No.

ROYAUME DU MAROC
PROJET POUR L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DES POPULATIONS RURALES
RAPPORT D'ETUDE

MARS 1995

JICA LIBRARY
1123598 [3]

[redacted]

[redacted]NCE JAPONAISE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE

411
61.8
GRF

GRF
[redacted]

ROYAUME DU MAROC
PROJET POUR L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DES POPULATIONS RURALES
RAPPORT D'ETUDE

MARS 1995

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

1123598 [3]

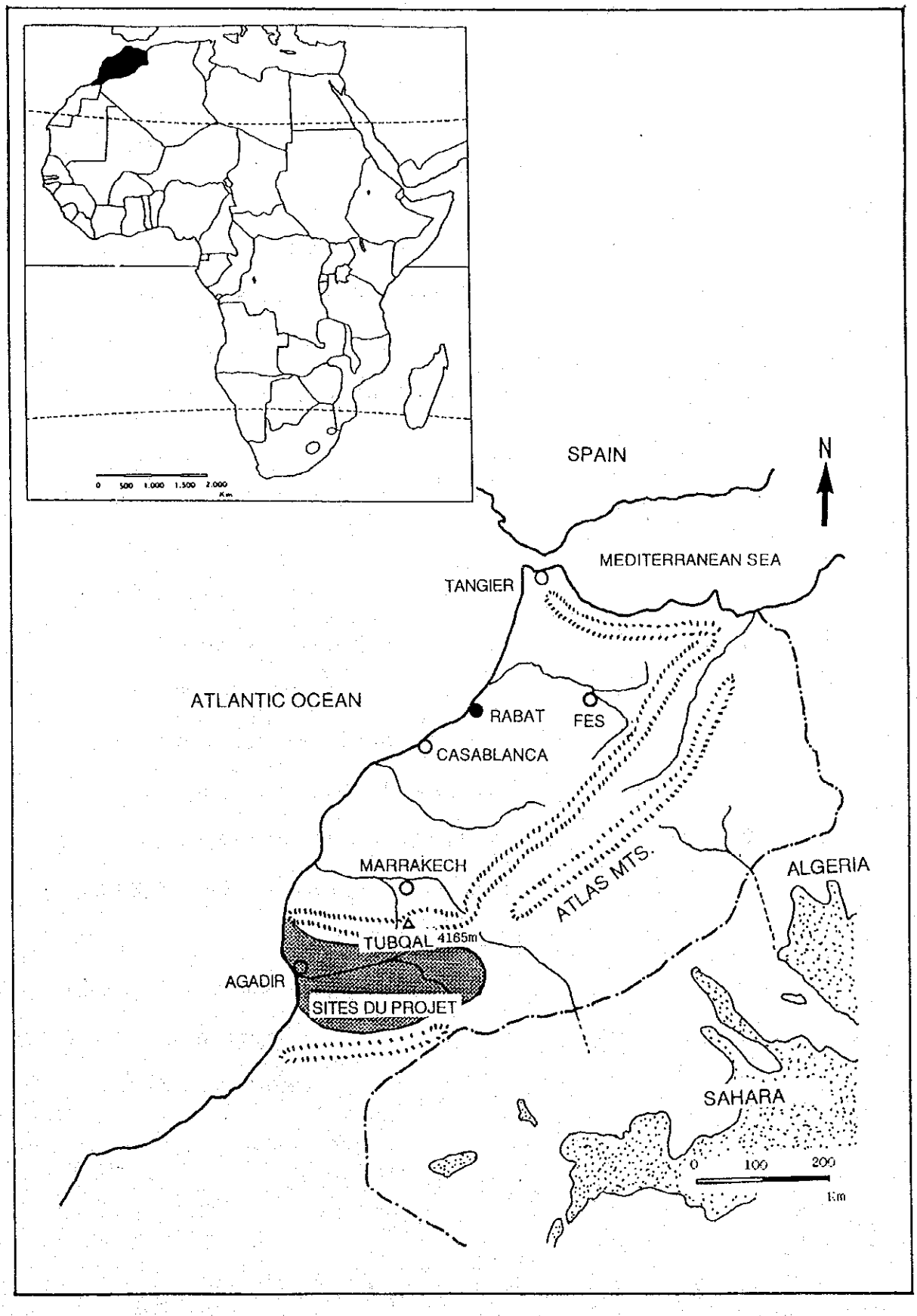

0 500 1.000 1.500 2.000
Km
SPAIN
N
MEDITERRANEAN SEA
TANGIER
ATLANTIC OCEAN
RABAT
FES
CASABLANCA
MARRAKECH
ATLAS MTS.
ALGERIA
TUBQAL 4165m
AGADIR
SITES DU PROJET
SAHARA
0 100 200
Km

