267	1.5	29 758	19.2	17.7
	NU4	Upstream	984	2 267	2.2	18 053	17.8	15.6
	NU5	Upstream	853	2 267	1.9	18 053	15.4	13.5
N'fifikh (downstream)	ND1	Downstream	228	2 181	0.5	16 114	3.7	3.2
	ND2	Downstream	510	2 181	1.1	16 114	8.2	7.1
Taskourt	TA1	Perennial irrigation area	900	12 420	11.2	22 330	20.1	8.9
		Seasonal & flood irri. area	2 931	138	0.4	22 330	65.4	65.0
		Total	3 831	-	11.6	-	85.5	73.9
	TA2	Perennial irrigation area	900	12 420	11.2	22 330	20.1	8.9
		Seasonal & flood irri. area	3 506	138	0.5	22 330	78.3	77.8
		Total	4 406	-	11.7	-	98.4	86.7
	TA3	Perennial irrigation area	900	12 420	11.2	22 330	20.1	8.9
		Seasonal & flood irri. area	1 813	138	0.3	22 330	40.5	40.2
		Total	2 713	-	11.5	-	60.6	49.1
	TA4	Perennial irrigation area	900	12 420	11.2	22 330	20.1	8.9
		Seasonal & flood irri. area	2 226	138	0.3	22 330	49.7	49.4
		Total	3 126	-	11.5	-	69.8	58.3
Timkit	TI1	Ifeg	240	7 710	1.9	27 260	6.5	4.6
		Tinejdad	1 173	8 876	10.4	25 554	30.0	19.6
		Chtam	277	2 752	0.8	16 844	4.7	3.9
		Total	1 690	-	13.1	-	41.2	28.1
	TI2	Ifeg	240	7 710	1.9	27 260	6.5	4.6
		Tinejdad	1 075	8 876	9.5	25 554	27.5	18.0
		Chtam	255	2 752	0.7	16 844	4.3	3.6
		Total	1 570	-	12.1	-	38.3	26.2
Azghar	AZ1	Whole area	2 000	165	0.3	29 278	58.6	58.3

**Table XVIII.2.7 Coût Financier et économique des Projets (1/3)**  
(Unit: Million DH)

Cost Item	Foreign Currency Portion		Local Currency Portion		Total financial cost	Total economic cost
	Financial cost	Economic cost	Financial cost	Economic cost		
<b>NU1 N'ffikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	141.4	102.4	76.1	47.4	217.5	149.8
1.2 Irrigation facilities	27.7	20.1	27.6	17.2	55.3	37.3
2. Resettlement cost	0.0	0.0	4.1	3.1	4.1	3.1
3. Engineering services cost	13.1	9.0	7.0	4.8	20.1	13.8
4. Administration cost	0.0	0.0	13.8	9.5	13.8	9.5
Total of (1.- 4.)	182.2	131.5	128.6	82.0	310.8	213.5
<b>NU2 N'ffikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	141.4	102.4	76.1	47.4	217.5	149.8
1.2 Irrigation facilities	28.5	20.7	28.5	17.8	57.0	38.5
2. Resettlement cost	0.0	0.0	4.1	3.1	4.1	3.1
3. Engineering services cost	13.1	9.0	7.1	4.9	20.2	13.9
4. Administration cost	0.0	0.0	13.9	9.6	13.9	9.6
Total of (1.- 4.)	183.0	132.1	129.7	82.8	312.7	214.9
<b>NU3 N'ffikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	141.4	102.4	76.1	47.4	217.5	149.8
1.2 Irrigation facilities	27.7	20.1	27.6	17.2	55.3	37.3
2. Resettlement cost	0.0	0.0	4.1	3.1	4.1	3.1
3. Engineering services cost	13.1	9.0	7.0	4.8	20.1	13.8
4. Administration cost	0.0	0.0	13.8	9.5	13.8	9.5
Total of (1.- 4.)	182.2	131.5	128.6	82.0	310.8	213.5
<b>NU4 N'ffikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	141.4	102.4	76.1	47.4	217.5	149.8
1.2 Irrigation facilities	65.6	47.6	65.6	40.9	131.2	88.5
2. Resettlement cost	0.0	0.0	4.1	3.1	4.1	3.1
3. Engineering services cost	16.7	11.5	9.0	6.2	25.7	17.7
4. Administration cost	0.0	0.0	17.6	12.1	17.6	12.1
Total of (1.- 4.)	223.7	161.5	172.4	109.7	396.1	271.2
<b>NU5 N'ffikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	141.4	102.4	76.1	47.4	217.5	149.8
1.2 Irrigation facilities	28.0	20.3	28.0	17.5	56.0	37.8
2. Resettlement cost	0.0	0.0	4.1	3.1	4.1	3.1
3. Engineering services cost	13.1	9.0	7.1	4.9	20.2	13.9
4. Administration cost	0.0	0.0	13.9	9.5	13.9	9.5
Total of (1.- 4.)	182.5	131.7	129.2	82.4	311.7	214.1

**Table XVIII.2.7 Coût Financier et économique des Projets (2/3)**

**(Unit: Million DH)**

Cost Item	Foreign Currency Portion		Local Currency Portion		Total financial cost	Total economic cost
	Financial cost	Economic cost	Financial cost	Economic cost		
<b>ND1 N'fifikh (Downstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	5.9	4.3	3.1	1.9	9.0	6.2
1.2 Irrigation facilities	22.0	15.9	21.9	13.7	43.9	29.6
2. Resettlement cost	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3. Engineering services cost	2.5	1.7	1.4	1.0	3.9	2.7
4. Administration cost	0.0	0.0	2.6	1.8	2.6	1.8
Total of (1.- 4.)	30.4	21.9	29.0	18.4	59.4	40.3
<b>ND2 N'fifikh (Downstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	35.9	26.0	19.4	12.1	55.3	38.1
1.2 Irrigation facilities	49.9	36.2	49.8	31.0	99.7	67.2
2. Resettlement cost	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3. Engineering services cost	7.4	5.1	4.0	2.8	11.4	7.9
4. Administration cost	0.0	0.0	7.8	5.3	7.8	5.3
Total of (1.- 4.)	93.2	67.3	81.0	51.2	174.2	118.5
<b>TA1 Taskourt</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	453.0	342.8	243.9	158.7	696.9	501.5
1.2 Irrigation facilities	95.8	72.4	95.7	62.2	191.5	134.6
2. Resettlement cost	0.0	0.0	71.6	54.0	71.6	54.0
3. Engineering services cost	42.5	30.5	23.0	16.5	65.5	47.0
4. Administration cost	0.0	0.0	48.0	34.5	48.0	34.5
Total of (1.- 4.)	591.3	445.7	482.2	325.9	1 073.5	771.6
<b>TA2 Taskourt</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	453.0	342.8	243.9	158.7	696.9	501.5
1.2 Irrigation facilities	247.6	187.2	247.6	161.0	495.2	348.2
2. Resettlement cost	0.0	0.0	71.6	54.0	71.6	54.0
3. Engineering services cost	57.1	41.0	30.7	22.1	87.8	63.1
4. Administration cost	0.0	0.0	63.2	45.2	63.2	45.2
Total of (1.- 4.)	757.7	571.0	657.0	441.0	1 414.7	1 012.0
<b>TA3 Taskourt</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	260.2	196.9	140.1	91.2	400.3	288.1
1.2 Irrigation facilities	95.8	72.4	95.7	62.2	191.5	134.6
2. Resettlement cost	0.0	0.0	35.7	26.9	35.7	26.9
3. Engineering services cost	28.3	20.3	15.3	11.0	43.6	31.3
4. Administration cost	0.0	0.0	31.4	22.5	31.4	22.5
Total of (1.- 4.)	384.3	289.6	318.2	213.8	702.5	503.4
<b>TA4 Taskourt</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	260.2	196.9	140.1	91.2	400.3	288.1
1.2 Irrigation facilities	218.5	165.2	218.5	142.1	437.0	307.3
2. Resettlement cost	0.0	0.0	35.7	26.9	35.7	26.9
3. Engineering services cost	40.1	28.8	21.6	15.5	61.7	44.3
4. Administration cost	0.0	0.0	43.7	31.1	43.7	31.1
Total of (1.- 4.)	518.8	390.9	459.6	306.8	978.4	697.7

**Table XVIII.2.2.7 Coût Financier et économique des Projets (3/3)**  
(Unit: Million DH)

Cost Item	Foreign Currency Portion		Local Currency Portion		Total financial cost	Total economic cost
	Financial cost	Economic cost	Financial cost	Economic cost		
<b>TI1 Timkit</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	153.4	116.1	82.6	53.7	236.0	169.8
1.2 Irrigation facilities	81.7	61.8	81.6	53.1	163.3	114.9
2. Resettlement cost	0.0	0.0	8.0	6.0	8.0	6.0
3. Engineering services cost	19.1	13.7	10.3	7.4	29.4	21.1
4. Administration cost	0.0	0.0	20.4	14.5	20.4	14.5
Total of (1.- 4.)	254.2	191.6	202.9	134.7	457.1	326.3
<b>TI2 Timkit</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	153.4	116.1	82.6	53.7	236.0	169.8
1.2 Irrigation facilities	81.7	61.8	81.6	53.1	163.3	114.9
2. Resettlement cost	0.0	0.0	8.0	6.0	8.0	6.0
3. Engineering services cost	19.1	13.7	10.3	7.4	29.4	21.1
4. Administration cost	0.0	0.0	20.4	14.5	20.4	14.5
Total of (1.- 4.)	254.2	191.6	202.9	134.7	457.1	326.3
<b>AZ1 Azghar</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	111.1	80.4	59.8	37.2	170.9	117.6
1.2 Irrigation facilities	55.6	40.3	55.6	34.7	111.2	75.0
2. Resettlement cost	0.0	0.0	6.4	4.8	6.4	4.8
3. Engineering services cost	13.5	9.3	7.3	5.0	20.8	14.3
4. Administration cost	0.0	0.0	14.4	9.9	14.4	9.9
Total of (1.- 4.)	180.2	130.0	143.5	91.6	323.7	221.6

Note: 1. Price level: as of April 2000, US\$1.0 = 10.68 DH, J. Yen100 = 9.90 DH

2. Engineering service fee is estimated as 7 % of total construction cost

3. Administration cost is estimated as 5 % of construction cost and resettlement cost.

4. Financial cost includes physical contingency, price contingency, and the Value Added Tax.

5. Economic cost does not include price contingency and the Value Added Tax.

**Table XVIII.2.8 Dépression du coût annuel (1/3)**  
**(Economic Price, million DH)**

Cost Item	Year in Order					Total cost
	1st	2nd	3rd	4th	5th	
<b>NU1 N'fifikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	35.9	76.2	37.7	-	149.8
1.2 Irrigation facilities	-	7.5	18.7	11.1	-	37.3
2. Resettlement cost	1.6	1.5	-	-	-	3.1
3. Engineering services cost	-	4.7	4.6	4.5	-	13.8
4. Administration cost	0.1	2.2	4.7	2.5	-	9.5
Total of (1.- 4.)	1.7	51.8	104.2	55.8	-	213.5
<b>NU2 N'fifikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	35.9	76.2	37.7	-	149.8
1.2 Irrigation facilities	-	7.7	19.3	11.5	-	38.5
2. Resettlement cost	1.6	1.5	-	-	-	3.1
3. Engineering services cost	-	2.8	2.8	8.3	-	13.9
4. Administration cost	0.1	2.3	4.8	2.4	-	9.6
Total of (1.- 4.)	1.7	50.2	103.1	59.9	-	214.9
<b>NU3 N'fifikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	35.9	76.2	37.7	-	149.8
1.2 Irrigation facilities	-	7.5	18.7	11.1	-	37.3
2. Resettlement cost	1.6	1.5	-	-	-	3.1
3. Engineering services cost	-	4.7	4.6	4.5	-	13.8
4. Administration cost	0.1	2.2	4.7	2.5	-	9.5
Total of (1.- 4.)	1.7	51.8	104.2	55.8	-	213.5
<b>NU4 N'fifikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	35.9	76.2	37.7	-	149.8
1.2 Irrigation facilities	-	17.7	44.3	26.5	-	88.5
2. Resettlement cost	1.6	1.5	-	-	-	3.1
3. Engineering services cost	-	6.0	5.8	5.9	-	17.7
4. Administration cost	0.1	2.8	6.0	3.2	-	12.1
Total of (1.- 4.)	1.7	63.9	132.3	73.3	-	271.2
<b>NU5 N'fifikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	35.9	76.2	37.7	-	149.8
1.2 Irrigation facilities	-	7.6	18.9	11.3	-	37.8
2. Resettlement cost	1.6	1.5	-	-	-	3.1
3. Engineering services cost	-	4.7	4.6	4.6	-	13.9
4. Administration cost	0.1	2.3	4.8	2.3	-	9.5
Total of (1.- 4.)	1.7	52.0	104.5	55.9	-	214.1

