

MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'ENERGIE  
REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

No. 2

RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE  
POUR  
LE PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE  
EN VUE DE L'ERADICATION DU VER DE GUINEE  
EN  
REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

MARS 1997

JICA LIBRARY



J 1137814 [8]

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE  
JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

GRO

CR(2)

97-113

LAURENT DELLETTRE DU CONCEPT DE BASE POUR LE PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE  
EN VUE DE L'ERADICATION DU VER DE GUINEE EN REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

MARS 1997

52  
616  
GRO

52113







1137814 (8)

MINISTÈRE DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'ÉNERGIE  
RÉPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

RAPPORT DE L'ÉTUDE DU CONCEPT DE BASE  
POUR  
LE PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE  
EN VUE DE L'ÉRADICATION DU VER DE GUINÉE  
EN  
RÉPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

MARS 1997

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE  
JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.



## AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de son Agence japonaise de coopération internationale (JICA) une étude du concept de base pour le Projet d'alimentation en eau potable en vue de l'éradication du ver de Guinée en République Islamique de Mauritanie.

Du 27 octobre au 10 décembre 1996, JICA a envoyé en Mauritanie une mission.

Après un échange de vues avec les autorités concernées du Gouvernement, la mission a effectué des études sur le site du projet. Au retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et un concept de base a été préparé. Afin de discuter du concept de base, une autre mission a été envoyée en Mauritanie. Par la suite, le rapport ci-joint a été complété.

Je suis heureux de remettre ce rapport et je souhaite qu'il contribue à la promotion du projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

En terminant, je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie pour leur coopération avec les membres de la mission.

Mars 1997



Kimio Fujita

Président

Agence japonaise de coopération  
internationale





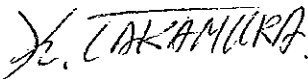
Mars 1997

Objet: Lettre de présentation

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude du concept de base pour le Projet d'alimentation en eau potable en vue de l'éradication du ver de Guinée en République Islamique de Mauritanie.

Cette étude a été réalisée par Japan Engineering Consultants Co., Ltd. du 18 octobre 1996 au 27 mars 1997 sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude, nous avons tenu pleinement compte de la situation actuelle en Mauritanie pour étudier la pertinence du projet susmentionné et établir le concept du projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière sous forme de don du Japon.

En espérant que ce rapport vous sera utile pour la promotion de ce projet, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments respectueux.



---

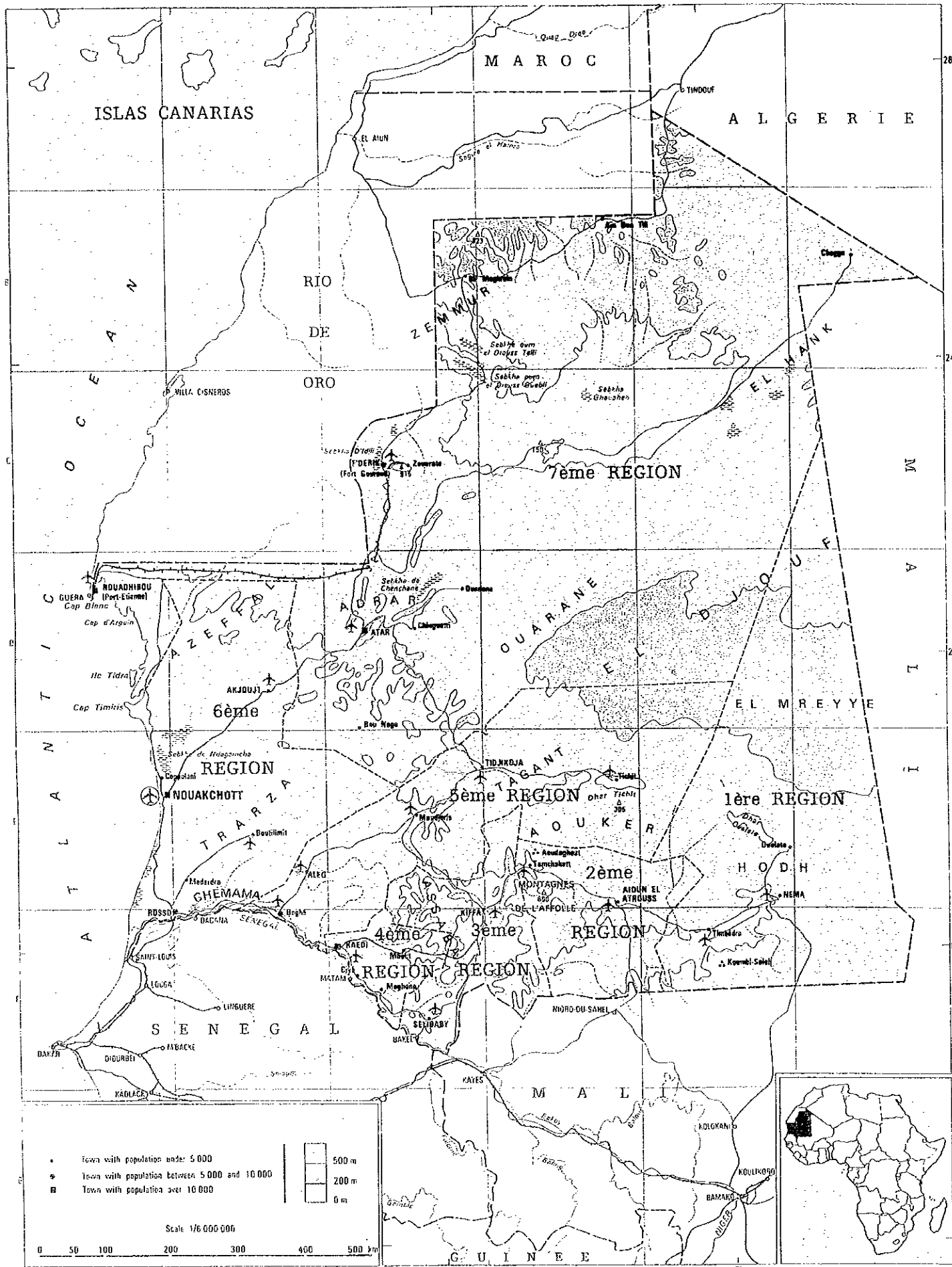
Keisuke TAKAMURA

Chef des ingénieurs-conseils,

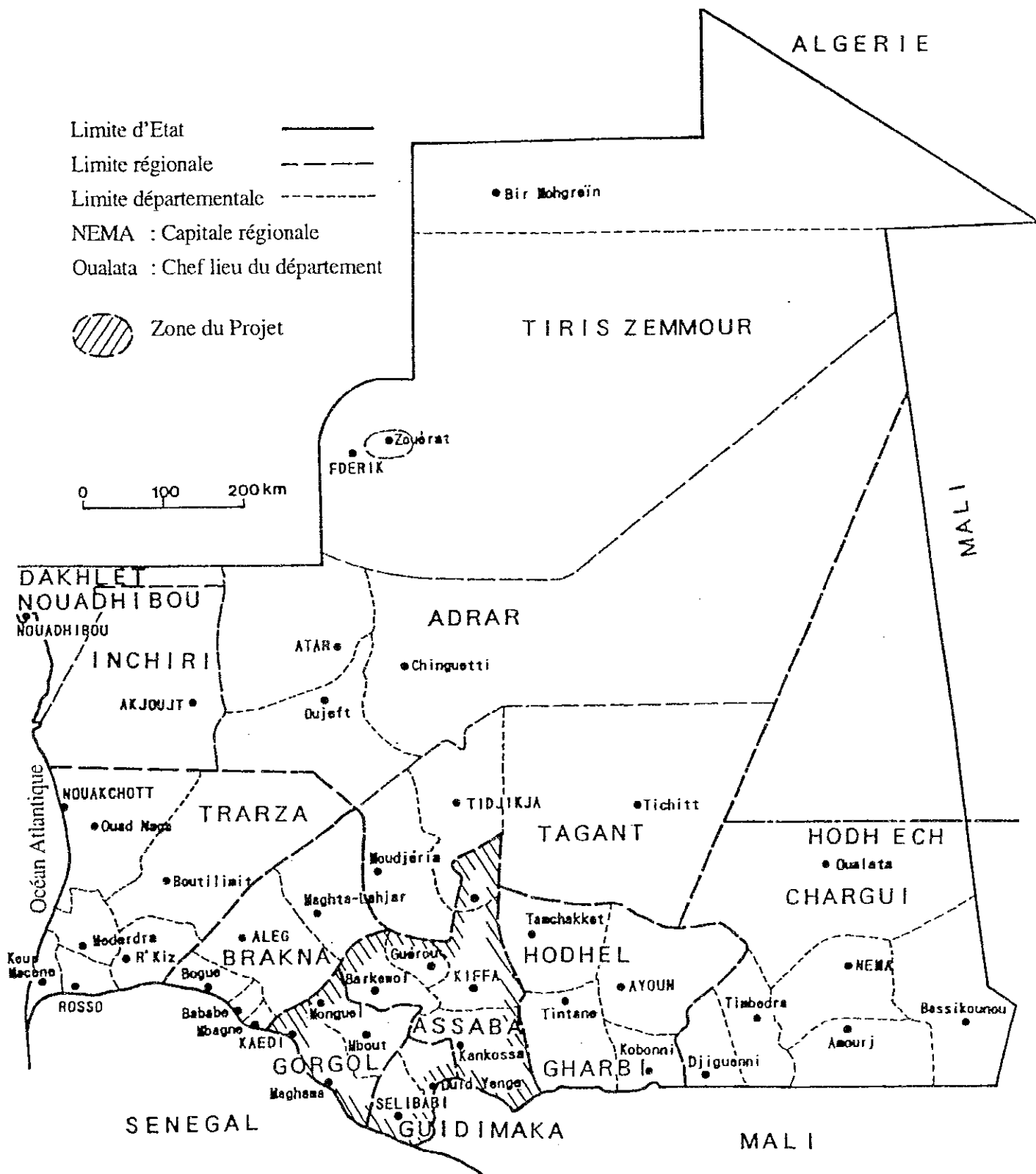
Equipe de l'étude du concept de base pour le Projet d'alimentation en eau potable en vue de l'éradication du ver de Guinée en République Islamique de Mauritanie

Japan Engineering Consultants Co., Ltd.