TABLE DES MATIERES

CARTES

Chapitre 1 Contexte du projet

1-1 Historique et contenu de la requête 1

(1) Historique de la requête 1

(2) Contenu de la requête 5

Chapitre 2 Contenu du projet

2-1 Objectif du projet 6

2-2 Présentation du projet 6

(1) Présentation du projet 6

(2) Système d'exécution 7

2-3 Etude du contenu de la requête 8

(1) Etude des conditions de base 8

(2) Etude des équipements et matériels 9

2-4 Spécifications des équipements et matériels 11

Chapitre 3 Evaluation du projet

3-1 Effets du projet 12

3-2 Recommandations 13

Chapitre 1 Contexte du projet

1-1 Historique et contenu de la requête

(1) Historique de la requête

1) Géographie et économie du Maroc

Le Maroc, situé au nord-ouest du continent africain, est bordé par l'Océan Atlantique. Il est régi par une monarchie constitutionnelle dont Moulay Hassan II est le chef d'Etat. Sa superficie est de 447.000 km2, à l'exception du Sahara Occidental, et sa population de 26.000.000 d'habitants.

La chaîne de l'Atlas qui caractérise le relief marocain est apparue après une phase orogénique qui a provoqué la remontée d'anciens sédiments de la mer Méditerrannée, ainsi que l'apparition de plissements et de roches cataclastiques.

L'Atlas se compose de quatre chaînes séparées par des plateaux prolongés par des plaines. Le Rif (altitude de 2.200 m), situé au nord, est composé de calcaires et de grès. Le Moyen Atlas (altitude de 3.000 m), situé au sud du Rif, est une zone de collecte des eaux bordée par deux fleuves, l'Oum-er-Rbia qui se jette dans l'Océan Atlantique, et le Moulouya, dont les eaux rejoignent la Méditerrannée. Il est divisé par des vallées, des cratères de volcans éteints et des plateaux calcaires recouverts de lave.

La plaine s'étendant au nord et sur la côte ouest du centre jouit d'un climat méditerrannéen, c'est-à-dire des étés chauds et secs et des hivers tempérés et humides. Le climat devient de plus en plus continental au fur et à mesure de la progression vers l'intérieur des terres et, en hiver, des températures inférieures à zéro sont parfois enregistrées en montagne, ainsi que des chutes de neige.

Au sud, le climat se transforme progressivement et passe de semi-aride à désertique. La pluviosité annuelle de la chaîne du Rif et de la région nord du Moyen Atlas est supérieure à 750 millimètres. La saison sèche en été ne dure que trois mois, de juin à août. Par contre, dans les autres régions du Moyen Atlas, dans le Haut Atlas et dans les plaines du nord donnant sur l'Atlantique, la pluviosité diminue et se situe entre 400 et 750 millimètres par an, la saison sèche de l'été comptant quatre mois ou plus, de juin à septembre. En été, des vents violents et chauds provenant du Sahara, le sirocco et le cherqui, traversent les montagnes de l'Atlas et viennent assècher les plaines.

La région formée par la partie sud de la plaine donnant sur l'Océan Atlantique et l'Anti-Atlas possède un climat semi-aride, avec une pluviosité annuelle de 200 à 400 millimètres, insuffisante pour la production des céréales qui nécessite par conséquent des travaux d'irrigation. Dans les régions est et sud de l'Atlas, dont les sommets élevés font obstacles aux vents chargés de pluie venant de l'Océan Atlantique, la pluviosité est particulièrement faible et les cultures dépendent entièrement de l'irrigation.

Du point de vue économique, le Maroc a été obligé à plusieurs reprises de reporter sa dette en raison des cinq sécheresses consécutives qu'il a connu entre 1980 et 1984, de la hausse des prix du pétrole lors de la seconde crise pétrolière et de la hausse du dollar.

En 1983, la dette extérieure du Maroc se montait à 11,4 milliards de dollars, ce qui correspond environ au PIB du pays. Des aménagements structurels ont été effectués par la suite dans les secteurs industriel, commercial et agricole ainsi que dans le secteur public qui ont permis d'augmenter les exportations de produits industriels et la production agricole.

En conséquence, la balance commerciale est devenue excédentaire et le déficit des finances publiques s'est amenuisé.

Ces aménagements, destinés à renforcer la perception des impôts, à réformer le système d'imposition, à augmenter les investissements publics, à organiser le budget national, à rationaliser les dépenses, à restructurer les taxes douanières, à fixer un taux de change flexible et à renforcer les capacités de gestion de la dette extérieure, se poursuivent également à l'heure actuelle d'une manière globale avec l'aide de la Banque Mondiale.

En outre, un accord a été conclu en avril 1990 sur la base du principe de Blady en ce qui concerne la remise de la dette du Maroc.

Depuis 1983, le Maroc met en pratique une politique de libéralisation du commerce et des taux de change qui, soutenue par la politique de renforcement des industries d'exportation, a permis d'augmenter les exportations du pays. Grâce à la chute des prix du pétrole, les importations ont diminué dans leur ensemble et la balance commerciale va dans le sens d'une nette amélioration.