**Table XVIII.2.8 Dépression du coût annuel (2/3)**  
**(Economic Price, million DH)**

Cost Item	Year in Order					Total cost
	1st	2nd	3rd	4th	5th	
<b>ND1 N'fikh (Downstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	1.5	3.1	1.6	-	6.2
1.2 Irrigation facilities	-	5.9	14.8	8.9	-	29.6
2. Resettlement cost	-	-	-	-	-	-
3. Engineering services cost	-	0.9	0.9	0.9	-	2.7
4. Administration cost	-	0.4	0.9	0.5	-	1.8
Total of (1.- 4.)	-	8.7	19.7	11.9	-	40.3
<b>ND2 N'fikh (Downstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	9.1	19.4	9.6	-	38.1
1.2 Irrigation facilities	-	13.4	33.6	20.2	-	67.2
2. Resettlement cost	-	-	-	-	-	-
3. Engineering services cost	-	2.7	2.6	2.6	-	7.9
4. Administration cost	-	1.1	2.7	1.5	-	5.3
Total of (1.- 4.)	-	26.3	58.3	33.9	-	118.5
<b>TA1 Taskourt</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	54.7	118.5	164.1	164.2	501.5
1.2 Irrigation facilities	-	-	26.9	67.3	40.4	134.6
2. Resettlement cost	27.0	27.0	-	-	-	54.0
3. Engineering services cost	-	11.8	11.8	11.8	11.6	47.0
4. Administration cost	1.4	4.1	7.3	11.6	10.1	34.5
Total of (1.- 4.)	28.4	97.6	164.5	254.8	226.3	771.6
<b>TA2 Taskourt</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	54.7	118.5	164.1	164.2	501.5
1.2 Irrigation facilities	-	-	69.6	174.1	104.5	348.2
2. Resettlement cost	27.0	27.0	-	-	-	54.0
3. Engineering services cost	-	15.8	15.8	15.8	15.7	63.1
4. Administration cost	1.4	4.1	9.4	16.9	13.4	45.2
Total of (1.- 4.)	28.4	101.6	213.3	370.9	297.8	1 012.0
<b>TA3 Taskourt</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	31.4	68.1	94.3	94.3	288.1
1.2 Irrigation facilities	-	-	26.9	67.3	40.4	134.6
2. Resettlement cost	13.5	13.4	-	-	-	26.9
3. Engineering services cost	-	7.8	7.8	7.8	7.9	31.3
4. Administration cost	0.7	2.2	4.8	8.1	6.7	22.5
Total of (1.- 4.)	14.2	54.8	107.6	177.5	149.3	503.4
<b>TA4 Taskourt</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	31.4	68.1	94.3	94.3	288.1
1.2 Irrigation facilities	-	-	61.5	153.7	92.1	307.3
2. Resettlement cost	13.5	13.4	-	-	-	26.9
3. Engineering services cost	-	11.1	11.1	11.1	11.0	44.3
4. Administration cost	0.7	2.2	6.5	12.4	9.3	31.1
Total of (1.- 4.)	14.2	58.1	147.2	271.5	206.7	697.7



**Table XVIII2.2.8 Dépression du coût annuel (3/3)**  
**(Economic Price, million DH)**

Cost Item	Year in Order					Total cost
	1st	2nd	3rd	4th	5th	
<b>TI1 Timkit</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	28.3	37.7	56.6	47.2	169.8
1.2 Irrigation facilities	-	-	23.0	57.5	34.4	114.9
2. Resettlement cost	3.0	3.0	-	-	-	6.0
3. Engineering services cost	-	5.3	5.3	5.3	5.2	21.1
4. Administration cost	0.2	1.6	3.0	5.7	4.0	14.5
Total of (1.- 4.)	3.2	38.2	69.0	125.1	90.8	326.3
<b>TI2 Timkit</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	28.3	37.7	56.6	47.2	169.8
1.2 Irrigation facilities	-	-	23.0	57.5	34.4	114.9
2. Resettlement cost	3.0	3.0	-	-	-	6.0
3. Engineering services cost	-	5.3	5.3	5.2	5.3	21.1
4. Administration cost	0.2	1.6	3.0	5.7	4.0	14.5
Total of (1.- 4.)	3.2	38.2	69.0	125.0	90.9	326.3
<b>AZ1 Azghar</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	28.6	44.5	44.5	-	117.6
1.2 Irrigation facilities	-	15.0	37.5	22.5	-	75.0
2. Resettlement cost	2.4	2.4	-	-	-	4.8
3. Engineering services cost	-	4.9	4.7	4.7	-	14.3
4. Administration cost	0.1	2.3	4.1	3.4	-	9.9
Total of (1.- 4.)	2.5	53.2	90.8	75.1	-	221.6

















**Table XVIII.2.10: Résultats de l'évaluation économique des plans alternatifs d'irrigation (Agricultural Benefit Only)**

Project	Alter-native	EIRR	B/C DR=8%	NPV (Unit: Million DH)				Remarks
				DR=6%	DR=8%	DR=10%	DR=12%	
N'fifikh (upstream)	NU1	4.5%	0.62	-39.1	-69.8	-86.3	-95.1	
	NU2	-0.7%	0.24	-137.6	-140.1	-138.8	-135.6	
	NU3	6.1%	0.77	2.2	-41.7	-66.4	-80.4	
	NU4	3.6%	0.55	-77.9	-109.0	-124.9	-132.6	
	NU5	3.9%	0.58	-54.5	-81.3	-95.3	-102.3	
N'fifikh (downstream)	ND1	4.5%	0.65	-8.0	-13.9	-17.0	-18.6	
	ND2	2.9%	0.50	-44.4	-55.5	-60.8	-63.0	
Taskourt	TA1	7.2%	0.91	128.2	-59.1	-164.0	-223.6	
	TA2	6.2%	0.79	25.5	-174.7	-283.7	-343.0	
	TA3	7.3%	0.91	85.9	-36.2	-104.5	-143.3	
	TA4	5.9%	0.76	-9.8	-138.5	-207.8	-244.6	
Timkit	TI1	6.2%	0.80	8.9	-55.1	-89.9	-108.9	
	TI2	5.7%	0.74	-13.6	-70.8	-101.4	-117.6	
Azghar	AZ1	10.6%	1.38	175.1	73.7	13.8	-23.1	After adjustment of the negative benefit to downstream reservoirs.

**Table XVIII.2.3.1: Coût financier et économique d'un projet de petite échelle d'approvisionnement en eau**

Unit: Million DH

Cost Item	F.C.		L.C.		Total financial cost	Total economic cost
	Financial cost	Economic cost	Financial cost	Economic cost		
<b>N'fifikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Small-scale water supply facilities	-	-	1.80	1.11	1.80	1.11
2. Resettlement cost	-	-	-	-	-	-
3. Engineering services cost	-	-	0.13	0.11	0.13	0.11
4. Administration cost	-	-	0.09	0.06	0.09	0.06
Total of (1.- 4.)	-	-	2.02	1.28	2.02	1.28
<b>Taskourt</b>						
1. Construction cost						
1.1 Small-scale water supply facilities	-	-	3.00	1.89	3.00	1.89
2. Resettlement cost	-	-	-	-	-	-
3. Engineering services cost	-	-	0.21	0.18	0.21	0.18
4. Administration cost	-	-	0.15	0.09	0.15	0.09
Total of (1.- 4.)	-	-	3.36	2.16	3.36	2.16

**Table XVIII.2.3.2 Coût annuel d'un projet de petite échelle d'approvisionnement en eau (Economic Price, million DH)**

Cost Item	Year in Order					Total cost (million DH)
	1st	2nd	3rd	4th	5th	
<b>N'fifikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Small-scale water supply facilities	-	-	-	1.11	-	1.11
2. Resettlement cost	-	-	-	-	-	-
3. Engineering services cost	-	-	-	0.11	-	0.11
4. Administration cost	-	-	-	0.06	-	0.06
Total of (1.- 4.)	-	-	-	1.28	-	1.28
<b>Taskourt</b>						
1. Construction cost						
1.1 Small-scale water supply facilities	-	-	-	-	1.89	1.89
2. Resettlement cost	-	-	-	-	-	-
3. Engineering services cost	-	-	-	-	0.18	0.18
4. Administration cost	-	-	-	-	0.09	0.09
Total of (1.- 4.)	-	-	-	-	2.16	2.16



**Table XVIII2.4.1: Estimation de la zone dommageable**

	Household Interview Survey					Damageable Area		
	Total Area	Inundation area		Eroded area		Project	Inundation	Eroded
	(ha)	Area (ha)	% of total	Area (ha)	% of total	Area (ha)	Area (ha)	Area (ha)
	a	b	c=b/a	d	e=d/a	f	g=e x f	h=e x f
N'fifikh (Upstream)	365	17.1	4.7%	2.4	0.7%	1,000	47	7
Taskourt	600	14.7	2.4%	7.4	1.2%	4,500	110	55
Timkit	200	9.9	5.0%	1.3	0.6%	1,350	67	9
Azghar	220	6.5	3.0%	4.1	1.9%	2,000	59	37

**Table XVIII2.4.2: Estimation des bénéfices liés à réduction des Inondations**

Project	Damageable area (ha)	Damageable property		Damageable amount	Damage to irrigation facilities	Total inundation damage	Annual mean flood damage
		Net income	Production cost				
	a	b	c	d=a*((b*5)+(c/2))	e = d x 100 %	f=d+e	g
N'fifikh (Upstream)	47	2,267	1,844	361,817	361,817	723,635	108,545
Taskourt	110	2,594	1,572	943,337	943,337	1,886,674	283,001
Timkit	67	7,679	1,848	1,605,387	1,605,387	3,210,774	481,616
Azghar	59	165	1,406	70,791	70,791	141,582	21,237

**Table XVIII2.4.3: Estimation des bénéfices liés à réduction de l'érosion**

	Damageable area (ha)	Damageable property		Damageable amount	Annual mean flood damage
		Net income	Production cost		
	a	b	c	d=a*((b*5)+(c/2))	e
N'fifikh (Upstream)	7	2,267	1,844	80,594	12,089
Taskourt	55	2,594	1,572	761,395	114,209
Timkit	9	7,679	1,848	353,871	53,081
Azghar	37	165	1,406	56,953	8,543

**Table XVIII2.4.4: Calcul d'avantage économiquement induit de taux (1/2)  
(du secteur de construction à d'autres industries)**

No.	Item	No. of IO table	Production increase against investment for construction sector (% for investment)	Production in 1990 (million DH)	Value Added in 1990 (million DH)	Ratio of Value Added	Ratio of Induce Benefit (%)
a	b	c	d	e	f=e/d	g=c x f	
24	Phosphates	24	0.4	6 808.80	4 494.90	0.66	0.3
25	NonMetMin	25	5.2	929.30	203.60	0.22	1.1
26	Met Min	26	-	927.90	657.00	0.71	0.0
27	Crude petrol	27	3.7	263.40	115.05	0.44	1.6
28	Refine petrol	28	7.1	15 290.10	6 867.55	0.45	3.2
29	Electricity	29	1.4	6 833.30	6 086.30	0.89	1.2
30	Ind Allm		0.2	15 574.40	1 595.30	0.10	0.0
		30		8 157.57	342.74		
		31		885.40	159.46		
		32		6 162.06	1 039.85		
		33		369.37	53.25		
31	Other Ind Allm		0.1	14 271.11	3 234.90	0.23	0.0
		34		3 185.17	1 054.91		
		35		59.92	5.20		
		36		2 187.44	476.80		
		37		3 953.61	516.24		
		38		1 978.83	628.90		
		39		1 866.94	438.91		
		40		1 039.20	113.94		
32	Bev. Tobac		0.8	7 739.49	5 324.90	0.69	0.6
		41		1 204.35	790.42		
		42		919.71	328.20		
		43		2.22	0.75		
		44		1 051.04	508.42		
		45		4 562.17	3 697.11		
33	Textile		0.7	14 206.31	2 904.99	0.20	0.1
		46		1 139.30	259.68		
		47		6 131.01	1 243.50		
		48		1 510.67	258.87		
		49		1 156.74	264.02		
		50		926.88	190.16		
		51		690.02	152.67		
		52		2 651.69	536.09		
34	Cloths		-	8 903.60	3 770.70	0.42	0.0
		53		853.63	361.52		
		54		7 474.26	3 165.37		
		55		575.71	243.81		
35	Leather shoes		0.7	13 615.79	7 401.40	0.54	0.4
		56		4 431.53	2 013.43		
		57		3 060.86	1 644.66		
		58		6 123.40	3 743.31		
36	Wood		5.4	4 205.79	1 687.70	0.40	2.2
		59		613.14	104.68		
		60		851.85	488.82		
		61		665.25	187.10		
		62		664.38	267.19		
		63		957.47	474.41		
		64		453.70	165.50		
37	Paper		1.2	6 283.60	1 312.30	0.21	0.3
		65		2 329.99	557.62		
		66		2 498.59	377.76		
		67		1 455.02	376.92		
38	Quarr Min		32.8	12 156.80	3 272.71	0.27	8.8
		68		1 451.39	306.01		
		69		791.48	137.90		
		70		685.95	166.39		
		71		5 527.46	1 758.21		
		72		1 636.57	500.96		
		73		900.44	154.87		
		74		1 163.51	248.37		
39	Met Ind		10.1	3 869.80	761.90	0.20	2.0
		75		2 910.51	670.59		
		76		959.29	91.31		

**Table XVIII.2.4.4: Calcul d'avantage économiquement induit de taux (2/2)**  
(du secteur de construction à d'autres industries)

No.	Item	No. of IO table	Production increase against investment for construction sector (% for investment)	Production in 1990 (million DH)	Value Added in 1990 (million DH)	Ratio of Value Added	Ratio of Induce Benefit (%)
a	b	c	d	e	f=e/d	g=c x f	
40	Met Obj		8.8	8 287.81	1 669.09	0.20	1.8
		77		288.36	105.90		
		78		338.70	126.77		
		79		2 778.32	594.15		
		80		1 503.24	292.50		
		81		2 282.80	223.59		
		82		342.70	137.54		
		83		531.96	127.44		
		84		221.73	61.20		
41	Equipm		0.5	1 903.91	533.81	0.28	0.1
		85		93.67	38.70		
		86		114.09	53.26		
		87		38.38	17.51		
		88		103.45	33.94		
		89		53.22	18.16		
		90		586.23	194.84		
		91		914.87	177.40		
42	Transp Mat		0.8	4 981.79	1 177.20	0.24	0.2
		92		2 208.42	438.12		
		93		2 174.73	574.14		
		94		352.51	57.79		
		95		90.81	49.40		
		96		137.18	50.51		
		97		0.00	0.00		
		98		18.14	7.24		
43	Elect Mat		3.0	4 867.30	1 109.59	0.23	0.7
		99		34.43	17.39		
		100		531.60	138.61		
		101		29.17	7.70		
		102		1 338.48	200.02		
		103		541.76	179.58		
		104		96.63	23.78		
		105		1 391.29	307.55		
		106		318.80	70.27		
		107		585.14	164.69		
44	Precinst		0.2	111.99	58.30	0.52	0.1
		108		28.77	18.46		
		109		68.35	33.66		
		110		8.29	4.11		
		111		6.58	2.07		
45	Chemicals		4.3	17 758.90	3 441.91	0.19	0.8
		112		8 359.45	1 150.83		
		113		2 809.57	504.17		
		114		834.72	281.13		
		115		1 254.64	315.59		
		116		1 967.09	538.54		
		117		1 616.65	401.37		
		118		916.78	250.28		
46	Rubber		0.7	3 008.50	861.50	0.29	0.2
		119		1 031.78	437.17		
		120		186.65	56.39		
		121		1 790.07	367.94		
47	Other Ind		0.1	675.31	155.61	0.23	0.0
		122		115.30	29.28		
		123		0.00	0.00		
		124		35.91	11.56		
		125		524.10	114.77		
48	Construct		3.3	29 315.10	10 276.35	0.35	1.2
49	Commerce		-	37 803.09	23 162.01	0.61	0.0
50	Banking		3.5	14 646.80	10 274.80	0.70	2.5
51	Insurance		0.9	3 945.80	3 549.55	0.90	0.8
52	Banking		5.3	12 836.00	6 492.25	0.51	2.7
53	Insurance		-	1 811.90	33.50	0.02	0.0
54	Oth Service		11.0	66 555.90	22 384.50	0.34	3.7
55	Pub. Adm.		-	34 513.80	24 716.68	0.72	0.0
	Total		112.2				<b>36.6</b>