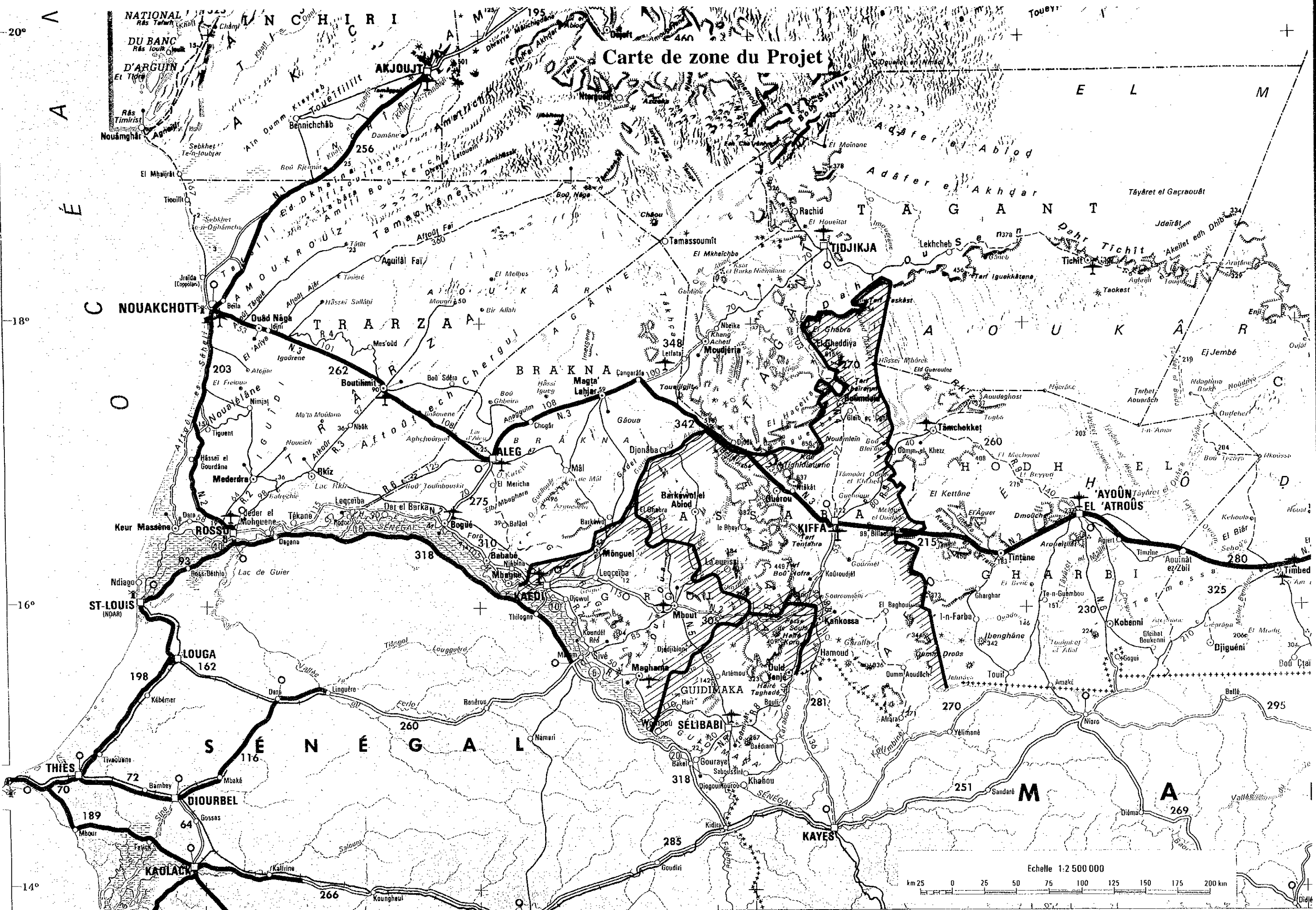
République Islamique de Mauritanie



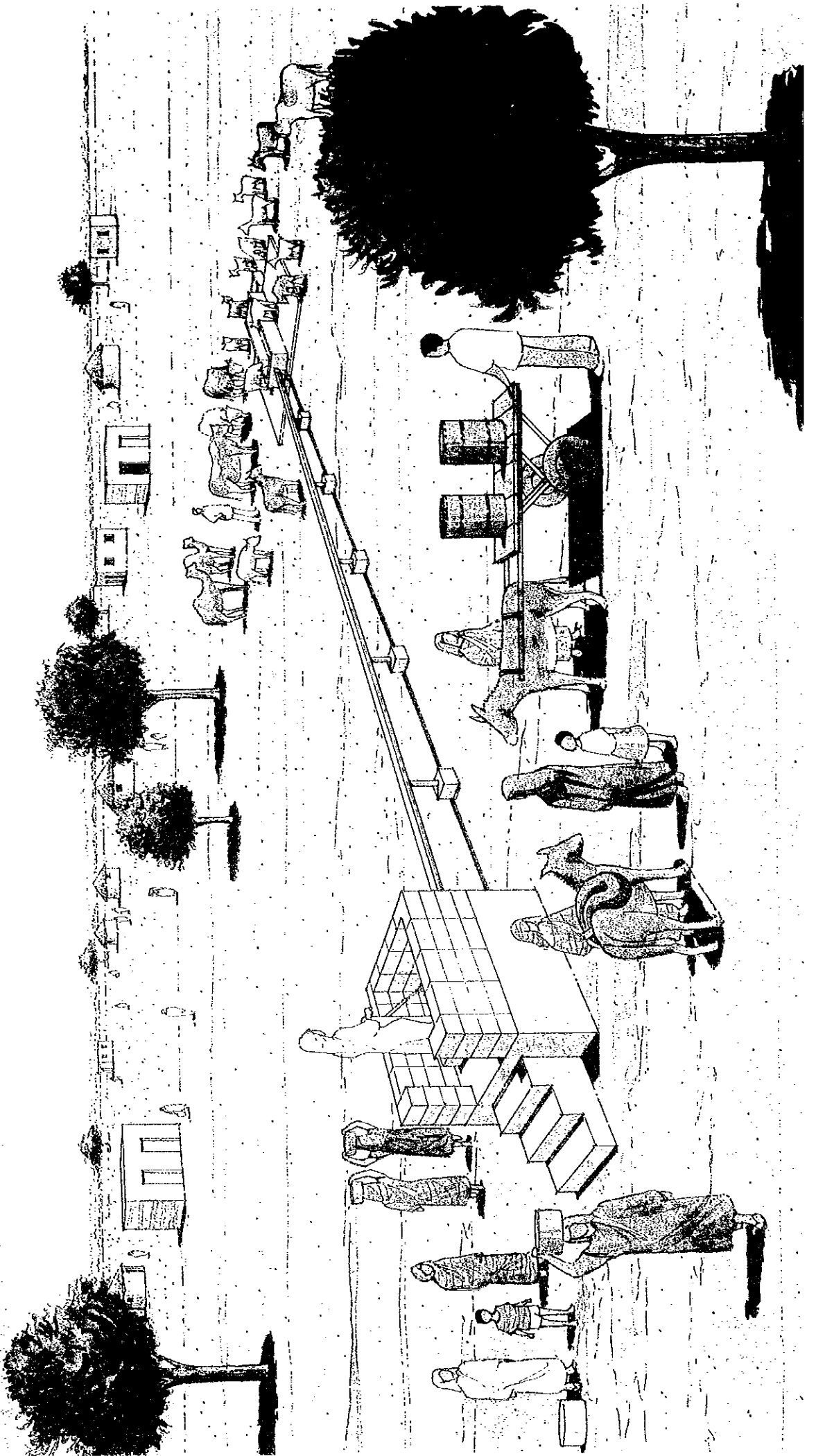
# Découpage administratif de la République Islamique de Mauritanie



# Carte de zone du Projet



de Kaolack à Banté (Banjul) 109 km      16° de Kaolack à Farafenni 95 km      14° de Tambacounda à Koundara 194 km      de Koyos à Bafoulabé 130 km      de Diaké à Banté 163 km