Les principales importations du Maroc sont les produits industriels, le pétrole brut et les céréales. Les exportations sont constituées de minérais phosphorés, de produits agricoles (agrumes) et des produits des industries légères.

Les principaux partenaires commerciaux sont pour la plupart les pays de l'Union Européenne pour les importations comme pour les exportations. Le Maroc, depuis la création du marché unique européen en 1992, vise à réunir les pays du Maghreb afin de constituer une nouvelle zone économique.

La balance des paiements du Maroc en 1989 était de 74,865 milliards de dirhams, par rapport à 68,883 milliards en 1988. Le taux de croissance économique était de 8,7% par rapport à 17,4% l'année précédente. La diminution de ce taux de croissance dans la balance des paiements s'explique par un affaiblissement des exportations qui ont enregistré une baisse de 5% par rapport à l'année précédente, alors que ces exportations étaient en hausse

de 27,2% par rapport à l'année antérieure. Les importations ont augmenté pour atteindre 19,1% en 1989, alors qu'elles étaient de 11% en 1988.

Par conséquent, le déficit de la balance des paiements a quasiment doublé (augmentation de 95,3%) par rapport à l'année précédente - 9,382 milliards de dirhams en 1988 pour 18,3238 milliards en 1989 -. En d'autres termes, le pourcentage des exportations par rapport aux importations, qui était de 76% en 1988, a diminué pour n'atteindre plus que 60,7% en 1989, soit 15% de diminution.

2) Contexte du projet

En ce qui concerne l'approvisionnement en eau dans le milieu rural au Maroc, les installations sont souvent insuffisamment aménagées dans de nombreuses régions et la plupart des villages utilisent des puits traditionnels creusés à la main ou l'eau des oasis. Toutefois, ces points d'eau sont construits au centre même des villages et sont par conséquent contaminés par les eaux usées domestiques ou encore parce qu'ils servent à désaltérer le bétail. Leurs eaux de qualité médiocre provoquent des maladies hydriques telles que les diarrhées et la dysenterie. En outre, dans certains villages, l'approvisionnement en eau est effectué à partir de puits peu profonds qui tarissent pendant la saison sèche. Dans la région sud-ouest de l'Atlas en particulier, qui appartient à la zone désertique et dont la pluviosité annuelle est inférieure à 200 millimètres, la population rurale doit accomplir des efforts considérables pour s'approvisionner en eau potable. Ce contexte provoque donc l'exode rural et entrave le développement socio-économique des campagnes. L'amélioration de l'approvisionnement en eau potable des populations rurales est donc un problème d'une importance cruciale.

Le gouvernement du Maroc a actuellement établi un plan directeur destiné à fournir un approvisionnement stable en eau potable saine dans le milieu rural. Une des priorités des autorités du pays est donc de faire passer le taux

d'approvisionnement (pourcentage des villages équipés d'installations d'approvisionnement en eau) actuel de 17% à 80% dans un proche avenir.

Dans cette perspective, la Direction générale de l'Hydraulique a exécuté sur son propre budget 535 forages (dont la plupart ont un diamètre de plus de 1,6 mètres) pendant deux ans, entre 1992 et 1993. Toutefois, l'insuffisance des fonds publics a empêché de munir la plupart de ces forages de pompes et de réservoirs surélevés et le pourcentage d'approvisionnement de 80% mentionné dans le plan directeur est encore loin d'être atteint.

Dans ce contexte, le gouvernement du Maroc a réalisé des forages dans les régions d'Agadir, de Taroudannt, de Tan-Tan et de Ouarzazate, connaissant des chutes de pluie très faibles et particulièrement touchées par l'insuffisance en eau, et décidé de construire des installations d'approvisionnement en eau dans 86 villages bénéficiant de volumes d'eau suffisants pour le pompage. Le gouvernement du Maroc a par conséquent demandé au gouvernement du Japon de fournir, dans le cadre d'un don financier non-remboursable, les équipements et matériels nécessaires à la réalisation de ces installations.

(2) Contenu de la requête

Les équipements et matériels mentionnés dans la requête sont les suivants:

- Electropompes submersibles	86 unités
- Groupes électrogènes	86 unités
- Tuyauteries	52.580 m
- Analyseurs d'eau	10 unités

Chapitre 2 Contenu du projet

2-1 Objectif du projet

Le présent projet porte sur la réalisation d'installations d'approvisionnement connexes aux forages déjà exécutés par le gouvernement marocain dans les villages concernés, et destinées à fournir un approvisionnement stable en eau potable grâce à des motopompes.

2-2 Présentation du projet

(1) Présentation du projet

Le présent projet consiste à fournir des électropompes submersibles, des groupes électrogènes, des tuyauteries et des analyseurs d'eau afin d'approvisionner en eau potable et saine les populations rurales habitant les régions arides du sud-ouest du Maroc.