**Table XVIII2.4.5: Calcul d'avantage économiquement induit de taux  
(du secteur d'agriculture à d'autres industries)**

No.	Item	Effect from Agricultural Production to Other Industries (%)											Ratio of Value Added	Ratio of Economically Induced Benefit (%)												Average	
		Hard wheat	Soft wheat	Barley	Legume	Vegetable	Alfalfa	Olive	Grape	Dates	Almond	Other fruit		Other agri.	Hard wheat	Soft wheat	Barley	Legume	Vegetable	Alfalfa	Olive	Grape	Dates	Almond	Other fruit		Other agri.
24	Phosphates	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	-	0.66	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	-	
25	NonMetMin	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	-	0.22	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	-	
26	Met Min	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	Crude petrol	1.9	1.2	1.9	2.2	1.9	4.5	2.2	2.1	2.1	1.6	1.5	0.3	0.44	0.8	0.5	0.8	1.0	0.8	2.0	1.0	0.9	0.9	0.7	0.7	0.1	
28	Refine petrol	2.7	1.7	2.7	2.5	2.2	3.3	2.8	2.7	2.7	3.0	2.9	0.1	0.45	1.2	0.8	1.2	1.1	1.0	1.5	1.3	1.2	1.2	1.4	1.3	0.0	
29	Electricity	0.7	0.4	0.7	0.8	0.7	1.7	0.8	0.8	0.8	0.4	0.6	0.1	0.89	0.6	0.4	0.6	0.7	0.6	1.5	0.7	0.7	0.7	0.4	0.5	0.1	
30	Ind Allm	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	
31	Other Ind Allm	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	0.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	
32	Bev. Tobac	0.6	0.4	0.6	0.6	0.5	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	-	0.69	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	-	
33	Textile	0.4	0.2	0.4	1.2	1.1	0.8	1.0	1.0	1.0	1.1	1.8	-	0.20	0.1	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	-	
34	Cloths	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.42	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
35	Leather shoes	0.5	0.3	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	0.54	0.3	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	
36	Wood	0.3	0.2	0.3	0.6	0.5	0.4	1.3	1.3	1.3	0.6	0.5	-	0.40	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	-	
37	Paper	1.0	0.7	1.0	2.7	2.4	0.7	3.1	3.0	3.0	2.6	2.3	0.1	0.21	0.2	0.1	0.2	0.6	0.5	0.1	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.0	
38	Quarr Min	0.5	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.9	-	0.27	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	-	
39	Met Ind	0.4	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	-	0.20	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	
40	Met Obj	0.8	0.5	0.8	0.7	0.6	0.4	0.6	0.6	0.6	0.7	1.3	-	0.20	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	-	
41	Equipm	1.0	0.6	1.0	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-	0.28	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	
42	Transp Mat	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	-	0.24	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	
43	Elect Mat	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	-	0.23	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	-	
44	Precinst	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
45	Chemicals	4.6	3.0	4.6	3.9	3.5	3.2	3.6	3.6	3.6	3.8	2.8	0.2	0.19	0.9	0.6	0.9	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.0	
46	Rubber	0.3	0.2	0.3	0.7	0.6	1.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.1	0.29	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	
47	Other Ind	0.1	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.23	0.0	-	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
48	Construct	0.7	0.5	0.7	0.6	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.7	2.0	-	0.35	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.7	-	
49	Commerce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	Banking	1.6	1.0	1.6	1.8	1.6	1.1	1.5	1.5	1.5	1.5	2.3	0.1	0.70	1.1	0.7	1.1	1.3	1.1	0.8	1.1	1.1	1.1	1.1	1.6	0.1	
51	Insurance	0.6	0.4	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	-	0.90	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	
52	Banking	4.5	2.9	4.5	3.4	3.0	1.8	3.1	3.0	3.0	3.2	2.9	0.1	0.51	2.3	1.5	2.3	1.7	1.5	0.9	1.6	1.5	1.5	1.6	1.5	0.1	
53	Insurance	0.8	0.5	0.8	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.6	0.5	-	0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	
54	Oth Service	8.7	5.6	8.8	9.0	8.0	10.8	9.0	8.8	8.8	10.8	10.4	0.3	0.34	3.0	1.9	3.0	3.1	2.7	3.7	3.1	3.0	3.0	3.7	3.5	0.1	
55	Pub. Adm.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<b>Total</b>	<b>34.4</b>	<b>22.0</b>	<b>34.5</b>	<b>35.2</b>	<b>31.1</b>	<b>36.7</b>	<b>34.6</b>	<b>33.9</b>	<b>33.9</b>	<b>35.9</b>	<b>37.7</b>	<b>1.4</b>		<b>13.1</b>	<b>8.4</b>	<b>13.2</b>	<b>13.2</b>	<b>11.6</b>	<b>14.3</b>	<b>12.9</b>	<b>12.7</b>	<b>12.7</b>	<b>13.1</b>	<b>13.9</b>	<b>0.6</b>	<b>11.6</b>

**Table XVIII2.4.6: Coût Financier et économique des Projets(1/2)**

Cost Item	F.C. (million DH)		L.C. (million DH)		Total financial cost (million DH)	Total economic cost (million DH)
	Financial cost	Economic cost	Financial cost	Economic cost		
<b>N'fifikh (Upstream)</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	93.0	93.0	50.1	43.1	143.1	136.1
1.2 Irrigation facilities	18.3	18.3	18.2	15.7	36.5	34.0
1.3 Water supply system	0.0	0.0	1.4	1.2	1.4	1.2
2. Resettlement cost	0.0	0.0	3.3	2.8	3.3	2.8
3. Engineering services cost	8.2	8.2	4.5	4.5	12.7	12.7
4. Administration cost	0.0	0.0	9.2	8.7	9.2	8.7
5. Physical contingency	12.0	12.0	8.7	7.6	20.7	19.6
Sub-total of (1.- 5.)	131.5	131.5	95.4	83.6	226.9	215.1
6. Price Contingency	25.7	0.0	18.6	0.0	44.3	0.0
Sub-total of (1.- 6.)	157.2	131.5	114.0	83.6	271.2	215.1
7. Value Added Tax	0.0	0.0	38.9	0.0	38.9	0.0
Total of (1.- 7.)	157.2	131.5	152.9	83.6	310.1	215.1
<b>Taskourt</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	179.0	179.0	96.4	82.9	275.4	261.9
1.2 Irrigation facilities	65.9	65.9	65.8	56.6	131.7	122.5
1.3 Water supply system	0.0	0.0	2.4	2.1	2.4	2.1
2. Resettlement cost	0.0	0.0	28.5	24.6	28.5	24.6
3. Engineering services cost	18.6	18.6	10.1	10.1	28.7	28.7
4. Administration cost	0.0	0.0	21.9	20.6	21.9	20.6
5. Physical contingency	26.4	26.4	22.5	19.7	48.9	46.1
Sub-total of (1.- 5.)	289.9	289.9	247.6	216.6	537.5	506.5
6. Price Contingency	55.8	0.0	45.2	0.0	101.0	0.0
Sub-total of (1.- 6.)	345.7	289.9	292.8	216.6	638.5	506.5
7. Value Added Tax	0.0	0.0	91.6	0.0	91.6	0.0
Total of (1.- 7.)	345.7	289.9	384.4	216.6	730.1	506.5
<b>Timkit</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	105.5	105.5	56.8	48.8	162.3	154.3
1.2 Irrigation facilities	56.2	56.2	56.1	48.2	112.3	104.4
2. Resettlement cost	0.0	0.0	6.4	5.5	6.4	5.5
3. Engineering services cost	12.5	12.5	6.7	6.7	19.2	19.2
4. Administration cost	0.0	0.0	14.0	13.2	14.0	13.2
5. Physical contingency	17.4	17.4	14.0	12.2	31.4	29.6
Sub-total of (1.- 5.)	191.6	191.6	154.0	134.6	345.6	326.2
6. Price Contingency	43.2	0.0	34.3	0.0	77.5	0.0
Sub-total of (1.- 6.)	234.8	191.6	188.3	134.6	423.1	326.2
7. Value Added Tax	0.0	0.0	60.8	0.0	60.8	0.0
Total of (1.- 7.)	234.8	191.6	249.1	134.6	483.9	326.2
<b>Azghar</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	73.1	73.1	39.4	33.9	112.5	107.0
1.2 Irrigation facilities	36.7	36.7	36.6	31.5	73.3	68.2
2. Resettlement cost	0.0	0.0	5.1	4.4	5.1	4.4
3. Engineering services cost	8.5	8.5	4.5	4.5	13.0	13.0
4. Administration cost	0.0	0.0	9.5	9.0	9.5	9.0
5. Physical contingency	11.8	11.8	9.5	8.3	21.3	20.1
Sub-total of (1.- 5.)	130.1	130.1	104.6	91.6	234.7	221.7
6. Price Contingency	25.9	0.0	20.4	0.0	46.3	0.0
Sub-total of (1.- 6.)	156.0	130.1	125.0	91.6	281.0	221.7
7. Value Added Tax	0.0	0.0	40.4	0.0	40.4	0.0
Total of (1.- 7.)	156.0	130.1	165.4	91.6	321.4	221.7



**Table XVIII2.4.6: Coût Financier et économique des Projets (2/2)**

Cost Item	F.C. (million DH)		L.C. (million DH)		Total financial cost (million DH)	Total economic cost (million DH)
	Financial cost	Economic cost	Financial cost	Economic cost		
<b>TOTAL</b>						
1. Construction cost						
1.1 Dam and appurtenant facilities	450.6	450.6	242.7	208.7	693.3	659.3
1.2 Irrigation facilities	177.1	177.1	176.7	152.0	353.8	329.1
1.3 Water supply system	0.0	0.0	3.8	3.3	3.8	3.3
2. Resettlement cost	0.0	0.0	43.3	37.3	43.3	37.3
3. Engineering services cost	47.8	47.8	25.8	25.8	73.6	73.6
4. Administration cost	0.0	0.0	54.6	51.5	54.6	51.5
5. Physical contingency	67.6	67.6	54.7	47.8	122.3	115.4
Sub-total of (1.- 5.)	743.1	743.1	601.6	526.4	1 344.7	1 269.5
6. Price Contingency	150.6	0.0	118.5	0.0	269.1	0.0
Sub-total of (1.- 6.)	893.7	743.1	720.1	526.4	1 613.8	1 269.5
7. Value Added Tax	0.0	0.0	231.7	0.0	231.7	0.0
Total of (1.- 7.)	893.7	743.1	951.8	526.4	1 845.5	1 269.5

Note: 1. Price level: as of April 2000, US\$1.0 = 10.68 DH, J. Yen100 = 9.90 DH

2. F.C. means foreign currency portion and L.C. means local currency portion

3. Engineering service fee is estimated as 7 % of total construction cost

4. Administration cost is estimated as 5 % of construction cost and resettlement cost.

5. Physical contingency: 10% of all items

6. Price contingency: 3% per annum for all items

7. Value added tax: 20% for engineering services and 14% for all other items

**Table XVIII.2.4.7: Dépression du coût annuel  
(Economic Price, million DH)**

Cost Item	Year in Order								Total cost (million DH)
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	
<b>N'fikh (Upstream)</b>									
1. Construction cost									
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	32.7	69.4	34.0	-	-	-	-	136.1
1.2 Irrigation facilities	-	6.8	17.0	10.2	-	-	-	-	34.0
1.3 Water supply system	-	-	-	1.2	-	-	-	-	1.2
2. Resettlement cost	1.4	1.4	-	-	-	-	-	-	2.8
3. Engineering services cost	-	2.9	6.4	3.4	-	-	-	-	12.7
4. Administration cost	0.1	2.0	4.3	2.3	-	-	-	-	8.7
5. Physical contingency	0.2	4.6	9.7	5.1	-	-	-	-	19.6
Total of (1.- 5.)	1.7	50.4	106.8	56.2	-	-	-	-	215.1
<b>Taskourt</b>									
1. Construction cost									
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	28.8	60.2	86.4	86.5	-	-	-	261.9
1.2 Irrigation facilities	-	-	24.5	61.3	36.7	-	-	-	122.5
1.3 Water supply system	-	-	-	-	2.1	-	-	-	2.1
2. Resettlement cost	12.3	12.3	-	-	-	-	-	-	24.6
3. Engineering services cost	-	2.1	6.3	11.0	9.3	-	-	-	28.7
4. Administration cost	0.6	2.1	4.2	7.4	6.3	-	-	-	20.6
5. Physical contingency	1.3	4.5	9.5	16.6	14.2	-	-	-	46.1
Total of (1.- 5.)	14.2	49.8	104.7	182.7	155.1	-	-	-	506.5
<b>Timkit</b>									
1. Construction cost									
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	26.2	33.9	50.9	43.3	-	-	-	154.3
1.2 Irrigation facilities	-	-	20.9	52.2	31.3	-	-	-	104.4
2. Resettlement cost	2.8	2.7	-	-	-	-	-	-	5.5
3. Engineering services cost	-	2.0	4.0	7.7	5.5	-	-	-	19.2
4. Administration cost	0.1	1.4	2.7	5.2	3.8	-	-	-	13.2
5. Physical contingency	0.3	3.2	6.2	11.6	8.3	-	-	-	29.6
Total of (1.- 5.)	3.2	35.5	67.7	127.6	92.2	-	-	-	326.2
<b>Azghar</b>									
1. Construction cost									
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	25.7	40.7	40.6	-	-	-	-	107.0
1.2 Irrigation facilities	-	13.6	34.1	20.5	-	-	-	-	68.2
2. Resettlement cost	2.2	2.2	-	-	-	-	-	-	4.4
3. Engineering services cost	-	2.9	5.5	4.6	-	-	-	-	13.0
4. Administration cost	0.1	2.1	3.7	3.1	-	-	-	-	9.0
5. Physical contingency	0.2	4.7	8.4	6.8	-	-	-	-	20.1
Total of (1.- 5.)	2.5	51.2	92.4	75.6	-	-	-	-	221.7
<b>Overall Plan</b>									
1. Construction cost									
1.1 Dam and appurtenant facilities	-	-	-	28.8	144.8	230.4	212.0	43.3	659.3
1.2 Irrigation facilities	-	-	-	-	44.9	133.3	119.6	31.3	329.1
1.3 Water supply system	-	-	-	-	-	-	3.3	-	3.3
2. Resettlement cost	-	-	12.3	18.7	6.3	-	-	-	37.3
3. Engineering services cost	-	-	-	2.1	14.1	26.9	25.0	5.5	73.6
4. Administration cost	-	-	0.6	2.4	9.7	18.1	16.9	3.8	51.5
5. Physical contingency	-	-	1.3	5.2	22.0	40.9	37.7	8.3	115.4
Total of (1.- 5.)	-	-	14.2	57.2	241.8	449.6	414.5	92.2	1 269.5