## Liste des abréviations

A/P	Autorisation à paiement
AVG	Agent de Ver de Guinée
A/B	Arrangement bancaire
BAD	Banque Afrique de Développement
BID	Banque Islamique de Développement
CNM	Centre de Santé de Moughataa
CEAO	Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest
CFD	Caisse Française de Développement
CPE	Comité de Point d'Eau
DH	Direction de l'Hydraulique
DRASS	Direction Régionale de l'Action Sanitaire et Sociale
E/N	Echange de Notes
FAC	Fonds d'Asie et de Coopération
FENU	Fonds d'Equipeement des Nations Unies
FAD	Fonds Africain de Développement
FADES	Fonds Arabe pour le Développement Economique et Sociale
FC	Fonds de Contrepartie
FED	Fonds Européen de Développement
PIB	Produit Intérieur Brut
PNB	Produit National Brut
IDA	Association Internationale de Développement
IRH	Inventaire des Ressources Hydrauliques
JICA	Japan International Cooperation Agency (Agence Japonaise de Coopération Internationale)
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation Non-Gouvernemental
PS	Poste de Santé
RIM	République Isramique de Mauritanie
RSSP	Responsable des Soins de Santé Primaire
SMCP	Société Mauritanienne de Commercialisation des Produits Pétroliers
SOMAGAZ	Société Mauritanienne de Gaz
SONADER	Société Nationale de Développement Rural
SONELEC	Société Nationale d'Eau et d'Electricité
UE	Union Européen
UM	Unité Monétaire
PNUD	Programme des Nation Unies pour le Développement
UNICEF	United Nations Children's Fund (Fonds des Nations Unies pour l'Enfance)
USB	Unité de Santé de Base



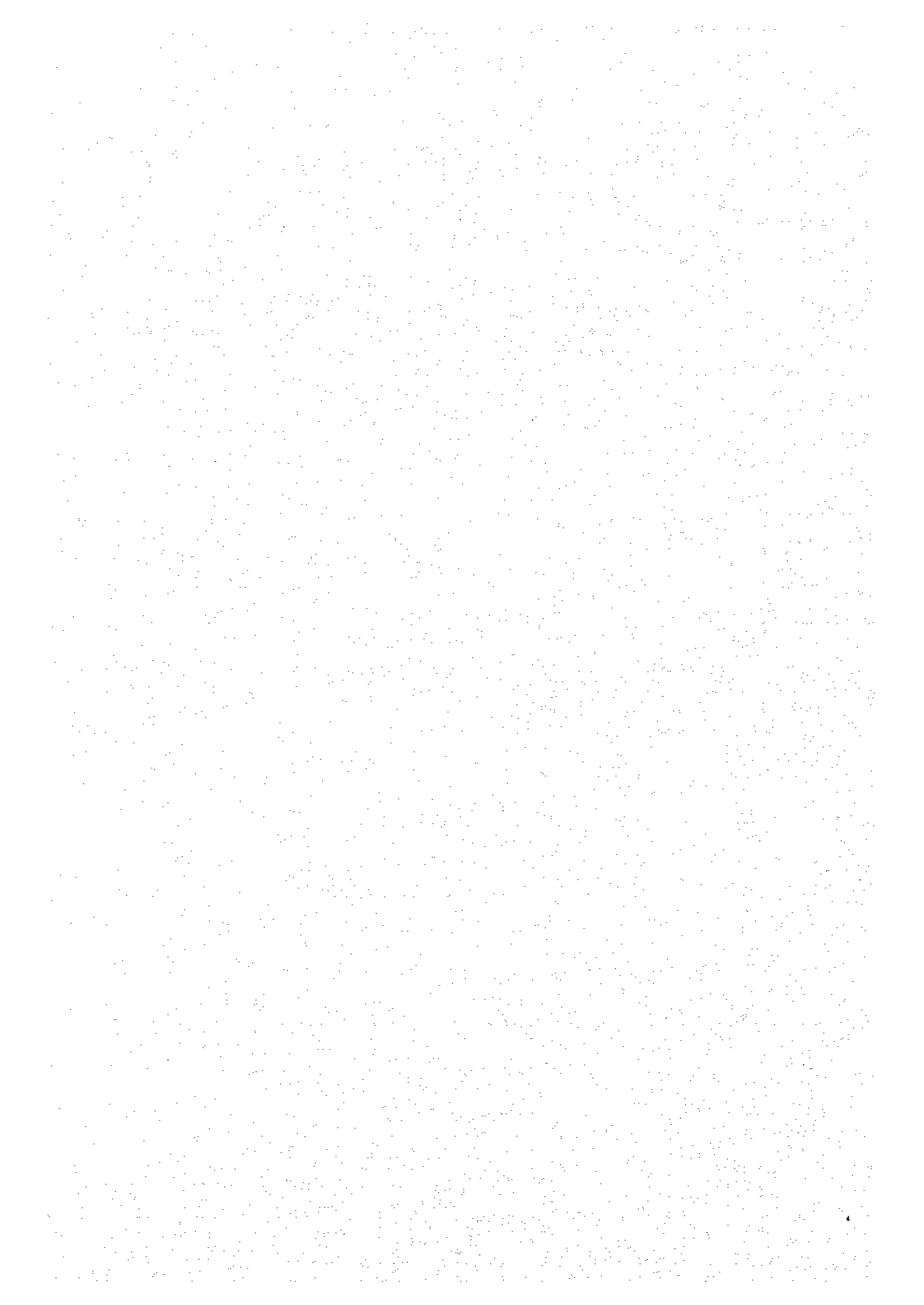
## Table des Matières

Avant-propos	
Lettre de présentation	
Carte de République Islamique de Mauritanie	
Découpage administratif de la République Islamique de Mauritanie	
Carte de zone du Projet	
Plan perspectif	
Liste des abréviations	
Chapitre 1 Arrière-plan de la requête.....	1
1-1 Arrière-plan de la requête et historique.....	1
1-2 Contenu de la requête.....	3
1-3 Confirmation de la requête.....	5
Chapitre 2 Contenu du Projet.....	7
2-1 Objectifs du Projet.....	7
2-2 Concept de base du Projet.....	7
2-2-1 Etude de la pertinence et de la nécessité du Projet.....	7
2-2-2 Etude du contenu de la requête.....	9
2-2-3 Etude du plan d'exécution et d'exploitation.....	17
2-2-4 Etude des projets similaires.....	18
2-2-5 Etude des composants du projet.....	20
2-2-6 Etude du plan de construction des forages.....	27
2-2-7 Etude des installations et des équipements et matériaux de la requête.....	42
2-2-8 Conception de base du projet.....	43
2-3 Orientation de base pour la proposition la mieux adaptée pour le Projet.....	45
2-3-1 Orientation de la conception.....	45
2-3-2 Plan de base.....	46
2-4 Système d'exécution du projet.....	65
2-4-1 Organisation.....	65
2-4-2 Budget.....	67
2-4-3 Personnel et niveau technique.....	68
Chapitre 3 Plan d'exécution du projet.....	73
3-1 Plan d'exécution.....	73
3-1-1 Orientation d'exécution.....	73
3-1-2 Points à prendre en compte pour l'exécution.....	77
3-1-3 Répartition des travaux.....	78
3-1-4 Plan de supervision des travaux.....	79



3-1-5 Plan de fourniture des équipements et matériaux.....	81
3-1-6 Plan de construction de la base locale.....	81
3-1-7 Echancier des travaux .....	85
3-1-8 Contribution de la partie mauritanienne.....	86
3-2 Plan de maintenance.....	88
3-2-1 Maintenance des équipements et matériaux fournis.....	88
3-2-2 Maintenance des installations d'approvisionnement en eau avec forage.....	88
Chapitre 4 Evaluation du projet et recommandations.....	91
4-1 Effets du projet.....	91
4-2 Recommandations .....	94
[Documents annexes]	
Annexe 1. Membre de la Mission.....	A-1
Annexe 2. Programme de l'étude.....	A-3
Annexe 3. Liste des personnes rencontrées.....	A-7
Annexe 4. Procès verbal .....	A-9
Annexe 5. Estimation du coût total à prendre en charge par la partie mauritanienne.....	A-37
Annexe 6. Données diverses .....	A-39
Annexe 7. Liste des documents collectés .....	A-105

## **Chapitre 1 Arrière-plan de la requête**



## Chapitre 1 Arrière-plan de la requête

### 1-1 Arrière-plan de la requête et historique

Comme le montre la carte annexée, la République Islamique de Mauritanie est un pays d'Afrique occidentale qui donne sur l'Océan Atlantique, situé entre 13°45' et 27°25' de latitude Nord et 4°10' et 16°50' de longitude Ouest. Il est limitrophe à l'Est de l'Algérie et du Mali, au Sud du Sénégal, qui s'étend au-delà du fleuve Sénégal, et au Nord du Sahara occidental (ancien Sahara espagnol). La façade Ouest donne sur l'Océan Atlantique, et sur 667 km, elle bénéficie du courant marin froid des Canaries, ce qui en fait une zone de pêche réputée pour sa richesse en poulpes, seiches, crevettes, etc.

La Mauritanie a une superficie de 1.026.000 km<sup>2</sup> (soit environ 2,7 fois le Japon), mais les 2/3 du territoire correspondent à la zone désertique du Sahara, ce qui donne lieu à une répartition inégale de la population, qui se concentre dans la zone côtière atlantique et dans le bassin fluvial du fleuve Sénégal, des régions jouissant de conditions climatiques relativement bonnes. Le pays compte environ 2.148.000 habitants (estimation de 1993, taux d'augmentation de la population 2,9%, taux de mortalité 1,8%, densité de population 2,1 hab/ km<sup>2</sup>). Le PNB par habitant est de 500 \$US (1993), et le PIB a atteint un taux d'augmentation de 2,6 à 5,0% en 1991-1994, mais c'est un des pays pauvres de l'Afrique parce que l'augmentation du PNB par tête d'habitant ne va pas de pair avec la croissance démographique.