Tableau 1 Répartition des travaux du projet

Fourniture	Désignation	Japon	Maroc	Observations
	Electropompes submersibles	O	×	
	Groupes électrogènes	O	×	
	Tuyauteries	O	O	Les compteurs d'eau et les robinets seront à la charge des villageois.
	Analyseurs d'eau	O	×	
Travaux	Forages	×	O	Travaux achevés
	Abri des pompes	×	O	Charge des villageois
	Réservoirs		O	Charge des villageois
	Tuyauteries		O	Charge des villageois

(2) Système d'exécution

1) Ministère de tutelle

Le présent projet sera exécuté sous la tutelle du ministère des Travaux Publics, de la Formation professionnelle et des cadres.

2) Organisme d'exécution

Le présent projet sera exécuté par la Direction générale de l'Hydraulique, placé sous la tutelle du ministère des Travaux Publics, de la Formation professionnelle et des cadres, et sera réalisé en site par la Direction régionale de l'Hydraulique d'Agadir.

Les équipements et matériels fournis seront distribués par la suite dans chacun des villages concernés par la Direction régionale d'Agadir et les installations d'approvisionnement en eau seront réalisées en faisant appel à la contribution, éventuellement financière, des populations rurales visées.

Les organigrammes du ministère des Travaux Publics, de la Formation professionnelle et des cadres ainsi que de la Direction régionale de l'Hydraulique d'Agadir sont présentés dans les figures 1 et 2. La Direction régionale de l'Hydraulique possède un effectif de 54 personnes, dont le bureau d'études et des travaux du service d'hydrogéologie qui est chargé de la conception et de l'étude des forages.

Le niveau technique de la Direction régionale a été jugé suffisant pour effectuer sans problème l'entretien et l'exploitation des équipements et matériels fournis. Par ailleurs, la Direction générale est dotée d'un budget suffisant pour l'exécution des forages. La réalisation du projet ne devrait par conséquent rencontrer que des problèmes mineurs en raison des capacités élevées dont sont dotés les organismes en charge de son exécution. Toutefois, le projet devant être exécuté dans une vaste région, il sera nécessaire de prévoir une coordination suffisante entre chacune des directions régionales.

3) Budgets et frais d'entretien

Les budgets alloués à la Direction du Plan et du Laboratoire d'études des ressources en eau de la Direction générale de l'Hydraulique durant les années 1990 à 1994 sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous.
Ces budgets incluent les frais d'excavation des nouveaux forages, les frais d'entretien des installations hydrauliques ainsi que les frais d'études.
L'entretien et l'exploitation des installations achevées seront confiés ensuite à un comité de gestion de l'eau, composé de villageois. Cependant, la Direction régionale d'Agadir sera responsable de la gestion de la qualité de l'eau ainsi que la formation sur l'hygiène.

Tableau 2 Budget de la Direction du Plan et du Laboratoire d'études des ressources en eau de la Direction générale de l'Hydraulique

(unité: millions DH)

Année	1990	1991	1992	1993	1994
Budget	186,8	196,1	240,64	210,14	232,7

2-3 Etude du contenu de la requête

(1) Etude des conditions de base

1) Le gouvernement du Maroc a établi en 1990 un plan directeur destiné à approvisionner les populations rurales de manière stable en eau potable afin d'augmenter le taux d'approvisionnement actuel de 14% jusqu'à 80%.
Cependant, les fonds étant insuffisants pour la réalisation des installations d'approvisionnement en eau, l'objectif des 80% semble difficilement pouvoir être atteint dans la situation actuelle. Les régions concernées par le projet souffrent particulièrement de l'insuffisance en eau et les populations visées font preuve d'un intérêt et d'une attente considérables vis-à-vis des résultats dudit projet dont la réalisation peut par conséquent être considérée comme prioritaire et urgente.

2) Le gouvernement du Maroc a réalisé pendant quatre ans sur ses propres fonds un nombre important de forages, démontrant ainsi la volonté gouvernementale d'atteindre les objectifs du plan directeur sans faire appel à des aides étrangères. Le projet peut également être considéré comme pertinent car les villageois concernés possèdent les ressources financières et techniques suffisantes pour réaliser les travaux de construction des abris des pompes et des réservoirs surélevés ainsi que les travaux de pose de la tuyauterie.

3) Toutefois, dans 28 des 86 villages dans lesquels des forages ont été exécutés, la profondeur d'excavation s'est révélée insuffisante pour la mise en place d'installations d'approvisionnement en eau. Le gouvernement marocain a par conséquent proposé par écrit à la mission d'étude japonaise de creuser de nouveau plus profondément, d'ici la fin février 1995, les forages déjà réalisés en utilisant un budget de 600.000 dirhams mis à disposition par la Direction générale de l'Hydraulique. Cependant, les discussions effectuées après le retour au Japon de la mission d'étude ont conduit à exclure ces 28 villages du cadre du présent projet.