Table XVIII.2.4.8: Analyse coût-bénéfice des projets prioritaires (3/10)

Taskourt		Unit: million DH																			
Year in order	Year	Benefit					Cost										O/M	Replace-ment	Total Cost	Net Cash Flow	
		Agri-culture	Flood & erosion control	water supply	Other direct benefit	Total Benefit	Dam	Irrigation	Water supply	Resettle-ment	Engr. services	Adminis-tration	Physical cost/contingency	Sub-total							
1	2001	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	12.3		0.6	1.3	14.2	0.0			14.2	-14.2			
2	2002	0.0			0.0	0.0	28.8	0.0	12.3		2.1	4.5	49.8	0.0			49.8	-49.8			
3	2003	0.0			0.0	0.0	60.2	24.5			6.3	4.2	9.5	104.7	0.0		104.7	-104.7			
4	2004	0.0			0.0	0.0	86.4	61.3			11.0	7.4	16.6	182.7	0.0		182.7	-182.7			
5	2005	0.0			0.0	0.0	86.5	36.7	2.1		9.3	6.3	14.2	155.1	0.0		155.1	-155.1			
6	2006	25.8	0.397	0.254	2.6	29.1								0.0	4.2	4.2	24.9				
7	2007	34.6	0.397	0.256	3.5	38.8								0.0	4.2	4.2	34.6				
8	2008	40.7	0.397	0.258	4.1	45.4								0.0	4.2	4.2	41.2				
9	2009	45.7	0.397	0.259	4.6	51.0								0.0	4.2	4.2	46.8				
10	2010	49.1	0.397	0.261	5.0	54.7								0.0	4.2	4.2	50.5				
11	2011	49.1	0.397	0.263	5.0	54.7								0.0	4.2	4.2	50.5				
12	2012	49.1	0.397	0.265	5.0	54.7								0.0	4.2	4.2	50.5				
13	2013	49.1	0.397	0.267	5.0	54.7								0.0	4.2	4.2	50.5				
14	2014	49.1	0.397	0.269	5.0	54.7								0.0	4.2	4.2	50.5				
15	2015	49.1	0.397	0.270	5.0	54.7								0.0	4.2	4.2	50.5				
16	2016	49.1	0.397	0.272	5.0	54.7								0.0	4.2	4.2	50.5				
17	2017	49.1	0.397	0.274	5.0	54.7								0.0	4.2	4.2	50.5				
18	2018	49.1	0.397	0.276	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
19	2019	49.1	0.397	0.278	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
20	2020	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
21	2021	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
22	2022	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
23	2023	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
24	2024	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
25	2025	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
26	2026	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
27	2027	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
28	2028	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
29	2029	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
30	2030	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
31	2031	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
32	2032	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
33	2033	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
34	2034	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
35	2035	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
36	2036	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
37	2037	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
38	2038	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
39	2039	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
40	2040	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
41	2041	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
42	2042	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
43	2043	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
44	2044	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
45	2045	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
46	2046	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
47	2047	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
48	2048	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
49	2049	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
50	2050	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
51	2051	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
52	2052	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
53	2053	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
54	2054	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
55	2055	49.1	0.397	0.280	5.0	54.8								0.0	4.2	4.2	50.5				
EIRR=		8.1%																			
B/C =		1.02 (at discount rate: 8%)																			
NPV=		6.5 (at discount rate: 8%)																			
NPV=		146.9 (at discount rate: 6%)																			
NPV=		-73.1 (at discount rate: 10%)																			
NPV=		-119.3 (at discount rate: 12%)																			

Table XVIII.2.4.8: Analyse coût-bénéfice des projets prioritaires (4/10)

Taskourt (including Indirect Benefit)		Unit: million DH																			
Year in order	Year	Benefit					Cost										O/M	Replace-ment	Total Cost	Net Cash Flow	
		Agri-culture	Flood & erosion control	water supply	Other direct benefit	Indirect Benefit	Total Benefit	Dam	Irrigation	Water supply	Resettle-ment	Engr. services	Adminis-tration	Physical cost/contingency	Sub-total						
1	2001	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	12.3		0.6	1.3	14.2	0.0			14.2	-14.2			
2	2002	0.0			0.0	11.7	11.7	28.8	0.0								49.8	-38.1			
3	2003	0.0			0.0	34.5	34.5	60.2	24.5							104.7	-70.2				
4	2004	0.0			0.0	60.1	60.1	86.4	61.3							182.7	-122.6				
5	2005	0.0			0.0	51.0	51.0	86.5	36.7	2.1						155.1	-104.1				
6	2006	25.8	0.397	0.254	2.6	0.9	30.0									4.2	25.8				
7	2007	34.6	0.397	0.256	3.5	0.9	39.7									4.2	35.5				
8	2008	40.7	0.397	0.258	4.1	0.9	46.3									4.2	42.1				
9	2009	45.7	0.397	0.259	4.6	0.9	51.9									4.2	47.7				
10	2010	49.1	0.397	0.261	5.0	0.9	55.6									4.2	51.4				
11	2011	49.1	0.397	0.263	5.0	0.9	55.6									4.2	51.4				
12	2012	49.1	0.397	0.265	5.0	0.9	55.6									4.2	51.4				
13	2013	49.1	0.397	0.267	5.0	0.9	55.6									4.2	51.4				
14	2014	49.1	0.397	0.269	5.0	0.9	55.6									4.2	51.4				
15	2015	49.1	0.397	0.270	5.0	0.9	55.6									4.2	51.4				
16	2016	49.1	0.397	0.272	5.0	0.9	55.6									4.2	51.4				
17	2017	49.1	0.397	0.274	5.0	0.9	55.6									4.2	51.4				
18	2018	49.1	0.397	0.276	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
19	2019	49.1	0.397	0.278	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
20	2020	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
21	2021	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
22	2022	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
23	2023	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
24	2024	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
25	2025	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
26	2026	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
27	2027	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
28	2028	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
29	2029	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
30	2030	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
31	2031	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
32	2032	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
33	2033	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
34	2034	49.1	0.397	0.280	5.0	0.9	55.7									4.2	51.4				
35	2035	49.1	0.397	0.280	5.0</																



Table XVIII.2.4.8: Analyse coût-bénéfice des projets prioritaires (7/10)

Table XVIII.2.4.8: Analyse coût-bénéfice des projets prioritaires (8/10)

Azghar		Unit: million DH																			
Year in order	Year	Benefit					Cost										O/M	Replace-ment	Total Cost	Net Cash Flow	
		Agri-culture	Flood & erosion control	Other direct benefit	Neg. benefit to downstream reservoir	Total Benefit	Dam	Irrigation	Resettle-ment	Engr. services	Adminis-tration	Physical contingency	Sub-total								
1	2001	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.1	0.2	2.5	0.0					2.5	-2.5		
2	2002	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	25.7	13.6	2.2	2.1	4.7	51.2	0.0				51.2	-51.2		
3	2003	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	40.7	34.1		5.5	3.7	8.4	92.4	0.0				92.4	-92.4		
4	2004	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	40.6	20.5		4.6	3.1	6.8	75.6	0.0				75.6	-75.6		
5	2005	19.8	0.03	2.0	-22.1	-0.3						0.0	2.09	2.1				2.1	-2.4		
6	2006	32.1	0.03	3.2	-22.1	13.2						0.0	2.09	2.1				2.1	11.1		
7	2007	41.4	0.03	4.1	-22.1	23.5						0.0	2.09	2.1				2.1	21.4		
8	2008	51.3	0.03	5.1	-22.1	34.4						0.0	2.09	2.1				2.1	32.3		
9	2009	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
10	2010	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
11	2011	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
12	2012	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
13	2013	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
14	2014	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
15	2015	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
16	2016	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
17	2017	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
18	2018	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
19	2019	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
20	2020	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
21	2021	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
22	2022	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
23	2023	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
24	2024	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
25	2025	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
26	2026	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
27	2027	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
28	2028	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
29	2029	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1	13.4			15.5	26.6		
30	2030	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
31	2031	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
32	2032	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
33	2033	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
34	2034	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
35	2035	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
36	2036	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
37	2037	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
38	2038	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
39	2039	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
40	2040	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
41	2041	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
42	2042	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
43	2043	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
44	2044	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
45	2045	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
46	2046	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
47	2047	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
48	2048	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
49	2049	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
50	2050	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
51	2051	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
52	2052	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
53	2053	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
54	2054	58.3	0.03	5.8	-22.1	42.1						0.0	2.09	2.1				2.1	40.0		
EIRR=		12.2%																			
B/C =		1.62 (at discount rate: 8%)																			
NPV=		120.9 (at discount rate: 8%)																			
NPV=		242.0 (at discount rate: 6%)																			
NPV=		48.5 (at discount rate: 10%)																			
NPV=		3.4 (at discount rate: 12%)																			

Azghar (including Indirect Benefit)		Unit: million DH																			
Year in order	Year	Benefit					Cost										O/M	Replace-ment	Total Cost	Net Cash Flow	
		Agri-culture	Flood & erosion control	Other direct benefit	Indirect Benefit	Neg. benefit to downstream reservoir	Total Benefit	Dam	Irrigation	Resettle-ment	Engr. services	Adminis-tration	Physical contingency	Sub-total							
1	2001	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.1	0.2	2.5	0.0					2.5	-2.5		
2	2002	0.0	0.00	0.0	16.0	0.0	16.0	25.7	13.6	2.2	2.9	2.1	4.7	51.2	0.0			51.2	-35.2		
3	2003	0.0	0.00	0.0	30.4	0.0	30.4	40.7	34.1		5.5	3.7	8.4	92.4	0.0			92.4	-62.0		
4	2004	0.0	0.00	0.0	24.9	0.0	24.9	40.6	20.5		4.6	3.1	6.8	75.6	0.0			75.6	-50.7		
5	2005	19.8	0.03	2.0	1.3	-22.1	1.0						0.0	2.09	2.1			2.1	-1.1		
6	2006	32.1	0.03	3.2	1.3	-22.1	14.5						0.0	2.09	2.1			2.1	12.4		
7	2007	41.4	0.03	4.1	1.3	-22.1	24.8						0.0	2.09	2.1			2.1	22.7		
8	2008	51.3	0.03	5.1	1.3	-22.1	35.7						0.0	2.09	2.1			2.1	33.6		
9	2009	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
10	2010	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
11	2011	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
12	2012	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
13	2013	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
14	2014	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
15	2015	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
16	2016	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
17	2017	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
18	2018	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
19	2019	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
20	2020	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
21	2021	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
22	2022	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
23	2023	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
24	2024	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
25	2025	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
26	2026	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1	43.4						0.0	2.09	2.1			2.1	41.3		
27	2027	58.3	0.03	5.8	1.3	-22.1															



**Table XVIII.3.1.1: Programme Annuel de déboursement (1/3)**  
**(Financial Price, million DH)**

N°Fifikh

Cost Item	Total			2001			2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008			
	F.C.	L.C.	Total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	
1. Construction cost																												
Dam and appurtenant facilities	93.0	50.1	143.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.3	12.0	34.3	47.4	25.6	73.0	23.3	12.5	35.8	-	-	-	
Irrigation facilities	18.3	18.2	36.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	3.6	7.3	9.2	9.1	18.3	5.4	5.5	10.9	-	-	-	
Water supply facilities	-	1.4	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	1.4	-	-	-	
Sub-total of 1	111.3	69.7	181.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.0	15.6	41.6	56.6	34.7	91.3	28.7	19.4	48.1	-	-	-	
2. Resettlement cost	-	3.3	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	1.7	-	1.6	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3. Engineering services cost	8.2	4.5	12.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	1.0	2.9	4.1	2.3	6.4	2.2	1.2	3.4	-	-	-	
4. Administration cost	-	9.2	9.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	-	2.2	2.2	-	4.6	4.6	-	2.3	2.3	-	-	-	
5. Physical contingency	12.0	8.7	20.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2	2.8	2.0	4.8	6.1	4.2	10.3	3.1	2.3	5.4	-	-	-	
Sub-total of (1.- 5.)	131.5	95.4	226.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	2.0	30.7	22.4	53.1	66.8	45.8	112.6	34.0	25.2	59.2	-	-
6. Price contingency	25.7	18.6	44.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.3	4.9	3.6	8.5	13.0	8.9	21.9	7.8	5.8	13.6	-	-	-	
Sub-total of (1.- 6.)	157.2	114.0	271.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	2.3	35.6	26.0	61.6	79.8	54.7	134.5	41.8	31.0	72.8	-	-
7. Value Added Tax	-	38.9	38.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.3	-	8.8	8.8	-	19.3	19.3	-	10.5	10.5	-	-	-	
Total of (1.- 7.)	157.2	152.9	310.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.6	35.6	34.8	70.4	79.8	74.0	153.8	41.8	41.5	83.3	-	-

Note: 1) F.C. means foreign currency portion and L.C. means local currency portion.