Vu la situation géographique de la Mauritanie, dont la majeure partie correspond à la zone désertique du Sahara, les sécheresses des 20 dernières années ainsi que l'avancement du désert ont provoqué une réduction considérable des ressources en eau, et ont renforcé l'instabilité des conditions d'alimentation en eau des habitants et du bétail. En particulier, les habitants des zones rurales sont obligés d'utiliser comme eau potable les eaux insalubres des rivières, des marécages et des étangs contaminées par les bactéries et le ver de Guinée, et tous les ans, les maladies contagieuses et endémiques d'origine hydrique (ver de Guinée et similaires) surviennent de manière fréquente sur les rives du fleuve Sénégal et dans les zones aux environs des wadis (oueds), lacs, étangs et marécages correspondant à la zone du projet, ce qui fait considérablement augmenter la mortalité infantile (taux de mortalité des enfants de moins de 5 ans: Mauritanie 117/1000, Niger 320/1000, Ethiopie 204/1000, Japon 6/1000), et constitue un problème social.

Le Gouvernement Mauritanien a inscrit le développement du secteur de l'eau comme mesure prioritaire dans son Plan de développement socio-économique, a établi un objectif concret de construction de 3.683 forages pour l'an 2000, a demandé la coopération économique des pays

industriels d'aide et d'autres organisations internationales. mais n'arrive pas à résoudre ses problèmes d'alimentation à eau à cause de ses difficultés financières.

Cette situation a amené le Gouvernement Mauritanien à déposer en août 1995 une requête auprès du Gouvernement Japonais pour sa Coopération financière non-reimboursable en vue de la prise de mesures pour l'éradication du ver de Guinée et la résolution des problèmes d'insuffisance en eau.

Le présent Projet est un projet visant à l'éradication du ver de Guinée dans les Wilaya de l'Assaba, du Gorgol et du Guidimaka, situés dans le Sud de la Mauritanie, qui va dans les sens du Plan de construction d'installations hydrauliques rurales (1990-2000) et du Plan d'investissement quinquennal pour l'alimentation en eau des villages (1992-1996). La requête porte sur l'octroi de la Coopération financière non-reimboursable du Japon pour la fourniture des équipements pour la construction des installations hydrauliques, les travaux de construction des forages et des installations hydrauliques, la fourniture des installations et équipements pour la maintenance et la sensibilisation aux problèmes d'hygiène publique, ainsi que la coopération technique du Japon pour la réalisation du présent Projet.

Après étude de la requête du Gouvernement Mauritanien, le Gouvernement Japonais a décidé d'exécuter une étude préliminaire, et l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) a délégué en Mauritanie du 19 avril au 16 mai 1996 une mission d'étude préliminaire pour étudier la pertinence du présent Projet. S'appuyant sur le jugement de pertinence de la coopération de la mission d'étude préliminaire, la présente mission d'étude du concept de base a été déléguée pour l'établissement du Projet d'alimentation en eau potable dans le cadre de l'éradication du ver de Guinée et l'étude de sa pertinence dans la zone du projet.

La mission d'étude a séjourné en Mauritanie du 27 octobre au 10 décembre 1996, a tenu des concertations à propos de la teneur du Projet avec les personnes concernées du Gouvernement Mauritanien, a effectué une étude sur place portant sur les conditions hydrogéologiques dans la zone du projet et les villages concernés, les conditions d'alimentation en eau et les forages, et les activités pour l'éradication du ver de Guinée, et a collecté les documents afférents. Les points d'accord de base atteints au cours des discussions avec les personnes concernées du Gouvernement Mauritanien ont été compilés en un procès-verbal, qui a été signé par les représentants des deux parties le 3 novembre 1996.

Le procès-verbal des discussions, le programme de l'étude, la liste des membres de la mission, la liste des personnes rencontrées, la liste des documents collectés, etc. figurent en annexe.

## 1-2 Contenu de la requête

### (1) Objectifs et buts du Projet

Voici un résumé des objectifs et buts du projet du Gouvernement Mauritanien.

#### 1) Objectifs du projet

Les objectifs suivants ont été indiqués dans le cadre de l'éradication du ver de Guinée.

- ① Eradication du ver de Guinée par la fourniture en eau potable saine de manière stable grâce à l'exploitation des eaux souterraines.
- ② Amélioration des connaissances concernant l'hygiène publique des habitants par l'éducation pour la santé des habitants des villages.

#### 2) Buts du projet

Le présent projet a les deux buts suivants.

- ① Dans le cadre du Plan d'amélioration de l'alimentation en eau potable du Plan d'action pour la lutte contre le ver de Guinée, exploiter les eaux souterraines par la foration de forages, dans les Wilaya de l'Assaba, du Gorgol et du Guidimaka, qui comptent un nombre de malades très important, pour fournir de l'eau potable saine de manière stable aux habitants des villages actuellement obligés de s'alimenter aux sources d'eau contaminées par le ver de Guinée.
- ② Outre l'alimentation en eau potable saine pour l'éradication du ver de Guinée, l'instruction pour la santé des villageois est extrêmement importante, et il sera possible de promouvoir efficacement ce projet en combinant étroitement les deux. Par conséquent, ce projet a été positionné comme modèle pour l'éradication du ver de Guinée et pour le renforcement du secteur de la santé publique encore peu développé, et l'on prévoit l'amélioration des connaissances concernant la santé publique des villageois, ainsi que l'établissement d'un système d'exécution et de maintenance par l'intermédiaire du processus d'étude, de conception et de réalisation du projet.

### (2) Zone objet du projet

Sur le plan administratif, la Mauritanie comprend 12 Wilaya (voir carte annexée), dont 8 sont contaminés par le ver de Guinée: d'Est en Ouest: HODH ECH CHARGUI, HODH EL GHARBI, TAGANT, ADRAR, ASSABA, GUIDIMAKA, GORGOL et BRAKNA.

La zone du projet correspond aux 3 Wilaya les plus touchés, à savoir ASSABA, GORGOL et GUIDIMAKA, qui regroupent 6.226 malades, soit 75% de l'ensemble de 8.301 (1993).

(3) Villages objets

Les villages dans la zone du projet sont 516 dans le Wilaya de l'Assaba, 611 dans celui du GORGOL et 363 dans celui du GUIDIMAKA, soit un total de 1.490 villages (1987). On a pu établir une liste de 380 villages contaminés par le ver de Guinée, et à partir de cette liste, sélectionner un total de 200 villages objets, dont 85 dans le Wilaya de l'ASSABA, 61 dans celui du GORGOL et 54 dans celui du GUIDIMAKA.

(4) Type de forage du projet

Les forages de types A et B ont été sélectionnés en fonction de critères socio-économiques et de critères techniques. On prévoit la construction d'un forage dans chacun des 200 villages objets.

Type A: Forage avec pompe à pied	150 emplacements
Type B: Forage avec électropompe, installation d'alimentation en eau simple	50 emplacements

(5) Organisme d'exécution

L'organisme d'exécution du projet sera la Direction de l'Hydraulique du Ministère de l'Hydraulique et de l'Energie, en charge de la construction des forages pour fournir de l'eau potables aux habitants des villages, et la Cellule de coordination nationale du programme d'éradication du ver de Guinée, du Ministère de la Santé et des Affaires sociale, sera chargée des activités d'instruction pour la santé publique des habitants et de l'éradication du ver de Guinée.

(6) Teneur de la requête

En classant les éléments de la requête mauritanienne, on obtient les points 1) à 5) ci-dessous.

- 1) Fourniture des équipements nécessaires aux travaux de construction des forages et installations hydrauliques
- 2) Travaux de construction de 200 forages et installations hydrauliques dans 200 villages contaminés par le ver de Guinée dans les Wilaya de l'Assaba, du Gorgol et du Guidimaka
- 3) Fourniture d'équipements et outils pour l'étude, les essais et la réparation
- 4) Fourniture du matériel pédagogique pour l'instruction pour la santé publique des habitants, nécessaire aux activités d'éradication du ver de Guinée
- 5) Coopération technique pour les techniques de foration des forage

### 1-3 Confirmation de la requête

#### (1) Sélection des villages objets de la coopération

Concernant les 200 villages contaminés par le ver de Guinée de la requête mauritanienne, les deux parties se sont mises d'accord sur les sélections 1 à 3 sur la base de la liste des villages objets pour déterminer les "villages de la coopération" qui feront l'objet de la construction de forages et d'installations hydrauliques dans le cadre du Projet.

Le paragraphe (1) de la section 2-2-2 ci-après donne la procédure de sélection des villages de la coopération.

#### (2) Foreuses et équipements connexes

Il était prévu d'utiliser les foreuses et équipements connexes fournis pour le Projet d'hydraulique villageoise du Centre-Sud (1993) réalisé dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable. Mais la partie mauritanienne prévoyant d'utiliser lesdits équipements pour son projet de construction d'installations hydrauliques dans le Nord après la fin du projet du Centre-Sud, a demandé dans sa requête la fourniture de foreuses (deux unités), et il a été décidé d'étudier, à titre de référence, le programme d'utilisation (budget, personnel, etc.) futur pour les deux sondeuses (fournies en 1993).

#### (3) Véhicules de soutien

Les véhicules de soutien concernant à la fois le système d'exécution tels que les équipes de foration et les équipes de construction des installations, et les villages objets de la coopération, il a été décidé d'étudier les types et nombres de véhicules sur la base du plan d'exécution futur.

Pour les camionnettes, la mission d'étude a toutefois défini des véhicules double cabine.

#### (4) Forages et installations hydrauliques

Le programme d'insertion des tubages dans les forages et les types d'installations hydrauliques seront similaires à celles du Projet d'hydraulique villageoise du Centre-Sud. Pour les forages avec pompe à pied, la partie mauritanienne a demandé d'un tuyau de crépine de mêmes normes que celui des forages avec électropompe, et il a été décidé de répondre à cette demande en tenant compte du débit.