(2) Etude des équipements et matériels

Les populations rurales des quatre régions concernées par le présent projet, dont les ressources en eau dépendent essentiellement des eaux souterraines, sont familières avec le maniement des motopompes. Outre les pompes à eau potable, des pompes à eau pour les travaux agricoles sont installées dans ces villages et sont utilisées sans aucun problème notoire. Il existe également au Maroc des fabricants de pompes et de groupes électrogènes qui possèdent des ateliers de réparation. En outre, la Direction générale de l'Hydraulique prévoit la construction d'un atelier de réparation à l'occasion de la réalisation du projet japonais et sera prête à fournir des services de maintenance aux populations villageoises.

1) Electropompes submersibles

Après étude de la hauteur de pompage maximum, les électropompes submersibles ont été divisées en deux catégories, les pompes de type A ayant une hauteur de 70 m et celles de type B une hauteur de 100 m. 50 des 58 pompes fournies auront une hauteur de 100 m.

2) Groupes électrogènes

Les groupes électrogènes serviront à l'alimentation électrique des pompes submersibles et devront donc avoir une puissance correspondant à la hauteur de pompage maximum. Par conséquent, les pompes de type A seront équipées de groupes électrogènes d'environ 17 kVa, et celles de type B de groupes électrogènes de 30 kVa.

3) Tuyauteries

Les tuyauteries allant du forage au réservoir auront un diamètre de 2 pouces alors que celles allant du réservoir à la fontaine auront un diamètre de 1 pouce. Les tuyauteries seront placées sur le sol et seront donc en acier au carbone afin d'être suffisamment résistantes. Elles tuyauteries incluront en outre les raccords nécessaires tels que coudes et tés.

4) Analyseurs d'eau

Des analyseurs d'eau et des kits d'essai (pour bactéries ordinaires et collibacilles) seront fournis afin de contrôler la qualité de l'eau. Les analyseurs seront portatifs et permettront de mesurer le pH, la conductivité, la turbidité, l'oxygène dissous, la température et la salinité de l'eau.

2-4 Spécifications des équipements et matériels

Les spécifications et les prix des équipements et matériels sont les suivants.

Désignation	Spécifications	Prix unitaire (Yen)	Quantité	Montant (millions de Yen)
1. Electropompes submersibles				
1) Type A	ϕ 50 mm, 240 l/min. H = 70 m 200 V x 50 Hz x 5,5 kW Biphasé	1.171.840	8 unités	9,375
2) Type B	ϕ 50 mm, 240 l/min. H = 100 m 200 V x 50 Hz x 7,5 kW Biphasé	1.507.360	50 unités	75,368
			Sous-total	84,743
2. Groupe électrogène diesel				
1) Type A	200 V x 50 Hz x 17 kVa	1.040.000	8 unités	8,320
2) Type B	220 V x 50 Hz x 30 kVa	1.840.000	50 unités	92,000
			Sous-total	100,320
3. Divers				40,037
Total				225,100

Chapitre 3 Evaluation du projet

3-1 Effets du projet

Les populations des villages de la région sud-ouest de l'Atlas au Maroc dépendent entièrement des eaux souterraines pour leur approvisionnement en eau. Toutefois, seuls 14% des villages sont équipés des installations nécessaires pour fournir un approvisionnement stable en eau potable et les aménagements d'approvisionnement en eau sont notoirement insuffisants dans les régions rurales par rapport aux zones urbaines. En outre, les puits traditionnels creusés à la main sont peu profonds et, leurs eaux étant contaminées, sont à l'origine des maladies hydriques dont souffrent les populations.

Par conséquent, la réalisation du présent projet aura les effets suivants:

(1) approvisionner de manière stable les populations de 58 villages (56.353 habitants) en eau potable

(2) permettre l'approvisionnement en eau des populations quelle que soit la saison

(3) délivrer les populations rurales de la corvée du puisage de l'eau grâce à l'installation de pompes dans les forages, pompes qui permettront d'assurer non seulement la distribution collective par les fontaines mais également la distribution individuelle.

(4) éviter la contamination due au bétail en plaçant les points d'eau à l'extérieur des villages.

(5) réduire la fréquence des maladies hydriques en interdisant l'accès au forage et en évitant ainsi la contamination des eaux.

(6) faire participer activement les villageois qui seront chargés de réaliser eux-mêmes les installations d'approvisionnement en eau après la fourniture des équipements et matériels prévue dans le cadre du présent projet.

(7) permettre d'atteindre une gestion autonome des installations d'approvisionnement en eau après la création du comité de gestion de l'eau qui sera chargé de récupérer les recettes de la vente de l'eau.

(8) renforcer la formation sur l'hygiène dispensée par la Direction générale de l'Hydraulique et les centres de santé afin de sensibiliser les villageois sur l'utilisation appropriée de l'eau potable.

3-2 Recommandations

(1) En ce qui concerne les quantités de tuyaux ainsi que leurs emplacements, il sera nécessaire de les réexaminer lors de la phase du plan de conception détaillée lorsque la partie marocaine aura terminé les travaux d'arpentage.