2) Physical contingency of 10 % and price contingency of 3% per annum are assumed for both foreign and local currency portions.

Taskourt

Cost Item	Total			2001			2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008			
	F.C.	L.C.	Total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	
1. Construction cost																												
Dam and appurtenant facilities	179.0	96.4	275.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.7	10.6	30.3	41.2	22.2	63.4	59.1	31.8	90.9	59.0	31.8	90.8	-	-	-	
Irrigation facilities	65.9	65.8	131.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.2	13.2	26.4	33.0	32.9	65.9	19.7	19.7	39.4	-	-	-	
Water supply facilities	-	2.4	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.4	2.4	-	-	-	
Sub-total of 1.2	244.9	164.6	409.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.7	10.6	30.3	54.4	35.4	89.8	92.1	64.7	156.8	78.7	53.9	132.6	-	-	-	
2. Resettlement cost	-	28.5	28.5	-	-	-	-	-	-	-	-	14.3	14.3	-	14.2	14.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3. Engineering services cost	18.6	10.1	28.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	0.7	2.1	4.1	2.2	6.3	7.1	3.9	11.0	6.0	3.3	9.3	-	-	-	
4. Administration cost	-	21.9	21.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.7	-	2.2	2.2	-	4.5	4.5	-	7.8	7.8	-	6.7	6.7	-	-	
5. Physical contingency	26.4	22.5	48.9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	1.5	2.1	2.8	4.9	5.9	4.2	10.1	9.9	7.6	17.5	8.5	6.4	14.9	-	-	
Sub-total of (1.- 5.)	289.9	247.6	537.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.5	16.5	23.2	30.5	53.7	64.4	46.3	110.7	109.1	84.0	193.1	93.2	70.3	163.5	-	-
6. Price contingency	55.8	45.2	101.0	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	1.5	2.9	3.8	6.7	10.3	7.4	17.7	21.2	16.3	37.5	21.4	16.2	37.6	-	-	
Sub-total of (1.- 6.)	345.7	292.8	638.5	-	-	-	-	-	-	-	-	18.0	18.0	26.1	34.3	60.4	74.7	53.7	128.4	130.3	100.3	230.6	114.6	86.5	201.1	-	-	
7. Value Added Tax	-	91.6	91.6	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.5	-	8.6	8.6	-	18.4	18.4	-	33.2	33.2	-	28.9	28.9	-	-	
Total of (1.- 7.)	345.7	384.4	730.1	-	-	-	-	-	-	-	-	20.5	20.5	26.1	42.9	69.0	74.7	72.1	146.8	130.3	133.5	263.8	114.6	115.4	230.0	-	-	

Note: 1) F.C. means foreign currency portion and L.C. means local currency portion.

2) Physical contingency of 10 % and price contingency of 3% per annum are assumed for both foreign and local currency portions.



**Table XVIII.1.1: Programme Annuel de déboursement (2/3)**  
**(Financial Price, million DH)**

**Timkit**

Cost Item	Total			2001			2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008			
	F.C.	L.C.	Total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	
1. Construction cost																												
Dam and appurtenant facilities	105.5	56.8	162.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.9	9.7	27.6	23.2	12.5	35.7	34.8	18.7	53.5	29.6	15.9	45.5	
Irrigation facilities	56.2	56.1	112.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.2	11.2	22.4	28.1	28.1	56.2	16.9	16.8	33.7	
Sub-total of 1.3	161.7	112.9	274.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.9	9.7	27.6	34.4	23.7	58.1	62.9	46.8	109.7	46.5	32.7	79.2	
2. Resettlement cost	-	6.4	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	3.2	-	3.2	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3. Engineering services cost	12.5	6.7	19.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	0.7	2.0	2.6	1.4	4.0	5.0	2.7	7.7	3.6	1.9	5.5	
4. Administration cost	-	14.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2	-	1.5	1.5	-	2.9	2.9	-	5.5	5.5	-	3.9	3.9	
5. Physical contingency	17.4	14.0	31.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.3	1.9	1.5	3.4	3.7	2.8	6.5	6.8	5.5	12.3	5.0	3.9	8.9	
Sub-total of (1.- 5.)	191.6	154.0	345.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	3.7	21.1	16.6	37.7	40.7	30.8	71.5	74.7	60.5	135.2	55.1	42.4	97.5	
6. Price contingency	43.2	34.3	77.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5	3.4	2.6	6.0	7.9	6.0	13.9	17.2	13.9	31.1	14.7	11.3	26.0	
Sub-total of (1.- 6.)	234.8	188.3	423.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	4.2	24.5	19.2	43.7	48.6	36.8	85.4	91.9	74.4	166.3	69.8	53.7	123.5	
7. Value Added Tax	-	60.8	60.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.6	-	6.3	6.3	-	12.3	12.3	-	23.9	23.9	-	17.7	17.7	
Total of (1.- 7.)	234.8	249.1	483.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8	4.8	24.5	25.5	50.0	48.6	49.1	97.7	91.9	98.3	190.2	69.8	71.4	141.2	

Note: 1) F.C. means foreign currency portion and L.C. means local currency portion.

2) Physical contingency of 10 % and price contingency of 3% per annum are assumed for both foreign and local currency portions.

**Azghar**

Cost Item	Total			2001			2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008			
	F.C.	L.C.	Total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	
1. Construction cost																												
Dam and appurtenant facilities	73.1	39.4	112.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.5	9.5	27.0	27.8	15.0	42.8	27.8	14.9	42.7	-	-	-	
Irrigation facilities	36.7	36.6	73.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	7.3	14.6	18.4	18.3	36.7	11.0	11.0	22.0	-	-	-	
Sub-total of 1.4	109.8	76.0	185.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.8	16.8	41.6	46.2	33.3	79.5	38.8	25.9	64.7	-	-	-	
2. Resettlement cost	-	5.1	5.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.6	-	2.5	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3. Engineering services cost	8.5	4.5	13.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	1.0	2.9	3.6	1.9	5.5	3.0	1.6	4.6	-	-	-	
4. Administration cost	-	9.5	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	-	2.2	2.2	-	4.0	4.0	-	3.2	3.2	-	-	-	
5. Physical contingency	11.8	9.5	21.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.3	2.7	2.3	5.0	5.0	3.9	8.9	4.1	3.0	7.1	-	-	-	
Sub-total of (1.- 5.)	130.1	104.6	234.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	3.0	29.4	24.8	54.2	54.8	43.1	97.9	45.9	33.7	79.6	-	-	-	
6. Price contingency	25.9	20.4	46.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.4	4.7	3.9	8.6	10.6	8.4	19.0	10.6	7.7	18.3	-	-	-	
Sub-total of (1.- 6.)	156.0	125.0	281.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	3.4	34.1	28.7	62.8	65.4	51.5	116.9	56.5	41.4	97.9	-	-	-	
7. Value Added Tax	-	40.4	40.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5	-	9.0	9.0	-	16.8	16.8	-	14.1	14.1	-	-	-	
Total of (1.- 7.)	156.0	165.4	321.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	3.9	34.1	37.7	71.8	65.4	68.3	133.7	56.5	55.5	112.0	-	-	-	

Note: 1) F.C. means foreign currency portion and L.C. means local currency portion.

2) Physical contingency of 10 % and price contingency of 3% per annum are assumed for both foreign and local currency portions.

**Table XVIII.1.1: Programme Annuel de déboursement (3/3)**  
(Financial Price, million DH)

**Overall Plan**

Cost Item	Total			2001			2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008			
	F.C.	L.C.	Total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	F.C.	L.C.	Sub-total	
1. Construction cost																												
Dam and appurtenant facilities	450.6	242.7	693.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.7	10.6	30.3	98.9	53.4	152.3	157.5	84.9	242.4	144.9	77.9	222.8	29.6	15.9	45.5	
Irrigation facilities	177.1	176.7	353.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.2	24.1	48.3	71.8	71.5	143.3	64.2	64.3	128.5	16.9	16.8	33.7	
Water supply facilities	-	3.8	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	3.8	-	-	-	
Sub-total of 1	627.7	423.2	1,050.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.7	10.6	30.3	123.1	77.5	200.6	229.3	156.4	385.7	209.1	146.0	355.1	46.5	32.7	79.2	
2. Resettlement cost	-	43.3	43.3	-	-	-	-	-	-	-	14.3	14.3	-	21.7	21.7	-	7.3	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3. Engineering services cost	47.8	25.8	73.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	0.7	2.1	9.2	4.9	14.1	17.4	9.5	26.9	16.2	8.8	25.0	3.6	1.9	5.5	
4. Administration cost	-	54.6	54.6	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.7	-	2.6	2.6	-	10.4	10.4	-	19.3	19.3	-	17.7	17.7	-	3.9	3.9
5. Physical contingency	67.6	54.7	122.3	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	1.5	2.1	3.6	5.7	13.3	10.0	23.3	24.7	18.5	43.2	22.5	17.2	39.7	5.0	3.9	8.9
Sub-total of (1.- 5.)	743.1	601.6	1,344.7	-	-	-	-	-	-	-	-	16.5	16.5	23.2	39.2	62.4	145.6	110.1	255.7	271.4	203.7	475.1	247.8	189.7	437.5	55.1	42.4	97.5
6. Price contingency	150.6	118.5	269.1	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	1.5	2.9	5.0	7.9	23.3	17.5	40.8	52.7	39.6	92.3	57.0	43.6	100.6	14.7	11.3	26.0
Sub-total of (1.- 6.)	893.7	720.1	1,613.8	-	-	-	-	-	-	-	-	18.0	18.0	26.1	44.2	70.3	168.9	127.6	296.5	324.1	243.3	567.4	304.8	233.3	538.1	69.8	53.7	123.5
7. Value Added Tax	-	231.7	231.7	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.5	-	10.0	10.0	-	42.5	42.5	-	81.6	81.6	-	77.4	77.4	-	17.7	17.7
Total of (1.- 7.)	893.7	951.8	1,845.5	-	-	-	-	-	-	-	-	20.5	20.5	26.1	54.2	80.3	168.9	170.1	339.0	324.1	324.9	649.0	304.8	310.7	615.5	69.8	71.4	141.2

Note: 1) F.C. means foreign currency portion and L.C. means local currency portion.

2) Physical contingency of 10 % and price contingency of 3% per annum are assumed for both foreign and local currency portions.

**Table XVIII.2.1: Rapport financier de la marge brute d'autofinancement pour la mise en place des projets (1/5)**

N'Fifikh

Unit: Million DH

Year in order	Year	Capital Cost			Foreign Loan Accumulated 75% of (a)	A part of capital cost allocated by the Government	Cash Outflow						Cash Inflow				Balance (c) - (b)		
		F.C.	L.C.	Total (a)			O & M cost			Replace-ment cost	Repayment of Loan		Total (b)	Irrigation water	Water supply	Government subsidy		Total (c)	
							Dam	Irrigation	Water sup.		Interest	Capital							
1	2001																		
2	2002																		
3	2003																		
4	2004		2.6	2.6	-	2.6													
5	2005	35.6	34.8	70.4	54.7	15.7													
6	2006	79.8	74.0	153.8	170.1	38.4					1.2	1.2				1.2	1.2		
7	2007	41.8	41.5	83.3	232.5	20.9					3.7	3.7				3.7	3.7		
8	2008				232.5		1.0	0.5	0.1		5.1	6.7	0.9	0.1		5.7	6.7		
9	2009				232.5		1.0	0.7	0.1		5.1	6.9	1.3	0.1		5.5	6.9		
10	2010				232.5		1.1	0.9	0.1		5.1	7.2	1.6	0.1		5.5	7.2		
11	2011				232.5		1.1	0.9	0.1		5.1	7.2	1.6	0.1		5.5	7.2		
12	2012				232.5		1.1	1.0	0.1		5.1	7.3	1.7	0.1		5.5	7.3		
13	2013				232.5		1.2	1.0	0.1		5.1	7.4	1.7	0.2		5.6	7.4		
14	2014				232.5		1.2	1.1	0.1		5.1	7.5	1.8	0.2		5.6	7.5		
15	2015				220.8		1.2	1.3	0.1		5.1	11.7	2.0	0.2		17.3	19.4		
16	2016				209.1		1.3	1.3	0.1		4.9	11.7	2.0	0.2		17.1	19.3		
17	2017				197.4		1.3	1.3	0.1		4.6	11.7	2.0	0.2		16.8	19.0		
18	2018				185.7		1.3	1.4	0.2		4.3	11.7	2.0	0.2		16.8	18.9		
19	2019				174.0		1.4	1.4	0.2		4.1	11.7	2.0	0.2		16.6	18.8		
20	2020				162.3		1.4	1.5	0.2		3.8	11.7	2.0	0.2		16.5	18.6		
21	2021				150.6		1.5	1.5	0.2		3.6	11.7	2.0	0.2		16.3	18.5		
22	2022				138.9		1.5	1.5	0.2		3.3	11.7	2.0	0.2		16.1	18.2		
23	2023				127.2		1.6	1.6	0.2		3.1	11.7	2.0	0.2		16.0	18.2		
24	2024				115.5		1.6	1.6	0.2		2.8	11.7	2.0	0.2		15.7	17.9		
25	2025				103.8		1.6	1.7	0.2		2.5	11.7	2.0	0.2		15.6	17.7		
26	2026				92.1		1.7	1.7	0.2		2.3	11.7	2.0	0.2		15.4	17.6		
27	2027				80.4		1.7	1.8	0.2		2.0	11.7	2.0	0.2		15.3	17.4		
28	2028				68.7		1.8	1.8	0.2		1.8	11.7	2.0	0.2		15.1	17.3		
29	2029				57.0		1.9	1.9	0.2		1.5	11.7	2.0	0.2		15.1	17.2		
30	2030				45.3		1.9	1.9	0.2		1.3	11.7	2.0	0.2		14.8	17.0		
31	2031				33.6		2.0	2.0	0.2		1.0	11.7	2.0	0.2		14.7	16.9		
32	2032				21.9		2.0	2.1	0.2		0.7	11.7	2.0	0.2		14.6	16.7		
33	2033				10.2		2.1	2.1	0.2	31.5	0.5	11.7	2.0	0.2		45.9	48.1		
34	2034				-		2.2	2.2	0.2		0.2	10.2	2.0	0.2		12.9	15.0		
35	2035				-		2.2	2.3	0.3			4.8	2.0	0.2		2.6	4.8		
36	2036				-		2.3	2.3	0.3			4.9	2.0	0.2		2.7	4.9		
37	2037				-		2.4	2.4	0.3			5.1	2.0	0.2		2.9	5.1		

Note: 1) F.C. means foreign currency components and L.C. means local currency components.