Par ailleurs, les stations de pompage des forages avec pompe à pied ont une structure sans obstruction, entièrement visible des alentours. Mais lors de la visite sur place, il nous a été dit qu'il était honteux que l'on puisse voir ainsi les jambes des jeunes femmes, et une amélioration sera faite à ce sujet.



(5) Atelier de maintenance et réparation des pompes à pied

La partie mauritanienne a demandé la construction d'un atelier de maintenance-réparation des pompes dans les villes de KAEDI, SELIBABI et KIFFA, capitales des Wilaya concernés, et en particulier la construction d'une base locale (logements pour le personnel japonais et installations de stockage des équipements et de réparation) comme dans le Projet d'hydraulique villageoise dans le Centre-Sud dans la ville de KAEDI, où la Direction de l'Hydraulique ne dispose pas actuellement d'installations, et qui pourra après la fin des travaux être utilisée par la Direction de l'Hydraulique.

(6) Matériel pour l'éducation pour la santé des habitants

Un véhicule équipé de matériel audio-visuel de type vidéo permettant les activités de sensibilisation au ver de Guinée comme cela se pratique au Mali et au Sénégal voisins sera nécessaire et efficace, et la partie mauritanienne souhaite vivement la fourniture d'un tel véhicule. Comme le manque de véhicules pour la gestion et les tournées de visite fait obstacle aux activités de sensibilisation, à la distribution des filtres, et à la pulvérisation de produits chimiques (ABATE), ces véhicules ont également fait l'objet de la requête.

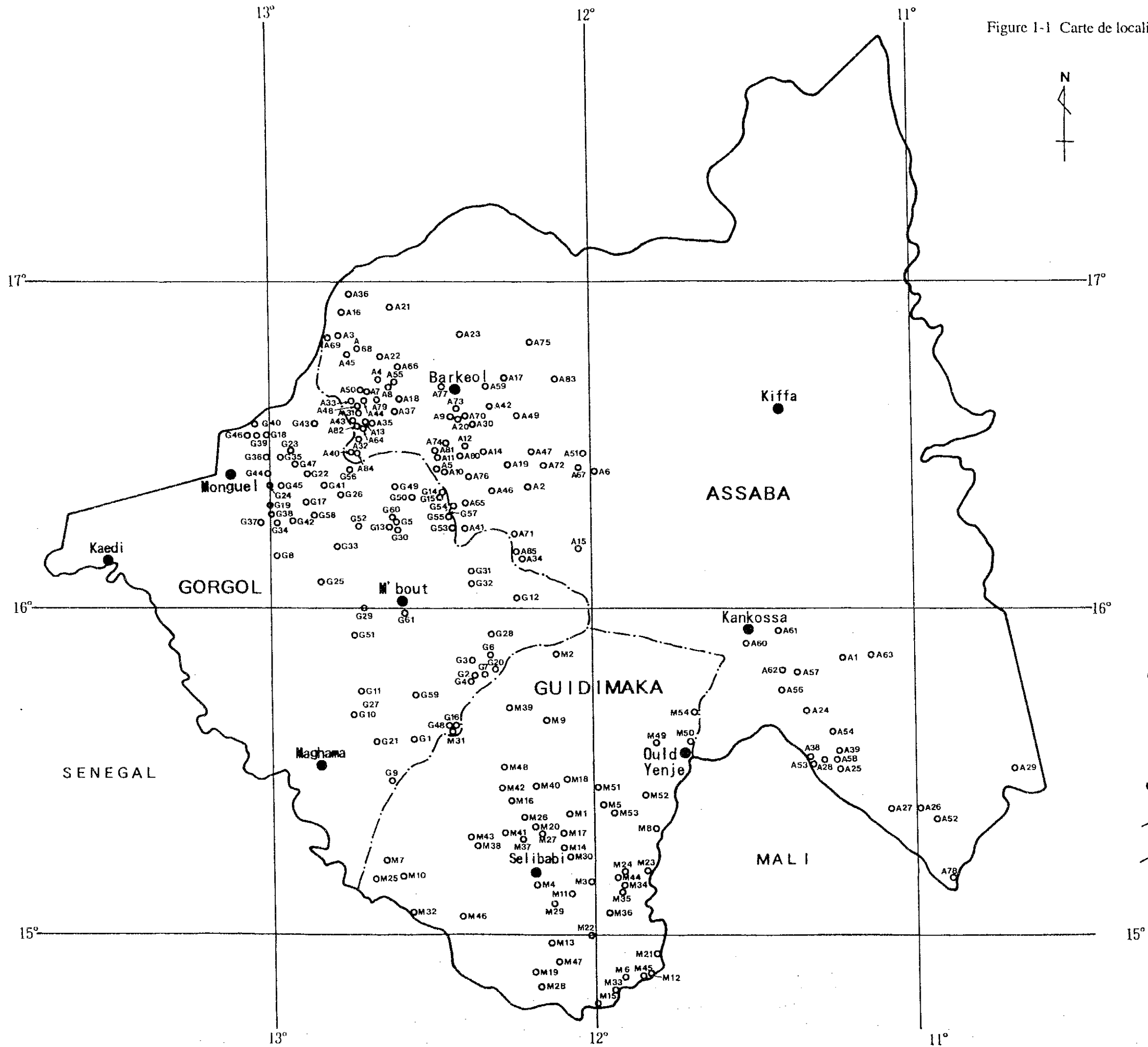
Les membres de la mission n'ayant pas obtenu d'explications convaincantes sur les objectifs et le système d'utilisation, le personnel concerné, le nombre de véhicules et le budget, etc. concernant cette demande, l'étude sera faite sur la base des résultats de l'étude sur place.

(7) Equipements de la requête

Une série de réunions a eu lieu avec les responsables de la Direction de l'Hydraulique, organisme d'exécution du Projet, et de la Direction de la Protection sanitaire, mais des explications claires concernant la conformité, la nécessité et la pertinence n'ont pas été obtenues, et les deux parties se sont mises d'accord pour une étude des équipements se limitant aux équipements nécessaires à la construction des forages nécessaires pour atteindre les objectifs et buts du projet et les équipements pour l'éducation pour la santé publique.



Figure 1-1 Carte de localisation des villages objets de la requête  
 Echelle: 1/1.250.000



- Légende**
- Villages objets de la requête
  - Villages exclus
  - Les chiffres coïncident avec ceux de la liste du Tableau 3-1 Villages objets du Projet
  - Caractère de début: G: Wilaya de Gorgol
  - M: Wilaya de Guidimakha
  - A: Wilaya d'Assaba
  - Villes principales
  - Zone concernée
  - - - Limite de Wilaya

## **Chapitre 2 Contenu du Projet**

## **Chapitre 2 Contenu du Projet**

### **2-1 Objectifs du Projet**

Le Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie a établi un Programme national de l'éradication du ver de Guinée en vue de l'éradication du ver de Guinée qui affecte les régions Sud du pays, dont les objectifs sont: ① d'éradiquer la maladie endémique du ver de Guinée par l'approvisionnement en eau potable saine et stable par le biais de l'exploitation des eaux souterraines, et ② d'améliorer les connaissances sur la santé publique et l'hygiène des habitants des zones rurales par des activités de sensibilisation et d'animation. Ces activités ont commencé depuis 1991 avec l'aide d'organismes internationaux, et des résultats substantiels ont été obtenus dans le domaine ②.

L'échéancier de l'éradication du ver de Guinée a été établi en 1995 sous la direction de l'OMS, mais la période limitée des activités et le cadre de vie montrant une insuffisance en installations d'hydraulique rurale ont empêché la prise de mesures radicales, ce qui a forcé à reculer l'échéancier jusqu'en 1998, mais c'est surtout la situation financière de la partie mauritanienne qui ne permet pas d'envisager la réalisation des objectifs dans le délai imparti.

Compte tenu du retard pris par le Programme national d'éradication du ver de Guinée, le Gouvernement Mauritanien a établi un projet portant sur le renforcement des activités de sensibilisation et la réalisation de 200 forages en vue de l'éradication du ver de Guinée dans les 3 Wilaya de l'Assaba, du Gorgol et du Guidimaka, zones les plus fortement affectés par cette maladie, où les malades souffrant de cette maladie sont concentrés, parmi les 8 Wilaya concernés par cette maladie. Et il a demandé au Gouvernement Japonais sa Coopération financière non-remboursable pour la fourniture du matériel pour l'animation des populations villageoises et des matériels et matériaux pour la construction des forages, nécessaires pour atteindre les objectifs du Projet, ainsi que la réalisation des forages et des installations d'approvisionnement en eau, et une coopération technique portant sur la réalisation des forages, etc., ce qui fait l'objet du présent projet.

### **2-2 Concept de base du Projet**

#### **2-2-1 Etude de la pertinence et de la nécessité du Projet**

##### **(1) Etude du Projet**

La Direction de l'Hydraulique a jusqu'ici obtenu peu de résultats dans la réalisation de puits creusés à la dynamite et à la main dans les zones à socle rocheux en vue de l'exploitation des eaux souterraines dans la zone du projet; les conditions géologiques sont trop

complexes pour permettre aux habitants de creuser eux-mêmes des puits à la main: dans cette zone, seul le forage mécanique peut permettre l'exploitation des eaux souterraines.

Vu cette situation et les limites de l'aide étrangère, il y a très peu d'installations hydrauliques dans cette zone, et dans les villages dépourvus de puits, les habitants sont obligés d'utiliser comme eau potable, les eaux stagnantes de wadis et les eaux de rivière infiltrées, dont la qualité fait problème, ce qui se traduit par l'occurrence fréquente de maladies endémiques d'origine hydrique, dont le ver de Guinée.