(2) Pour ce qui est des électropompes submersibles et des groupes électrogènes, les prix, les capacités ainsi que les pièces de rechange relevés lors de l'étude en site seront comparés avec ceux du Japon lors de la phase du plan de conception détaillée et il sera nécessaire d'examiner les possibilités d'approvisionnement local.

(3) Il sera nécessaire, lors de la phase du plan de conception détaillée, de confirmer concrètement le programme d'exécution de la partie marocaine pour ce qui est de l'emplacement des matériels, de la construction des abris des pompes, des réservoirs surélevés et des travaux de pose de la tuyauterie.

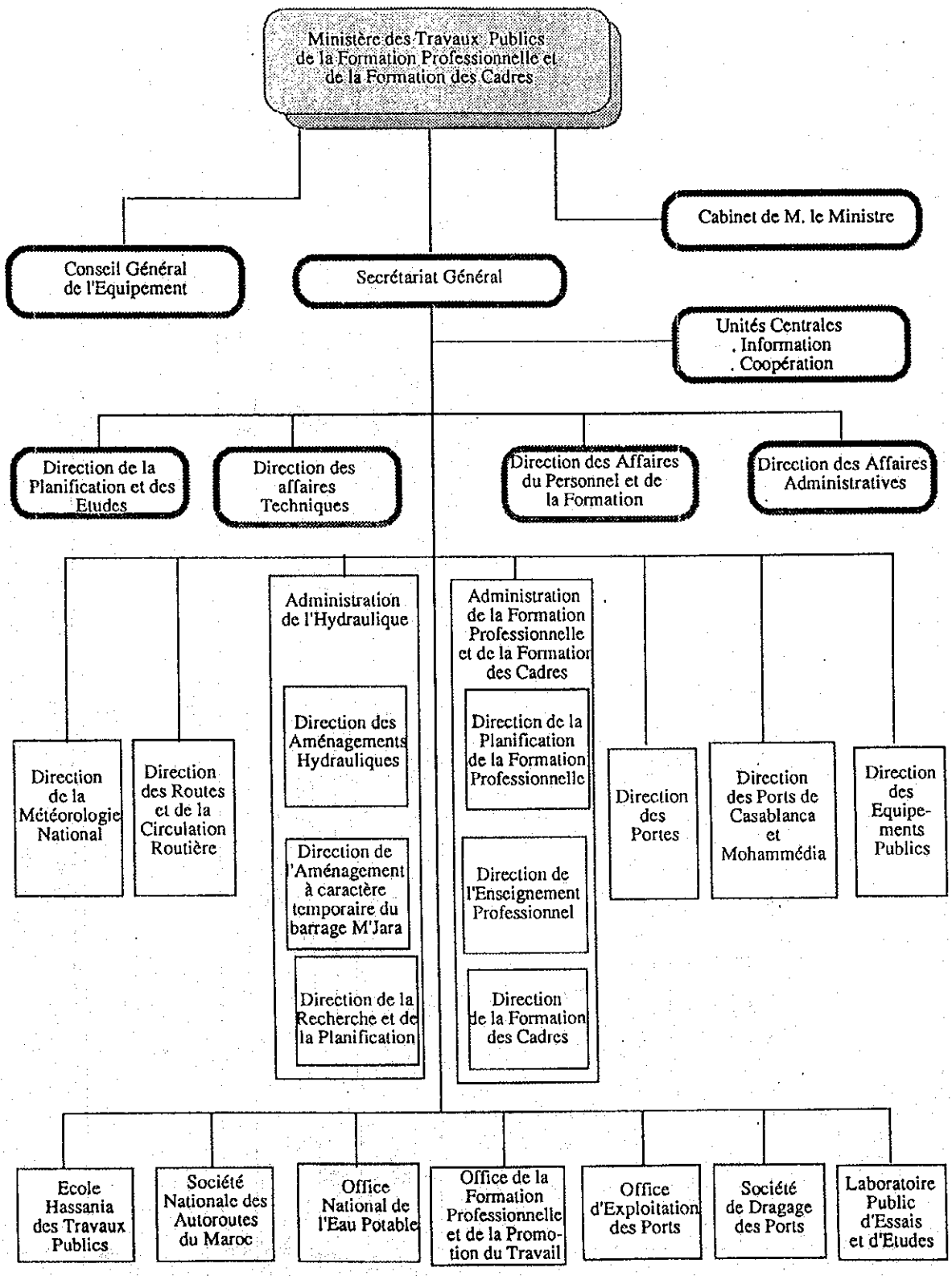
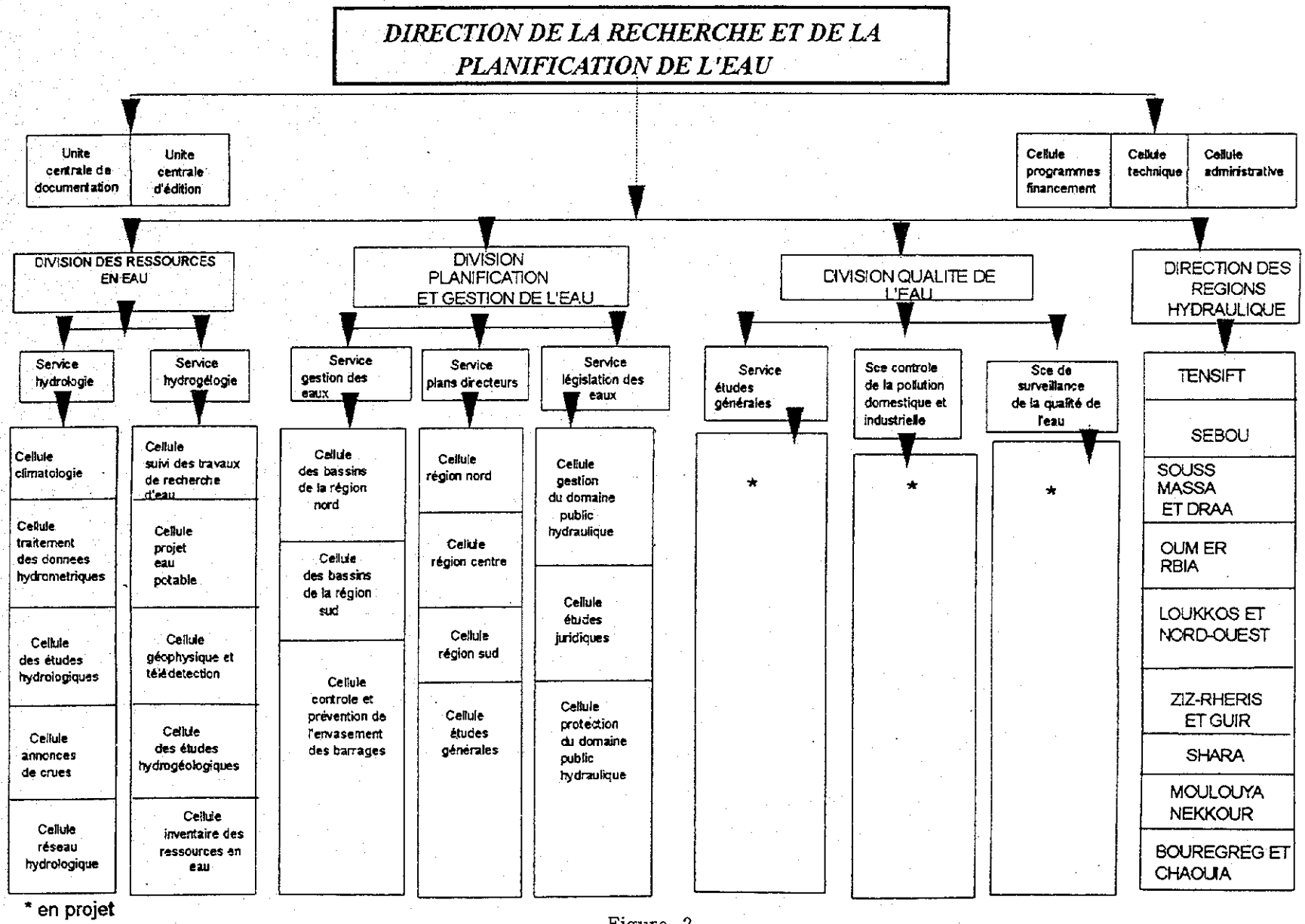