2) 75 % of the capital costs are assumed to be financed by bilateral or international organization as far as the costs are not non-eligible items.

3) The non-eligible items are costs for land acquisition, house compensation, administration, and any type of taxes and duties.

4) The assumed condition of finance is with an interest rate of 2.2% per annum for repayment period of 30 years including a grace period of 10 years.

**Table XVIII.3.2.1: Rapport financier de la marge brute d'autofinancement pour la mise en place des projets (2/5)**

Taskourt

Unit: Million DH

Year in order	Year	Capital Cost			Foreign Loan Accumulated 75% of (a)	A part of capital cost allocated by the Government	Cash Outflow					Cash Inflow				Balance (c) - (b)			
		F.C.	L.C.	Total (a)			O & M cost			Replacement cost	Repayment of Loan		Total (b)	Irrigation water	Water supply		Government subsidy	Total (c)	
							Dam	Irrigation	Water sup.		Interest	Capital							
1	2001																		
2	2002																		
3	2003		20.5	20.5	-	20.5													
4	2004	26.1	42.9	69.0	40.1	28.9													
5	2005	74.7	72.1	146.8	162.6	24.3					0.9						0.9		
6	2006	130.3	133.5	263.8	375.0	51.4					3.6						3.6		
7	2007	114.6	115.4	230.0	547.5	57.5					8.3						8.3		
8	2008				547.5	-	1.9	1.9	0.2		12.0			3.8	0.3		12.0	16.0	
9	2009				547.5		2.0	2.7	0.2		12.0			5.0	0.3		11.7	16.9	
10	2010				547.5		2.0	3.2	0.2		12.0			5.9	0.3		11.3	17.4	
11	2011				547.5		2.1	3.7	0.2		12.0			6.6	0.3		11.2	18.0	
12	2012				547.5		2.2	4.1	0.2		12.0			7.1	0.3		11.2	18.5	
13	2013				547.5		2.2	4.3	0.2		12.0			7.1	0.3		11.4	18.7	
14	2014				520.1		2.3	4.4	0.2		12.0	27.4		7.1	0.3		39.0	46.3	
15	2015				492.7		2.4	4.5	0.2		11.4	27.4		7.1	0.3		38.6	45.9	
16	2016				465.3		2.4	4.6	0.2		10.8	27.4		7.1	0.3		38.1	45.4	
17	2017				437.9		2.5	4.8	0.2		10.2	27.4		7.1	0.3		37.8	45.1	
18	2018				410.5		2.6	4.9	0.3		9.6	27.4		7.1	0.3		37.5	44.8	
19	2019				383.1		2.7	5.1	0.3		9.0	27.4		7.1	0.3		37.2	44.5	
20	2020				355.7		2.7	5.2	0.3		8.4	27.4		7.1	0.3		36.7	44.0	
21	2021				328.3		2.8	5.4	0.3		7.8	27.4		7.1	0.3		36.3	43.7	
22	2022				300.9		2.9	5.6	0.3		7.2	27.4		7.1	0.3		36.0	43.4	
23	2023				273.5		3.0	5.7	0.3		6.6	27.4		7.1	0.3		35.6	43.0	
24	2024				246.1		3.1	5.9	0.3		6.0	27.4		7.1	0.3		35.3	42.7	
25	2025				218.7		3.2	6.1	0.3		5.4	27.4		7.1	0.3		35.0	42.4	
26	2026				191.3		3.3	6.2	0.3		4.8	27.4		7.1	0.3		34.6	42.0	
27	2027				163.9		3.4	6.4	0.3		4.2	27.4		7.1	0.3		34.3	41.7	
28	2028				136.5		3.5	6.6	0.3		3.6	27.4		7.1	0.3		34.0	41.4	
29	2029				109.1		3.6	6.8	0.4		3.0	27.4		7.1	0.3		33.8	41.2	
30	2030				81.7		3.7	7.0	0.4		2.4	27.4		7.1	0.3		33.5	40.9	
31	2031				54.3		3.8	7.2	0.4		1.8	27.4		7.1	0.3		33.2	40.6	
32	2032				26.9		3.9	7.5	0.4		1.2	27.4		7.1	0.3		33.0	40.4	
33	2033				-		4.0	7.7	0.4	78.6	0.6	26.9	118.2	7.1	0.3		110.8	118.2	
34	2034				-		4.1	7.9	0.4				12.4	7.1	0.3		5.0	12.4	
35	2035				-		4.3	8.2	0.4				12.9	7.1	0.3		5.5	12.9	
36	2036				-		4.4	8.4	0.4				13.2	7.1	0.3		5.8	13.2	
37	2037				-		4.5	8.6	0.4				13.5	7.1	0.3		6.1	13.5	

Note: 1) F.C. means foreign currency components and L.C. means local currency components.

2) 75 % of the capital costs are assumed to be financed by bilateral or international organization as far as the costs are not non-eligible items.

3) The non-eligible items are costs for land acquisition, house compensation, administration, and any type of taxes and duties.

4) The assumed condition of finance is with an interest rate of 2.2% per annum for repayment period of 30 years including a grace period of 10 years.

5) The price escalation of 3% per annum is assumed for the capital cost, O & M cost, and replacement cost of facilities.

6) Annual irrigation water charges are set to cover O & M and replacement cost of irrigation facilities for 25 years.

**Table XVIII.3.2.1: Rapport financier de la marge brute d'autofinancement pour la mise en place des projets (3/5)**

**Timkit**

**Unit: Million DH**

Year in order	Year	Capital Cost			Foreign Loan Accumulated 75% of (a)	A part of capital cost allocated by the Government	Cash Outflow						Cash Inflow				Balance (c) - (b)		
		F.C.	L.C.	Total (a)			O & M cost			Replace-ment cost	Repayment of Loan		Total (b)	Irrigation water	Water supply	Government subsidy		Total (c)	
							Dam	Irrigation	Water sup.		Interest	Capital							
1	2001																		
2	2002																		
3	2003																		
4	2004		4.8	4.8	-	4.8													
5	2005	24.5	25.5	50.0	37.7	12.3													
6	2006	48.6	49.1	97.7	114.3	21.1					0.8	0.8				0.8	0.8		
7	2007	91.9	98.3	190.2	257.0	47.5					2.5	2.5				2.5	2.5		
8	2008	69.8	71.4	141.2	362.9	35.3					5.7	5.7				5.7	5.7		
9	2009				362.9		1.2	1.8			8.0		3.5			7.5	11.0		
10	2010				362.9		1.2	2.6			8.0		4.8			7.0	11.8		
11	2011				362.9		1.2	3.1			8.0		5.6			6.7	12.3		
12	2012				362.9		1.3	3.4			8.0		6.0			6.7	12.7		
13	2013				362.9		1.3	3.6			8.0		6.2			6.7	12.9		
14	2014				362.9		1.4	3.7			8.0		6.2			6.9	13.1		
15	2015				344.7		1.4	3.8			8.0	18.2	6.2			25.2	31.4		
16	2016				326.5		1.4	4.0			7.6	18.2	6.2			25.0	31.2		
17	2017				308.3		1.5	4.1			7.2	18.2	6.2			24.8	31.0		
18	2018				290.1		1.5	4.2			6.8	18.2	6.2			24.5	30.7		
19	2019				271.9		1.6	4.3			6.4	18.2	6.2			24.3	30.5		
20	2020				253.7		1.6	4.5			6.0	18.2	6.2			24.1	30.3		
21	2021				235.5		1.7	4.6			5.6	18.2	6.2			23.9	30.1		
22	2022				217.3		1.7	4.7			5.2	18.2	6.2			23.6	29.8		
23	2023				199.1		1.8	4.9			4.8	18.2	6.2			23.5	29.7		
24	2024				180.9		1.8	5.0			4.4	18.2	6.2			23.2	29.4		
25	2025				162.7		1.9	5.2			4.0	18.2	6.2			23.1	29.3		
26	2026				144.5		1.9	5.3			3.6	18.2	6.2			22.8	29.0		
27	2027				126.3		2.0	5.5			3.2	18.2	6.2			22.7	28.9		
28	2028				108.1		2.0	5.7			2.8	18.2	6.2			22.5	28.7		
29	2029				89.9		2.1	5.8			2.4	18.2	6.2			22.3	28.5		
30	2030				71.7		2.2	6.0			2.0	18.2	6.2			22.2	28.4		
31	2031				53.5		2.2	6.2			1.6	18.2	6.2			22.0	28.2		
32	2032				35.3		2.3	6.4			1.2	18.2	6.2			21.9	28.1		
33	2033				17.1		2.4	6.6			0.8	18.2	6.2			21.8	28.0		
34	2034				-		2.4	6.8		58.1	0.4	17.1	6.2			78.6	84.8		
35	2035				-		2.5	7.0					6.2			3.3	9.5		
36	2036				-		2.6	7.2					6.2			3.6	9.8		
37	2037				-		2.7	7.4					6.2			3.9	10.1		

Note: 1) F.C. means foreign currency components and L.C. means local currency components.

- 2) 75 % of the capital costs are assumed to be financed by bilateral or international organization as far as the costs are not non-eligible items.
- 3) The non-eligible items are costs for land acquisition, house compensation, administration, and any type of taxes and duties.
- 4) The assumed condition of finance is with an interest rate of 2.2% per annum for repayment period of 30 years including a grace period of 10 years.
- 5) The price escalation of 3% per annum is assumed for the capital cost, O & M cost, and replacement cost of facilities.
- 6) Annual irrigation water charges are set to cover O & M and replacement cost of irrigation facilities for 25 years.

**Table XVIII.2.1: Rapport financier de la marge brute d'autofinancement pour la mise en place des projets (4/5)**

Azghar

Unit: Million DH

Year in order	Year	Capital Cost			Foreign Loan Accumulated 75% of (a)	A part of capital cost allocated by the Government	Cash Outflow					Cash Inflow				Balance (c) - (b)				
		F.C.	L.C.	Total (a)			O & M cost			Replacement cost	Repayment of Loan		Total (b)	Irrigation water	Water supply		Government subsidy	Total (c)		
							Dam	Irrigation	Water sup.		Interest	Capital								
1	2001																			
2	2002																			
3	2003																			
4	2004		3.9	3.9	-	3.9														
5	2005	34.1	37.7	71.8	56.7	15.1														
6	2006	65.4	68.3	133.7	157.0	33.4														
7	2007	56.5	55.5	112.0	241.0	28.0														
8	2008				241.0		0.8	0.7												
9	2009				241.0		0.8	1.2												
10	2010				241.0		0.8	1.5												
11	2011				241.0		0.9	2.0												
12	2012				241.0		0.9	2.3												
13	2013				241.0		0.9	2.4												
14	2014				241.0		0.9	2.4												
15	2015				228.9		1.0	2.5												
16	2016				216.8		1.0	2.6												
17	2017				204.7		1.0	2.7												
18	2018				192.6		1.1	2.7												
19	2019				180.5		1.1	2.8												
20	2020				168.4		1.1	2.9												
21	2021				156.3		1.2	3.0												
22	2022				144.2		1.2	3.1												
23	2023				132.1		1.2	3.2												
24	2024				120.0		1.3	3.3												
25	2025				107.9		1.3	3.4												
26	2026				95.8		1.3	3.5												
27	2027				83.7		1.4	3.6												
28	2028				71.6		1.4	3.7												
29	2029				59.5		1.5	3.8												
30	2030				47.4		1.5	3.9												
31	2031				35.3		1.5	4.0												
32	2032				23.2		1.6	4.2												
33	2033				11.1		1.6	4.3		37.8										
34	2034				-		1.7	4.4												
35	2035				-		1.7	4.5												
36	2036				-		1.8	4.7												
37	2037				-		1.8	4.8												

Note: 1) F.C. means foreign currency components and L.C. means local currency components.

2) 75 % of the capital costs are assumed to be financed by bilateral or international organization as far as the costs are not non-eligible items.

3) The non-eligible items are costs for land acquisition, house compensation, administration, and any type of taxes and duties.

4) The assumed condition of finance is with an interest rate of 2.2% per annum for repayment period of 30 years including a grace period of 10 years.

5) The price escalation of 3% per annum is assumed for the capital cost, O & M cost, and replacement cost of facilities.

6) Annual irrigation water charges are set to cover O & M and replacement cost of irrigation facilities for 25 years.