Le présent Projet, qui sécurisera l'approvisionnement en eau potable saine des villages de la zone concernée, réduira considérablement les maladies endémiques d'origine hydrique, dont le ver de Guinée, liées à la consommation d'eau insalubre, laisse espérer la résolution des problèmes d'insuffisance d'eau pendant les sécheresses et la saison sèche, et le développement de l'agriculture et de l'élevage, stabilisera et améliorera les conditions de vie des habitants des zones rurales. Il contribuera grandement à assurer la sédentarisation de la population dans les villages, à améliorer les conditions de santé publique et d'hygiène et à libérer les femmes du travail non-productif du transport de l'eau, et promouvra le développement social des collectivités rurales centrées sur les forages, ce qui a été jugé conforme au principe de la Coopération financière non-remboursable du Japon.

## (2) Nécessité du Projet

Ce Projet sera réalisé dans le cadre du Programme national de l'éradication du ver de Guinée et du Plan de construction d'installations hydrauliques rurales, la Coopération financière non-remboursable du Japon étant indispensable à l'exécution de ce projet, principalement à cause de la situation financière du Gouvernement Mauritanien: c'est un projet à réaliser d'urgence en tant que mesure pour l'éradication du ver de Guinée.

Les forages à construire dans le cadre de ce Projet seront hermétiquement scellés par du béton armé. Le captage des eaux souterraines se fera par pompes à pied, ce qui devrait empêcher toute contamination des eaux, et permettre l'approvisionnement en eau potable de bonne qualité et en quantité suffisante.

Si l'on prend en compte le fait que le désert occupe les 2/3 du territoire mauritanien, que le fleuve Sénégal est le seul cours d'eau à débit permanent, et que l'alimentation en eau concerne de petits villages dispersés à l'intérieur des terres, il n'est pas exagéré de dire que ce type d'installation hydraulique villageoise avec forage est le seul moyen permettant d'approvisionnement en eau potable saine, et que la réalisation de ce projet est indispensable pour atteindre les objectifs du Plan national, qui sont entre autres de prévenir les maladies endémiques et contagieuses, ver de Guinée y compris, sécuriser

l'approvisionnement en eau pour les besoins quotidiens, améliorer la santé publique et l'hygiène, et développer l'agriculture et l'élevage.

## 2-2-2 Etude du contenu de la requête

### (1) Sélection des villages objets de la coopération

Les études sur place réalisées en vue des sélections 1 à 3 dans la liste des 200 villages, obtenus par compression des 380 villages candidats de la requête, ont permis la sélection finale de 136 villages conformes aux critères de sélection.

#### 1) Procédure de sélection des villages concernés

La sélection s'est effectuée selon la procédure suivante.

- Première sélection

Sélection de 152 villages parmi les 200 de la requête

- Etude sur place

Exécution d'une étude socio-économique dans les 152 villages (document pour la seconde sélection)

Une projection électrique a été effectuée dans 111 villages, et une étude hydrogéologique dans 152 villages (document pour la troisième sélection)

- Seconde et troisième sélections

Les seconde et troisième sélections, qui ont eu lieu sur la base des résultats de l'étude sur le terrain, ont permis la sélection de 136 villages pour la coopération parmi les 152 villages candidats.

#### ① Première sélection - Procédure de la sélection de 152 parmi 200 villages candidats

- a) Suite à la révision du projet d'approvisionnement en eau au niveau de la population, le nombre de forages nécessaires par village a été calculé, et on a étudié la division de la population sur la base de la section B du Tableau 2-1 avec la Direction de l'Hydraulique.
- b) Les forages existants ont été soustraits du nombre de forages nécessaires. Suite à cette opération, les villages nécessitant 0 forage ont été écartés. Par ailleurs, il a été jugé que les villages pour lesquels le nombre de forages existants n'était pas clairement indiqué, et les villages dits objets d'une aide étrangère, possédaient le nombre de forages adapté à leur population.

Les opérations ci-dessus ont ramené le nombre de villages objets de l'étude à 152.

Tableau 2-1 Nombre de forages par rapport à la population (forages avec pompe à pied)

Section A Division de la population conformément aux critères mauritaniens (hab.)	Section B Division de la population adoptée cette fois-ci (hab.)	Nombre de forages nécessaires (unités)
100 - 300	100 - 350	1
301 - 600	351 - 650	2
601 - 900	651 - 950	3
901 - 1.200	951 - 1.250	4

② Seconde et troisième sélections - Procédure de sélection de 136 villages parmi 152

Les critères de sélection ont été définis comme suit sur la base des résultats de l'étude sur place.

- a) Les villages dans lesquels plusieurs forages improductifs ont été forés et aucun forage productif, ont été exclus parce que l'exploitation des eaux souterraines a été jugée difficile.
- b) Les résultats des prospections géophysiques et hydrogéologiques sont en cours d'analyse, mais bien que l'étude ait été faite sur une plage limitée, mais il a été jugé que les possibilités d'exploitation des eaux souterraines étaient généralement bonnes pour des volumes de pompage standard (plus de 0,6 m<sup>3</sup>/h) pour les forages avec pompe à pied.

Toutefois, compte tenu du critère mauritanien "les installations hydrauliques doivent se trouver à une distance de transport d'eau permettant l'aller-retour en 30 minutes maximum", les installations hydrauliques seront placées dans un rayon de 500 m des villages. Aucun village n'a été écarté après les études géophysiques et hydrogéologiques sur la base de cette condition.

- c) Problème de la teneur en fluor de l'eau

L'étude sur place a révélé que l'eau d'un total de 6 villages, 5 du Wilaya du Gorgol et un de celui de l'Assaba, avait une teneur en fluor supérieure à la valeur autorisée (moins de 1,5 ppm dans les Directives de l'OMS); mais ces villages sont dispersés, et il y a été impossible de délimiter une zone particulière posant ce problème. La teneur en fluor de l'eau n'a donc pas été considérée comme un critère d'exclusion, et il a été décidé de considérer comme forage réussi tout forage conforme aux directives précitées lors de la mesure du fluor dans l'eau souterraine au cours des travaux de construction des forages sur place.



d) Problème de teneur en sel des eaux souterraines

Les villages où la teneur en sel de l'eau souterraines est élevée (4 villages confirmés) sont également dispersés, et il a été impossible de délimiter une zone particulière posant ce problème. La teneur en sel de l'eau n'a donc pas été considérée comme un critère d'exclusion, et il a été décidé de considérer comme forage réussi tout forage entrant dans les critères lors de la mesure de la teneur en eau de l'eau souterraine au cours des travaux de construction des forages sur place.

e) Les villages difficilement accessibles pour les véhicules de grandes dimensions ont été exclus.

f) Les villages à installation hydraulique avec électropompe construits avec l'aide étrangère ont été exclus.

2) Etude du nombre de forages nécessaires dans les 136 villages objets de la coopération

Le nombre de forages requis par le Gouvernement Mauritanien est de 150 forages avec pompe à pied et de 50 forages avec électropompe, soit un total de 200. Les normes de construction des forages sont: "1 forage par village", "1 forage pour 300 habitants" et "volume d'eau unitaire de 20 l par personne et par jour".

L'extraction du nombre de forages nécessaires en fonction de la population, en tenant compte du nombre de forages existant actuellement dans les 136 villages concernés et sur la base des critères des forages avec pompe à pied (Tableau 2-1: Section B) a permis d'obtenir un total de 191 forages, mais le problème de la pertinence de la Section B pour la population est resté posé, et finalement, un total de 207 forages a été défini en jugeant que l'adoption de la Section A, représentant les normes mauritaniennes, était souhaitable.

(2) Raison de l'adoption de pompes à pied

Les pompes à pied ont été adoptées parce qu'elles correspondent à la requête du Gouvernement Mauritanien et suite à l'étude du Tableau 2-2.

Les pompes à pied à utiliser dans le cadre du Projet sont largement utilisées en Afrique occidentale, et un distributeur est installé à Nouakchott, la capitale. Des distributeurs devraient être établis à BOUTILIMIT, KAEDI, SELIBABI et KIFFA, les villes principales des zones objets du Projet d'hydraulique rurale du Centre-Sud et du présent Projet sur instruction de la Direction de l'Hydraulique. Cela permettra d'assurer l'approvisionnement en pièces, et vu les résultats du Projet d'hydraulique rurale du Centre-Sud, il ne devrait pas y avoir de problème particulier.

Tableau 2-2 Comparaison des pompes à motricité humaine

Type de pompe	Pompe à pied	Pompe à main
Pays producteur	France	Pays industrialisés, dont la France
Prix	Env. 200.000 yens	Variable
Orientation mauritanienne	Souhaite les utiliser principalement	Types utilisables à l'étude
Existence de distributeurs	Oui (Nouakchott)	Non
Fonctionnalité	Simplifié	Complexe
Poids	Env. 50 kg	Env. 150 kg
Problèmes de fonctionnement (installation, réparation)	Installation et réparation simples à cause de sa légèreté (50 kg). Par ailleurs, le remplacement des pièces au cours de la maintenance est facilité parce qu'elles sont placées près de la surface.	Lourde (150 kg env.) à cause du tube de 30 m, il faut un trépied, un palan à chaînes ou un camion-grue pour la réparation. Le remplacement des pièces lors de la maintenance exige du temps parce qu'il y a beaucoup de garnitures (partie cylindre).
Problèmes de matériaux et autres	Le tube de pompage en résine composite ne pose pas de problème de rouille.	Le tube de pompage en fer pose des problèmes de rouille.
Maintenance	Simple parce qu'il n'y a pas beaucoup de pièces à remplacer.	Difficile à cause du grand nombre de pièces à remplacer.
Autres	L'installation d'un distributeur de pièces dans la zone concernée se fait sous la tutelle de la Direction de l'Hydraulique.	Les pompes à main (pompe S3E de fabrication française) tombent en panne deux semaines à plusieurs mois après l'installation, et sont laissées telles quelles, ce qui s'est traduit par une faible confiance dans les pompes à main en Mauritanie.