Ministère des Travaux Publics de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres
Cabinet de M. le Ministre
Conseil Général de l'Equipement
Secrétariat Général
Unités Centrales
. Information
. Coopération
Direction de la Planification et des Etudes
Direction des affaires Techniques
Direction des Affaires du Personnel et de la Formation
Direction des Affaires Administratives
Direction de la Météorologie National
Direction des Routes et de la Circulation Routière
Administration de l'Hydraulique
Direction des Aménagements Hydrauliques
Direction de l'Aménagement à caractère temporaire du barrage M'Jara
Direction de la Recherche et de la Planification
Administration de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres
Direction de la Planification de la Formation Professionnelle
Direction de l'Enseignement Professionnel
Direction de la Formation des Cadres
Direction des Portes
Direction des Ports de Casablanca et Mohammédia
Direction des Equipements Publics
Ecole Hassania des Travaux Publics
Société Nationale des Autoroutes du Maroc
Office National de l'Eau Potable
Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail
Office d'Exploitation des Ports
Société de Dragage des Ports
Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes

Figure 1


DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DE LA PLANIFICATION DE L'EAU
Unite centrale de documentation
Unite centrale d'édition
Cellule programmes financement
Cellule technique
Cellule administrative
DIVISION DES RESSOURCES EN EAU
DIVISION PLANIFICATION ET GESTION DE L'EAU
DIVISION QUALITE DE L'EAU
DIRECTION DES REGIONS HYDRAULIQUE
Service hydrologie
Service hydrogélogie
Service gestion des eaux
Service plans directeurs
Service législation des eaux
Service études générales
Sce controle de la pollution domestique et industrielle
Sce de surveillance de la qualité de l'eau
Cellule climatologie
Cellule traitement des donnees hydrometriques
Cellule des études hydrologiques
Cellule annonces de crues
Cellule réseau hydrologique
Cellule suivi des travaux de recherche d'eau
Cellule projet eau potable
Cellule géophysique et télédetection
Cellule des études hydrogéologiques
Cellule inventaire des ressources en eau
Cellule des bassins de la région nord
Cellule des bassins de la région sud
Cellule controle et prévention de l'envasement des barrages
Cellule région nord
Cellule région centre
Cellule région sud
Cellule études générales
Cellule gestion du domaine public hydraulique
Cellule études juridiques
Cellule protection du domaine public hydraulique
*
*
*
TENSIFT
SEBOU
SOUSS MASSA ET DRAA
OUM ER RBIA
LOUKKOS ET NORD-OUEST
ZIZ-RHERIS ET GUIR
SHARA
MOULOUYA NEKKOUR
BOUREGREG ET CHAOUIA
* en projet

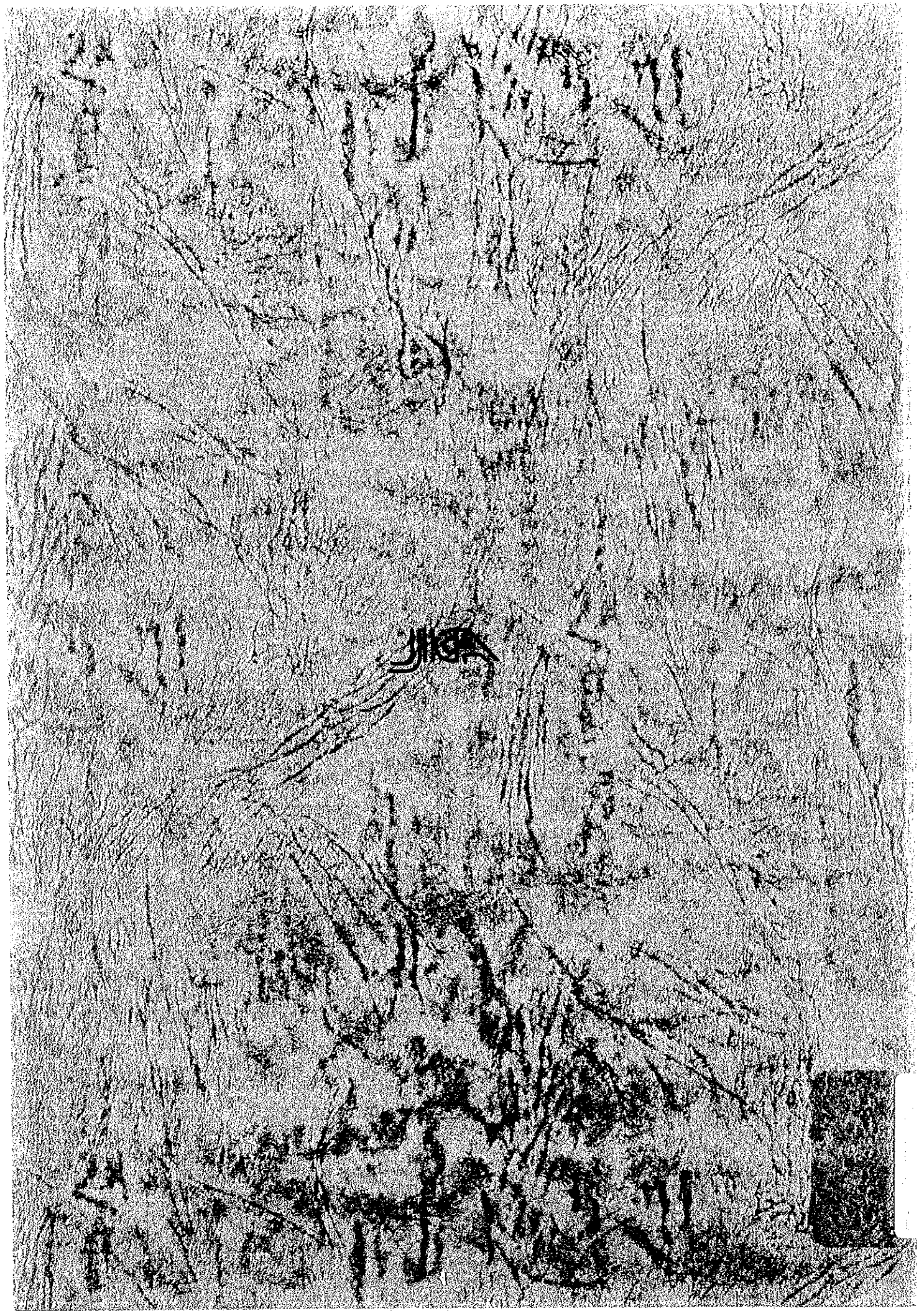



Figure 2