**Table XVIII.3.2.1: Rapport financier de la marge brute d'autofinancement pour la mise en place des projets (5/5)**

**Overall Plan**

**Unit: Million DH**

Year in order	Year	Capital Cost			Foreign Loan Accumulated 75% of (a)	A part of capital cost allocated by the Government	Cash Outflow						Cash Inflow				Balance (c) - (b)					
		F.C.	L.C.	Total (a)			O & M cost			Replace-ment cost	Repayment of Loan		Total (b)	Irrigation water	Water supply	Government subsidy		Total (c)				
							Dam	Irrigation	Water sup.		Interest	Capital										
1	2001																					
2	2002																					
3	2003	-	20.5	20.5	-	20.5																
4	2004	26.1	54.2	80.3	40.1	40.2																
5	2005	168.9	170.1	339.0	311.7	67.4					0.9		0.9							0.9	0.9	
6	2006	324.1	324.9	649.0	816.4	144.3					6.9		6.9							6.9	6.9	
7	2007	304.8	310.7	615.5	1 278.0	153.9					18.0		18.0							18.0	18.0	
8	2008	69.8	71.4	141.2	1 383.9	35.3	3.7	3.1	0.3		28.1		35.2	6.1	0.4				28.7	35.2		
9	2009				1 383.9		5.0	6.4	0.3		30.4		42.1	12.0	0.4				29.7	42.1		
10	2010				1 383.9		5.1	8.2	0.3		30.4		44.0	15.1	0.4				28.5	44.0		
11	2011				1 383.9		5.3	9.7	0.3		30.4		45.7	17.3	0.4				28.0	45.7		
12	2012				1 383.9		5.5	10.8	0.3		30.4		47.0	18.8	0.4				27.8	47.0		
13	2013				1 383.9		5.6	11.3	0.3		30.4		47.6	19.0	0.4				28.2	47.6		
14	2014				1 356.5		5.8	11.6	0.3		30.4	27.4	75.5	19.1	0.4				56.0	75.5		
15	2015				1 287.1		6.0	12.1	0.3		29.8	69.4	117.6	19.3	0.4				97.9	117.6		
16	2016				1 217.7		6.1	12.5	0.3		28.3	69.4	116.6	19.3	0.4				96.9	116.6		
17	2017				1 148.3		6.3	12.9	0.3		26.8	69.4	115.7	19.3	0.4				96.0	115.7		
18	2018				1 078.9		6.5	13.2	0.5		25.3	69.4	114.9	19.3	0.4				95.1	114.9		
19	2019				1 009.5		6.8	13.6	0.5		23.7	69.4	114.0	19.3	0.4				94.3	114.0		
20	2020				940.1		6.8	14.1	0.5		22.2	69.4	113.0	19.3	0.4				93.3	113.0		
21	2021				870.7		7.2	14.5	0.5		20.7	69.4	112.3	19.3	0.4				92.5	112.3		
22	2022				801.3		7.3	14.9	0.5		19.2	69.4	111.3	19.3	0.4				91.5	111.3		
23	2023				731.9		7.6	15.4	0.5		17.6	69.4	110.5	19.3	0.4				90.8	110.5		
24	2024				662.5		7.8	15.8	0.5		16.1	69.4	109.6	19.3	0.4				89.9	109.6		
25	2025				593.1		8.0	16.4	0.5		14.6	69.4	108.9	19.3	0.4				89.1	108.9		
26	2026				523.7		8.2	16.7	0.5		13.0	69.4	107.8	19.3	0.4				88.1	107.8		
27	2027				454.3		8.5	17.3	0.5		11.5	69.4	107.2	19.3	0.4				87.5	107.2		
28	2028				384.9		8.7	17.8	0.5		10.0	69.4	106.4	19.3	0.4				86.7	106.4		
29	2029				315.5		9.1	18.3	0.6		8.5	69.4	105.9	19.3	0.4				86.1	105.9		
30	2030				246.1		9.3	18.8	0.6		6.9	69.4	105.0	19.3	0.4				85.3	105.0		
31	2031				176.7		9.5	19.4	0.6		5.4	69.4	104.3	19.3	0.4				84.6	104.3		
32	2032				107.3		9.8	20.2	0.6		3.9	69.4	103.9	19.3	0.4				84.1	103.9		
33	2033				38.4		10.1	20.7	0.6	147.9	2.4	68.9	250.6	19.3	0.4				230.8	250.6		
34	2034				-		10.4	21.3	0.6	58.1	0.8	38.4	129.6	19.3	0.4				109.9	129.6		
35	2035				-		10.7	22.0	0.7				33.4	19.3	0.4				13.7	33.4		
36	2036				-		11.1	22.6	0.7				34.4	19.3	0.4				14.7	34.4		
37	2037				-		11.4	23.2	0.7				35.3	19.3	0.4				15.6	35.3		

Note: 1) F.C. means foreign currency components and L.C. means local currency components.

- 2) 75 % of the capital costs are assumed to be financed by bilateral or international organization as far as the costs are not non-eligible items.
- 3) The non-eligible items are costs for land acquisition, house compensation, administration, and any type of taxes and duties.
- 4) The assumed condition of finance is with an interest rate of 2.2% per annum for repayment period of 30 years including a grace period of 10 years.
- 5) The price escalation of 3% per annum is assumed for the capital cost, O & M cost, and replacement cost of facilities.
- 6) Annual irrigation water charges are set to cover O & M and replacement cost of irrigation facilities for 25 years.





**L'ETUDE DE FAISABILITE  
POUR  
LE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU  
PAR  
LES BARRAGES MOYENS DANS LE MILIEU RURALE  
AU ROYAUME MAROC**

**RAPPORT FINAL**

**VOLUME V  
RAPPORT DE SOUTIEN (2.B)  
ÉTUDE DE FAISABILITE**

**RAPPORT XIX  
PROGRAMME DE MISE EN OEUVRE**

**Table des matières**

	<u>Page</u>
XIX1 Général .....	XIX-1
XIX2 Situation Financière des Ministères A Concerné .....	XIX-1
XIX2.1 Ministère de l'Équipement .....	XIX-1
XIX2.2 Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche Maritime .....	XIX-2
XIX3 Coût .....	XIX-2
XIX3.1 Capital .....	XIX-2
XIX3.2 Coût de l'Entretien et de la Maintenance.....	XIX-3

**Liste des Tables**

Tableau XIX2.1 Budget D'investissement du Ministère de l'Équipement	XIXT-1
Tableau XIX2.2 Budget D'investissement du Ministère de l'Agriculture, Développement Rural et Pêche Maritime .....	XIXT-1
Tableau XIX2.3 Liste de Grands Barrages Construits, en Construction et à Être Construit Avec l'Aide Financière Externe .....	XIXT-2
Tableau XIX2.4 Statut actuel de Projets de Développement de Ressources en Eau dans le Plan Quinquennal de Développement du Ministère de l'Équipement du Ministère de l'Équipement.....	XIXT-3

**Liste de Figures**

Figure XIX3.1 Le Flux de Charge sur l'Eau à Être Rassemblé Auprès des Fermiers Bénéficiaires .....	XIXT-1
--	--------

## RAPPORT XIX

### PROGRAMME DE MISE EN OEUVRE

#### XIX1 Généralité

Le programme de mise en oeuvre des Projets est présenté dans le Chapitre 11 de Rapport Principal. Donc, on fournira seulement l'information annexe dans ce Rapport annexe XIX.

#### XIX2 Situation Financière des Ministères Concernés

##### XIX2.1 Ministère de l'Équipement

Le budget annuel d'investissement du Ministère d'Équipement était approximativement de 2.4 milliards DH pendant les quatre exercices de 1996/97 à 1999/2000 tandis que le budget de Secteur Hydraulique était approximativement de un milliard DH pendant la même période. Le Résumé du budget d'investissement est comme indiqué dans le Tableau XIX2.1.

Le budget annuel pour la construction et la maintenance des grands barrages est comme indiqué ci-dessous. Le tableau montre qu'un coût relativement élevé de maintenance a été allouée chaque année. La proportion du coût de maintenance au coût de construction est presque de 10 pour cent dans l'exercice 1999/00.

**Coût de Maintenance et Investissement pour les grands barrages**

<b>Année fiscale</b>	<b>Investissement (DH)</b>	<b>Coût de Maintenance (DH)</b>
1995	745,250,000	73,300,000
1996 (1 <sup>er</sup> semestre)	348,105,000	29,210,000
1996/97	799,746,000	128,213,000
1997/98	809,698,000	73,208,000
1998/99	608,882,000	91,447,950
1999/00	589,470,000	55,960,000

Une liste de grands barrages construits, en construction et à être construit est présentée dans le Tableau XIX2.3 et le statut actuel des projets de développement de ressources en eau prévu dans le Plan de Développement Quinquennal de Ministère de l'Équipement est comme indiqué dans le Tableau XIX2.4.

Le coût de construction de projet de Taskourt, l'un des plus grands barrages dans cette étude est estimé à approximativement 400 millions DH. C'est environ 40 pour cent de budget annuel du Secteur Hydraulique. Les tableaux XIX2.3 et XIX2.4 montre que le Ministère a plusieurs expériences dans la construction de barrages de grande taille avec des aides financières bilatérales et multilatérales.

Donc, le Ministère a assez de capacité pour manipuler un tel projet de grande taille avec des programmes de financement externes.

#### XIX2.2 Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche Maritime

Le budget annuel d'investissement du Ministère de l'Agriculture, de Développement Rural et de la Pêche Maritime était approximativement de 2.1 milliards DH pendant les quatre exercices de 1996/97 à 1999/2000. Le Résumé du budget d'investissement est comme indiqué dans le Tableau XIX2.2. La direction de la formation, de la Recherche et du développement, qui a la responsabilité complète de l'extension des activités reliées, a un budget annuel de 42 millions DH. De même, les offices régionaux pour le développement Agricole (ORMVA), qui est responsables du développement d'infrastructure d'irrigation, la promotion et l'amélioration de bétail et des pratiques culturales, ont un budget annuel approximativement de un milliard DH chaque année.

Le coût total de développement d'irrigation des quatre projets de priorité est estimé à 0.5 milliards de Dirhams sur quatre ans. Déterminé à partir du budget annuel de l'ORMVA, le coût ne deviendra pas très lourd si un prêt léger bilatéral ou international est disponible.

### XIX3 Coût

#### XIX3.1 Capital

##### (1) Barrages

Dans le cas de développement de ressources en eau à grande échelle (GH), 60 % du capital est créé par le Gouvernement selon le Code Agricole D'investissement (C.I.A.). Le reste de 40 % est créé par les fermiers bénéficiaires. Cependant, la loi exempte les fermiers qui ont moins de 5 ha des charges du coût de capital. naturellement, le capital à être créé par les agriculteurs est le coût séparé pour des buts d'irrigation dans le cas de barrages polyvalents.

Dans le cas de développement de ressources d'eau à petite et moyen échelle (PMH), normalement l'investissement est créé par le Gouvernement puisque les secteurs cibles sont moins développés dans la plupart des cas. Il y a quelques cas où et les communes et les villages prennent en charge des petits barrages.

##### (2) Équipements d'Irrigation

De même pour les barrages, 60 % du capital pour le développement d'irrigation est créé par le Gouvernement dans le cas de GH. Le reste de 40 % est créé par les agriculteurs bénéficiaires selon la taille de terres cultivées. Le paiement sera fait par les deux voies suivant:

- Un seul paiement juste après l'achèvement de la construction, ou

- plan de paiement sur la période de 21 ans (incluant 4 ans de période de grâce) et 4 % de taux d'intérêt.

Dans le cas de PMH, le coût supporté des agriculteurs est négocié, puisque les sites de projet sont moins développés dans la plupart des cas. Normalement le coût créé par les agriculteurs est au maximum 10 % de l'investissement. Cela signifie que la grande partie du coût de développement d'irrigation est créé par le Gouvernement dans le cas de PMH.

### XIX3.2 Coût de l'Entretien et de la Maintenance

#### (1) Barrages

L'entretien et la maintenance (E et M) de barrages sont effectués par le Ministère de l'équipement et les dépenses de l'E et M sont allouées par le ministère de son propre budget.

#### (2) Equipements d'Irrigation

Les agriculteurs bénéficiaires doivent se charger de 100 % d'E et M et du rétablissement du coût de l'E et M pour les équipements d'irrigation comme les charges d'eau dans les cas de GH et PMH. Ces charge sont rassemblée par l'ORMVA dans le cas de GH et par les associations d'utilisateurs d'eau agricole (AUEA) dans le cas de PMH. Le Tarif de la charge est fixé par le Gouvernement dans les GH et par les AUEA dans les PMH.

Dans le cas de GH, la charge d'eau sera rassemblée auprès de fermiers par des associations d'utilisateurs d'eau agricole. Dès lors la charge sera payée à l'ORMVA et elle sera employée pour l'entretien et la maintenance d'équipements d'irrigation. Une partie de la charge d'eau sera payée par l'ORMVA aux huit agences de bassin à être établi (la première agence de bassin dans Rbia le bassin Oum Er est déjà active). On montre l'organigramme de charge d'eau dans la Figure XIX3.1.

Au Maroc, la charge d'eau pour l'irrigation n'a pas été correctement rassemblée jusqu'ici sauf dans quelques secteurs. Selon l'information du Ministère de l'Agriculture, il y a un bon exemple de système de rassemblement de la charge d'eau dans Loukkos, au Nord du Maroc. Pour mesurer équitablement le volume d'eau employé par chaque fermier, les compteurs individuels d'eau ont été installés. Quoique l'investissement initial pour l'équipement soit grand, la collection de charge d'eau se passe bien et le coût de l'équipement sera recouvert sur plusieurs ans. Dans l'étape de conception détaillée de ce projet, il est recommandé de se référer au système dans le Loukkos.