### (3) Forage avec électropompe

Les 50 forages avec électropompe ne seront pas adoptés pour des raisons d'ensemble suivantes considérées lors de l'étude sur place, et l'accord du Ministre de l'Hydraulique et de l'Energie, et du Directeur de l'Hydraulique pour une orientation de la coopération vers une uniformisation aux forages avec pompe à pied.

- 1) Des roches du socle précambrien où l'exploitation des eaux souterraines est difficile sont largement répandues dans la zone du Projet, et le taux d'échec pour des forages avec électropompe pour lesquels la norme de pompage est de plus de 6,0 m<sup>3</sup>/h peut devenir important.
- 2) Les forages avec électropompe existants sont rares dans les zones urbaines, et comme il n'y en a pas dans les villages, les villageois souhaitent la construction de forages captant les eaux souterraines, mais pas spécialement de forages à électropompe.

- 3) La maintenance des forages avec électropompe poserait certainement des problèmes aux villageois qui n'arrivent pas à assurer leur autosuffisance alimentaire, même vu du point de vue de la structure de la population.
- 4) Les centres d'approvisionnement en essence qui alimentent des zones larges n'existent que dans les capitales des trois Wilaya, KAEDI, SELBABI et KIFFA, et il serait irréaliste de demander à des villageois ne possédant pas de véhicules pour le transport de l'essence d'assurer la maintenance des forages avec électropompe.

(4) Etude de la sondeuse

On prévoyait en principe d'utiliser les équipements fournis pour le Projet d'hydraulique rurale du Centre-Sud (1993) réalisé dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, et il a été décidé d'étudier le nombre de sondeuses nécessaires en tenant compte du programme d'utilisation des équipements de forage fournis (Tableau A-3 (7)) soumis par la Direction de l'Hydraulique, et de l'état, des fonctions, du niveau technique et des résultats obtenus avec les sondeuses de la Direction de l'Hydraulique et des entreprises privées.

Les sondeuses de la Direction de l'Hydraulique sont indiquées au Tableau 2-3, mais la sondeuse de fabrication américaine détériorée sera inutilisable pour le Projet, et seules les deux sondeuses japonaises et la sondeuse allemande seront utilisables. Par ailleurs, il a été confirmé que la sondeuse allemande, de type rotary à circulation de boue, ne convenait pas pour la zone du Projet composée de roches très dures de type précambrien.

Tableau 2-3 Liste des sondeuses de la Direction de l'Hydraulique

Type	Pays fabricant	Capacité	Nbre.	Date de mise en service	Nombre d'opérateurs	Etat de la sondeuse
INGERSOLL RAND TH-60	Etats-Unis	Rotary à circulation de boue/pneumatique Capacité de forage 200 m	1	1980	8	Détériorée
KOKEN FSW-7T	Japon	Rotary à circulation de boue/pneumatique Capacité de forage 200 m	2	1994	8	En service dans les Wilayas de TRARZA et BRAKNA
AGBO 600B	Allemagne	Rotary à circulation de boue Capacité de forage 200 m	1	1995	8	En service dans les villages de pêcheurs de la côte

Il y a des entreprises de forage privées: 2 à Nouakchott, la capitale de la Mauritanie (Société SAFOR: 3 sondeuses, société FORIM: 2 sondeuses) et 2 à Dakar, la capitale du Sénégal (société SEHI: 5 sondeuses, société SONAFOR: 4 sondeuses). Mais comme le Tableau A-3 (5) et (6), elles possèdent uniquement des sondeuses mises en service depuis plus de 10

ans qui sont maintenant détériorées, ce qui a permis à l'équipe de la mission préliminaire de confirmer qu'il était impossible, vu l'organisation de ces entreprises, de leur confier la construction de 200 forages en un temps limité.

[Etude du plan d'utilisation des sondeuses de la Direction de l'Hydraulique]

Le plan d'utilisation des sondeuses (Tableau A-3 (7)) de la Direction de l'Hydraulique montre son intention de réaliser elle-même des forages en utilisant les sondeuses japonaises (2) actuellement employées pour le Projet d'hydraulique rurale du Centre-Sud et les foreurs formés par l'intermédiaire du transfert technologique; concrètement, elle a prévu un Projet d'hydraulique villageoise comprenant la construction de 100 forages dans chacun des Wilaya de TIRIS-ZEMMOUR et INCHIRI (zone rocheuse du socle) dans le Nord du pays à partir d'avril 1997, date d'achèvement du projet précité.

Le projet dans le Nord est un projet d'hydraulique villageoise à réaliser sur financement koweïtien, a été interrompu par la Guerre du Golfe en 1991. Il avait été concrétisé avant le Projet d'hydraulique rurale pour l'éradication du ver de Guinée, et sera réalisé avec un budget de projet du Gouvernement Mauritanien (35.000.000 UM).

Il prévoit la construction de 200 forages dans les zones d'élevage du Nord, et devrait comprendre 9 mois de forage par an, en excluant les 3 mois nécessaires à la maintenance des sondeuses; c'est un projet prévu sur 31 mois avec 2 sondeuses, chacune devant réaliser 30 forages par an.

Compte tenu des sondeuses dont dispose la Direction de l'Hydraulique et des roches du socle dans la zone concernée, l'étude sur place a permis de confirmer que la seule méthode pour la partie mauritanienne de réaliser le projet dans les deux Wilaya du Nord était d'utiliser la sondeuse montée sur camion à circulation de boue et la sondeuse montée sur camion permettant le forage pneumatique et le forage fond de trou (2 sondeuses) fournies par le Japon pour le Projet d'hydraulique rurale du Centre-Sud (1993); il est donc souhaitable de fournir dans le cadre du présent projet de 2 sondeuses après étude du nombre de forages à réaliser et du programme d'exécution, etc.

Si l'on pose la condition préalable de la fourniture de sondeuses, et adopte la même forme d'aide que pour le Projet d'hydraulique rurale du Centre-Sud, il n'y aura pas de problème au niveau de l'organisation, du personnel et du niveau technique pour la Direction de l'Hydraulique. Et même si l'on considère la difficulté de l'exploitation des eaux souterraines dans les zones concernées, et le non-aménagement des infrastructures, il y a de bonnes chances que le projet soit une réussite.

Il faudra tenir compte des points suivants en cas de fourniture de sondeuses.

- ① Il faudra prévoir des sondeuses montées sur camion très fonctionnelles, capables de fonctionner efficacement sur une zone large, adaptées à des couches diversifiées telles que terre-sable, roches tendres, roches dures, etc.
- ② Les sondeuses devront être capables d'assurer le forage par percussion pneumatique avec marteau pneumatique fond de trou (DTH) parce que les forages seront principalement réalisés dans la couche précambrienne, et de forer très efficacement des roches très dures.
- ③ Pour les équipements, il faudra mettre l'accent sur la maniabilité, la durabilité, les possibilités d'emploi dans l'avenir, la compatibilité, la facilité/difficulté de l'approvisionnement en pièces, la maintenance, les antécédents, le prix, le service après-vente, etc.

Si deux nouvelles sondeuses sont fournies, la Direction de l'Hydraulique disposera d'un total de 5 sondeuses, dont seules les 4 fournies par le Japon pourront être utilisées pour des couches diversifiées, y compris les roches du socle.

Les méthodes d'exécution de l'aide accordée par les pays étrangers dans le passé ont été très diverses, les échecs et les interruptions attirent l'attention pour les projets hydrauliques de grande envergure. Mais le Projet d'hydraulique rurale du Centre-Sud réalisé sur la base d'une assistance-collaboration cohérente pour la fourniture des équipements, la réalisation des forages et des installations hydrauliques, la coopération technique, la gestion de l'exécution, etc., a contribué à créer un système d'exécution utilisable par la Direction de l'Hydraulique pour ses projets d'exploitation des eaux souterraines/d'approvisionnement en eau autonomes.

D'après le Plan de construction d'installations hydrauliques rurales (1990-2000) inscrit dans le plan national en suivi du Plan d'Alimentation en Eau Potable (AEP) lancé en 1980 (Tableau A-3 (1)), les 3.370 forages actuels (en 1996), soit 47,8% du nombre de forages nécessaires (7.053 forages) en Mauritanie, ont pratiquement tous été réalisés avec l'aide étrangère, et l'on s'efforce de réaliser les 3.683 restants pour l'an 2000.

L'aide étrangère actuellement réalisée comprend le Projet d'hydraulique rurale du Centre-Sud (construction de 180 forages) actuellement réalisé par le Japon et le Projet d'hydraulique rurale dans des villages côtiers (56 forages) actuellement réalisé par la Direction de l'Hydraulique avec l'aide espagnole (équipement de désalinisation de l'eau). Si l'on compte ce projet (207 forages), on arrive à un total de 3. Vu les conditions de progression des projets d'hydraulique rurale, la partie mauritanienne souhaite réaliser elle-même des projets avec les sondeuses fournies par le Japon, ce qui a été concrétisé dans le Projet pour la région Nord (200 forages).