*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V    Rapport de Soutien (2.B) Étude de Faisabilité  
Rapport de Soutien XIX  
Programme de Mise en Oeuvre*

***Tables***

**Table XIX2.1 Budget D'investissement du Ministère de l'Equipeement**  
(from the fiscal years 1996/1997 to 1999/2000)

Unit: Dirham

	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000
<b>00 General Administration</b>	<b>29 000 000</b>	<b>48 200 000</b>	<b>11 815 000</b>	<b>21 060 000</b>
<b>20 General</b>	<b>14 000 000</b>	<b>17 600 000</b>	<b>10 363 170</b>	<b>11 085 500</b>
24 Direction of Personnel Affairs and Formation	5 000 000	5 600 000	3 037 500	5 680 500
25 Hassania School of the Public Works	9 000 000	12 000 000	7 325 670	5 405 000
<b>30 Road Sector</b>	<b>880 000 000</b>	<b>891 000 000</b>	<b>862 433 330</b>	<b>847 110 000</b>
31 Direction of Roads and the Road Traffic	880 000 000	891 000 000	862 433 330	847 110 000
<b>40 Port Sector</b>	<b>412 000 000</b>	<b>340 710 000</b>	<b>380 620 000</b>	<b>405 919 500</b>
41 Direction of Ports and Maritime Public Domain	322 200 000	340 710 000	317 620 000	344 590 000
42 Direction of Ports of Casablanca and Mohammedia	89 800 000		63 000 000	61 329 500
<b>50 Hydraulic Sector</b>	<b>1 060 000 000</b>	<b>1 140 000 000</b>	<b>934 322 000</b>	<b>1 047 240 000</b>
51 General Directorate of Hydraulics	51 390 000		78 505 000	60 365 000
52 Direction of Research and Planning of Water	208 864 000		246 935 000	397 405 000
53 Direction of Hydraulic Planning	799 746 000	809 698 000	608 882 000	589 470 000
<b>60 Public Equipment Sector</b>	<b>26 000 000</b>	<b>21 290 000</b>	<b>16 606 500</b>	<b>15 275 000</b>
61 Direction of Public Equipment	26 000 000	21 290 000	16 606 500	15 275 000
<b>80 Meteorology Sector</b>	<b>37 000 000</b>	<b>41 200 000</b>	<b>33 840 000</b>	<b>32 310 000</b>
81 Direction of National Meteorology	37 000 000	41 200 000	33 840 000	32 310 000
<b>Total Investment Budget</b>	<b>2 458 000 000</b>	<b>2 500 000 000</b>	<b>2 250 000 000</b>	<b>2 380 000 000</b>

Source: Budget D'Investissement Pour L'Annee Budget Aire 1996/1997, Ministere des Travaux Publics

Budget D'Investissement Pour 1997/1998, Ministere des Travaux Publics

Budget D'Investissement Pour 1998/1999, Ministere de L'Equipeement

Budget D'Investissement Pour 1999/2000, Ministere de L'Equipeement

**Table XIX2.2 Budget D'investissement du Ministère de l'Agriculture, Développement Rural et Pêche Maritime**  
(from the fiscal years 1996/1997 to 1999/2000)

Unit: Dirham

	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000
<b>20 Directions for Administrative Character</b>	<b>51 464 200</b>	<b>40 900 000</b>	<b>28 067 500</b>	<b>28 362 500</b>
21 Direction of Administrative and Legal Affairs	42 466 200	32 400 000	21 377 500	19 427 500
22 Direction of Human Resources	8 998 000	8 500 000	6 690 000	8 935 000
<b>30 Direction of Programming and Economic Affairs</b>	<b>65 883 800</b>	<b>22 237 000</b>	<b>21 859 000</b>	<b>20 126 000</b>
<b>40 Technical Directions</b>	<b>503 167 000</b>	<b>587 044 200</b>	<b>329 611 600</b>	<b>375 554 400</b>
42 Administration of Water, Forest, and Soil Conservation	161 750 000	194 936 000	0	0
43 Direction of Protection of Plants Technical Control, and Repression of Fraud	40 705 000	44 881 000	43 056 000	41 122 000
45 Direction of Plant Production	177 352 000	201 627 000	153 170 000	144 343 000
46 Direction of Livestock Farming	115 730 000	139 000 200	125 929 600	182 991 400
47 Direction of Agricultural Public Corporation and Professional Association	7 630 000	6 600 000	7 456 000	7 098 000
<b>50 Direction of Education, Research, and Development</b>	<b>41 783 000</b>	<b>42 200 000</b>	<b>35 445 789</b>	<b>42 105 380</b>
<b>60 Public Establishments of Formation and Research</b>	<b>67 000 000</b>	<b>76 500 000</b>	<b>72 000 000</b>	<b>110 692 000</b>
61 Hassan II Agronomic and Veterinary Institute	11 000 000	10 000 000	13 000 000	21 850 000
62 Meknes Agriculture National School	5 000 000	5 500 000	8 000 000	12 746 000
63 Prince SidiMohamed a Sidi Moussa Ben Ali Technical Institute	1 000 000	1 000 000	1 000 000	2 000 000
64 National institute of Agronomic Research	50 000 000	60 000 000	50 000 000	74 096 000
65 OfficialLaboratory of Analysis and Chemical Research	0	0	0	
<b>70 Rural Civil Engineering</b>	<b>330 778 000</b>	<b>323 561 085</b>	<b>325 516 971</b>	<b>412 649 910</b>
71 Administration of Rural Civil Engineering	23 502 600	25 325 000	21 470 000	19 946 000
72 Direction of Development and Management of Irrigation	54 059 500	38 531 785	44 210 217	43 572 500
73 Direction of Hydro-Agricultural Development	232 785 900	220 081 300	229 093 450	244 382 010
74 Direction of Land Development	20 430 000	39 623 000	30 743 304	104 749 400
<b>80 Regional Offices for Agricultural Security (ORMVA)</b>	<b>939 924 000</b>	<b>1 107 557 715</b>	<b>998 499 140</b>	<b>1 026 644 810</b>
<b>90 Administration of Land Conservation, Land Register, and Cartography</b>			<b>113 000 000</b>	<b>107 000 000</b>
91 General Administration			36 570 000	33 299 700
92 Direction of LandRegister and Cartography			65 870 000	62 484 300
93 Direction ofLand Conservation			10 560 000	11 216 000
<b>Total Investment Budget</b>	<b>2 000 000 000</b>	<b>2 200 000 000</b>	<b>1 924 000 000</b>	<b>2 123 135 000</b>

Source: Budget D'Investissement Pour L'Annee Budget Aire 1996/1997, Ministere de L'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole

Budget D'Investissement Pour 1997/1998, Ministere de L'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole

Budget D'Investissement, Annee Budgetaire 1998-1999, Ministere de L'Agriculture, du Developpement Rural et des Peches

Budget D'Investissement, Annee Budgetaire 1999-2000, Ministere de L'Agriculture, du Developpement Rural et des Peches

**Table XIX2.3 Liste de Grands Barrages Construits, en Construction et à être construit avec l'Aide Financière Externe (Since 1990)**

Name of Dam	Construction Period	Construction Cost (million DH)	External Loan (million DH)	Source of Finance
9 Avril 1947	1991 - 1995	496.1	359.3	BAD - BID - OPEC
Al Wahda	1990 - 1998	6 100.0	5 269.8	FADES-Italy-Spain-Russia-FKDEA
Sidi Chahed	1993 - 1997	424.9	358.6	FADES
Hassan II	1995 - 1998	678.6	587.2	FKDEA - BID
Complexe Dchar El Oued Ait Messaoud	1997 - 2001	923.8	810.4	FKDEA - FADES - BID
Ait Hammou	1999 - 2002	438.5	350.8	FADES - BID
Sidi Said	2001 - 2003	760.0	570.0	FKDEA
Raouz	2001 - 2004	510.0	-	
Complexe Sidi Mohamed Ben Abdellah/Ouljet Benikhemiss	2002 -	900.0	approximately 80 % of construction cost	

Note: Construction Cost includes facility cost only.

BAD: African Development Bank

BID: Islamic Bank of Development

OPEC: Organization of Petroleum Exporting Countries

FADES: The Kuwaiti Fund

FKDEA: The Kuwaiti Fund of Economic Development

**Table XIX2.4 Statut actuel de Projets de Développement de Ressources en eau dans le Plan Quinquennal de Développement du Ministère de l'Équipement (1999 / 2003)**

Name of Dam	Location	Implementation Period	Project Cost (MDH)	External Finance (MDH)	Source of Finance	Observation
Bouhouda	Taounate	1995-98	127	0	-	Completed.
Complex Dcahr El Oued A't Messaoud	Beni Mellal	1997-2001	924	810.4	FKDEA - FADES - BID	Under implementation.
Ait Hammou	Agadir	1999-2002	439	17 MDK	FADES - BID (electromecanic)	Under implementation, 1 DK = 30 DH
Chakoukane (continuation)	Taroudant	2001-2002	32	(2)	FAD	Total project cost = 330 MDH
Adarouch	Ifrane	2003-2006	186	(2)	FAD	
Sidi Saïd	Khénifra	2001-2003	760	20 MDK	FKDEA	
Raouz	Tetouan	2001-2004	510	-	-	Searching for finance
(SMBA + Beni Khemiss) complex (1)	Rabat	2001-2004	900	-	-	Searching for finance
Wigrane	Marrakech	2002-2004	650	-	-	Searching for finance
Imizer	Haouz	2001-2004	-	-	-	Searching for finance
Ait M'zal	Chtouka	2001-2003	183	0	-	
Igouzoulane	Essaouira	2001-2003	395	0	-	
Iffassiyene (5)	Al Hoceima	OP :2007	1 100	-	-	Too expensive
Emsa	Tetouan	OP : 2010	-	-	-	
Safi canal	Safi	-	-	-	-	
Ouljet Soltane	Khemisset	OP	-	-	-	
Zerrar	Essaouira	OP	700	-	-	
Bousfoul	Taounate	OP	-	-	-	
Assayad	Guelmim	OP	782	-	-	
Mechraa lahjar	Sidi Kacem	OP	-	-	-	
Ain kwachia	Ben Slimane	OP	90	-	-	
Touizgui Ramz	Guelmim	OP	93	-	-	
Boulaouane	Chichaoua	OP	182	-	-	
M'dez-Ain Timedrine	Sefrou	OP	1 400	-	-	

Note: FKDEA: The Kuwaiti Fund of Economic Development

FADES: The Kuwaiti Fund

BID: Islamic Bank of Development

FAD: French Agency for Development

Calculation of Loan Amount = ((GC+EM+Et)/1.14)\*0.0

OP means Out of Plan or postponed

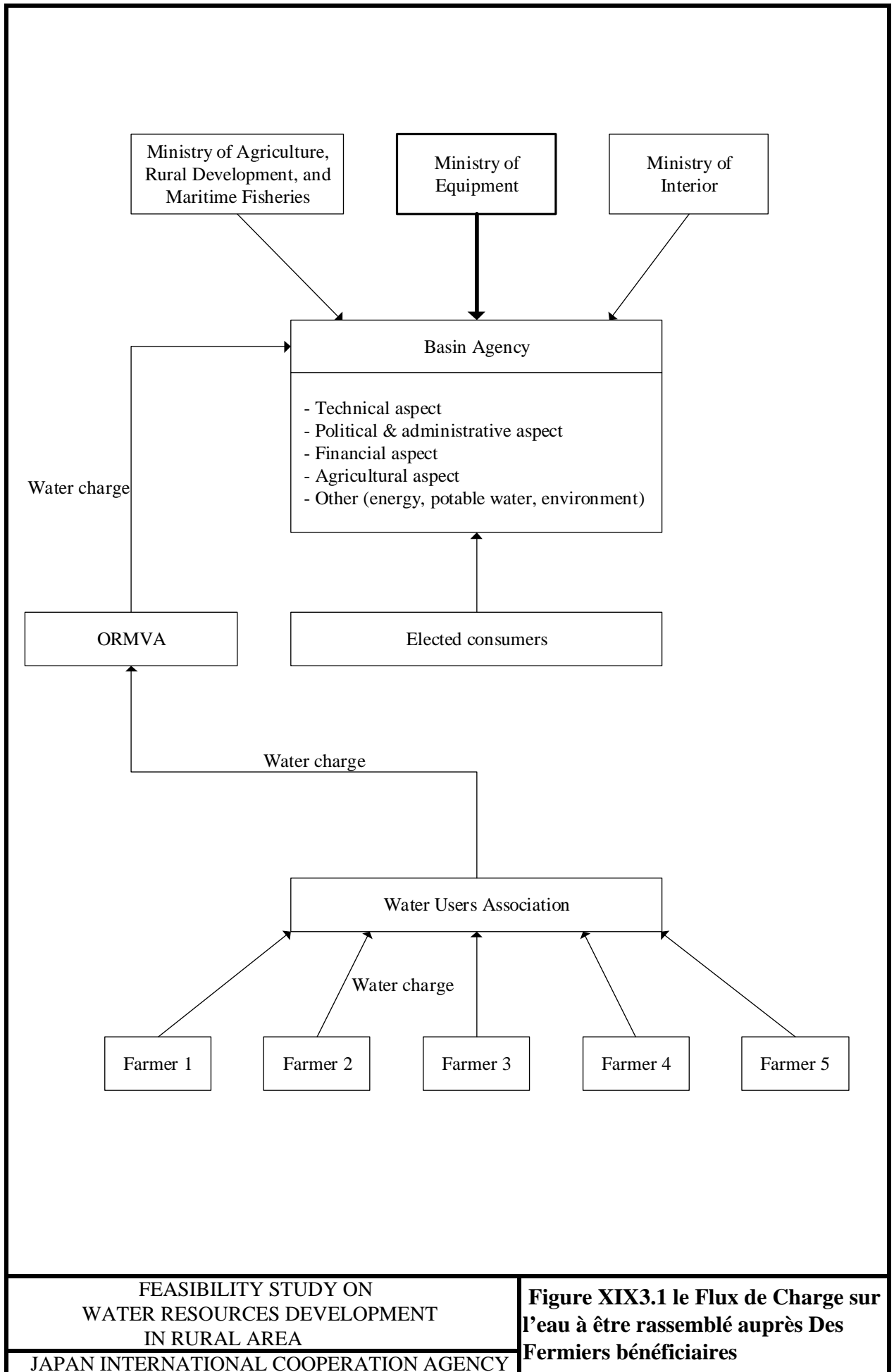
(1): SMBA + Beni Khemiss : Sidi Mohammed Ben Abdella surelevation & Beni Khemiss dam complex

(2): Loan for Adarouch, Chakoukane & Bab Louta : 250 MDH



*L'étude de Faisabilité Pour Le Développement des Ressources En Eau  
Par Les Barrages Moyens Dans Le Milieu Rurale Au  
Royaume Maroc  
Rapport Final  
Volume V      Rapport de Soutien (2.B) Étude de Faisabilité  
Rapport de Soutien XIX  
Programme de Mise en Oeuvre*

***Figures***



FEASIBILITY STUDY ON  
WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
IN RURAL AREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**Figure XIX3.1 le Flux de Charge sur l'eau à être rassemblé auprès Des Fermiers bénéficiaires**