La Direction de l'Hydraulique assurera la maintenance des équipements et matériels fournis dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable, et consolidera son système d'exécution, et après la fin du Projet, a l'intention de réaliser des projets de construction d'installations d'approvisionnement en eau, comme le projet dans le Nord, en utilisant les équipements et matériaux fournis et en s'appuyant sur le budget mauritanien et l'aide financière des pays industrialisés et des organismes internationaux.

Le budget du projet dans le Nord est de 350.000.000 UM (3 ans), et le budget annuel d'environ 120.000.000 UM. Comme ce montant n'est pas inscrit au budget 1997, et que l'aide financière du Fonds du Koweït et du Fonds d'Arabie Saoudite prévue au départ comme mesure réaliste pour réaliser le projet a échoué, une demande d'aide financière a été déposée auprès de la Banque Islamique de Développement (BID) en mars 1996.

Comme la fourniture des fonds n'est pas concrétisée, le démarrage du projet dans le Nord à partir de mai 1997 semble impossible, et la Direction de l'Hydraulique prévoit son démarrage en septembre après la saison des pluies.

(5) Véhicules de soutien

Les types et le nombre de véhicules nécessaires minimum ont été définis à partir de la composition standard des équipes d'exploitation des eaux souterraines de la Fig. 2-4 et du nombre de sondeuses à fournir.

On estime que les véhicules de soutien fournis pour le Projet d'hydraulique rurale du Centre-Sud, qui seront affectés au Projet dans le Nord, seront inutilisables pour le présent Projet.

(6) Instruments d'étude et d'essai

La requête ne fait pas état d'instruments d'étude et d'essai, mais ce sont des éléments nécessaires pour la construction des forages, et l'on définira les types et nombres nécessaires minimum en fonction du rôle des équipes d'exploitation des eaux souterraines.

(7) Autres éléments nécessaires

Comme pour le paragraphe (6), cela ne figure pas dans la requête, mais il n'existe pas de moyens de communication entre la Nouakchott, la capitale, la base locale et les villages concernés largement dispersés, et le radio-téléphone sera indispensable pour l'exécution du Projet. On définira le nombre minimum nécessaire en fonction du système d'exécution adopté.

(8) Etude du matériel pour l'animation des populations villageoises sur la relation eau/hygiène et santé

Concernant le matériel pour l'animation des populations villageoises, les autorités mauritaniennes ont été d'accord pour étudier la fourniture des équipements en se limitant au matériel audio-visuel, et l'on prévoit donc de ne pas fournir de matériel pour le bureau de gestion et de microscope de laboratoire, etc. dont la relation avec les opérations de sensibilisation est très vague.

### **2-2-3 Etude du plan d'exécution et d'exploitation**

La Direction de l'Hydraulique du Ministère de l'Hydraulique et de l'Energie, qui sera l'organisme responsable du Projet, s'occupe de la construction de forages pour assurer l'approvisionnement en eau potable des villageois, et la Cellule de coordination nationale du Programme d'éradication du ver de Guinée, Direction de la Protection sanitaire du Ministère de la Santé de l'éducation sanitaire des villageois et de la campagne d'éradication du vers de Guinée.

La Direction de l'Hydraulique réalise des forages depuis 1979 en tant qu'organisme de mesures contre la sécheresse, construit des forages depuis 1979, et a l'expérience de la réalisation de nombreux projets d'hydraulique rurale; les projets d'hydraulique rurale avec l'aide des pays industrialisés et organismes d'aide internationaux sont nombreux à cause de la situation financière du pays, et la Direction de l'Hydraulique a donc peu d'expérience du système complet et autonome d'exécution et de gestion des projets. Ce système d'exécution et de gestion a pu être consolidé avec la maintenance des équipements de forage et la formation des techniciens concernés dans le cadre du Projet d'hydraulique villageoise du Centre-Sud exécuté avec la Coopération financière non-remboursable du Japon, ce qui a permis à la Direction de l'Hydraulique de réaliser et gérer de manière autonome le Projet d'hydraulique dans les villages côtiers et dans le Nord (Wilaya de TIRISZ-EMMOUR et INCHIRI).

La Cellule de coordination nationale du Programme d'éradication du ver de Guinée, organisme pour l'éradication du ver de Guinée, a commencé à effectuer des sondage à partir de 1991, et à rechercher les malades à partir de 1993; elle s'occupe de la distribution de filtres, de la pulvérisation de produits chimiques, et des activités de sensibilisation, mais c'est une section nouvelle de la Direction de la Protection sanitaire créée en 1995, qui ne possède pratiquement pas d'équipements pour les activités de sensibilisation ni de véhicules pour les tournées dans les villages, et qui en réalité continue ses activités de sensibilisation grâce à la coopération de l'UNICEF et du PEACE CORPS.

L'efficacité de ce système d'exécution et d'exploitation laisse des doutes, mais la concrétisation du projet d'aide japonais permettra la création d'un système d'exécution et de gestion sans

problèmes de fourniture d'équipements, avec l'aide du Service d'éducation pour la santé et d'autres sections de la Direction de la Protection sanitaire.

En tant que mesure pour l'éradication du ver de Guinée, le présent projet comprend la construction de forages pour l'alimentation en eau potable, et les activités de sensibilisation des villageois ayant peu de connaissances des notions d'hygiène. Ce projet établi sur la base des villages affectés par le ver de Guinée, qui fera la liaison entre la construction des forages et les activités de sensibilisation, met l'accent sur la construction des forages.

La Direction de l'Hydraulique chargée de la construction des forages connaît le système de la Coopération financière non-remboursable du Japon à travers l'exécution du Projet d'hydraulique villageoise du Centre-Sud, dispose d'un personnel qui pourra sans problème réaliser le projet, et sur le plan technique, est capable de maîtriser en peu de temps les techniques d'exécution et de gestion si des directives techniques adaptées sont données sur le tas; de plus, des comités de point d'eau ont été créés dans tous les villages où les forages ont été achevés, ce qui permet de penser qu'il ne devrait pas y avoir de problème pour ce projet si l'on applique la méthode d'exécution et de gestion du Projet d'hydraulique villageoise du Centre-Sud.

Quant aux équipements de sensibilisation, l'organisme responsable n'ayant jamais assuré d'activités de sensibilisation avec des équipements vraiment modernes, ses capacités d'exécution et de gestion laissent des doutes. D'autre part, la Cellule de coordination nationale du programme d'éradication du ver de Guinée étant l'organisme assurant des activités de sensibilisation en vue de la prévention des maladies endémiques d'origine hydrique, dont le ver de Guinée, dans tout le pays, il semble y avoir un manque de cohérence entre les quantités d'équipements requises pour la sensibilisation, centrés sur les véhicules, et le responsable/utilisateur, ainsi que de relations concrètes entre l'orientation de ces activités et le projet. L'effet que pourrait avoir l'introduction des équipements pour les activités de sensibilisation requis semble douteux.

#### **2-2-4 Etude des projets similaires**

(1) Les activités de sensibilisation des villageois aux projets d'activités d'éradication du ver de Guinée sont centrées sur la Cellule de coordination nationale du Programme d'éradication du ver de Guinée de la Direction de la Protection sanitaire, et réalisées avec la collaboration d'UNICEF et du PEACE CORPS, mais aucun autre organisme international ni ONG n'y participe ni ne prévoit d'y participer.

L'UNICEF, avec la collaboration pratique du PEACE CORPS, effectue des études de suivi sur les malades atteints du ver de Guinée, distribue des filtres, pulvérise des produits chimiques, réalise des activités de sensibilisation, mais les moyens financiers insuffisants



l'empêchent d'acheter des véhicules pour les activités de sensibilisation et de construire des forages.

Les équipements pour les activités de sensibilisation requis dans le Projet devraient permettre à la Cellule de coordination nationale du Programme d'éradication du ver de Guinée, qui ne possède pratiquement aucun équipement, de consolider son système d'exécution des activités de sensibilisation grâce à la Coopération financière non-remboursable du Japon, et d'atteindre l'objectif du Programme d'éradication du ver de Guinée. Cette fourniture d'équipements pour les activités de sensibilisation sera une première pour la Mauritanie, et comme il n'existe pas de projets similaires, il n'y aura pas de problème de recouvrement ou de concurrence.

- (2) Aucun projet d'alimentation en eau potable n'est actuellement en cours dans la zone objet de la requête, et les 4 projets d'aide internationale ci-dessous prévus mais non programmés par des pays d'aide correspondent à des projets similaires.

Ces projets d'aide internationale sont des projets d'hydraulique villageoise ayant pour objectif l'éradication des maladies endémiques d'origine hydrique et l'élimination des insuffisances en eau, qui concernent principalement la construction d'un total de 70 forages (32 dans le Wilaya de l'Assaba, 21 dans celui du Gorgol et 17 dans celui de Guidimaka), ainsi que la construction de 52 puits dans le Wilaya de l'Assaba, et la réhabilitation de 100 forages dans les Wilaya de l'Assaba et du Guidimaka. Mais aucun de ces projets n'est concrétisé, et les zones et villages concernés ont été prévus de sorte que le présent projet n'ait aucun recouvrement ou concurrence avec de projets de pays étrangers même s'ils sont réalisés.

- Projet d'aide aux habitants aux environs d'un barrage du FENU (ASSABA)  
Réparation de 52 puits, construction de 32 forages (150.000.000 UM)  
\* Pays d'aide non fixé
- Direction de l'Hydraulique régionale (AM2, GORGOL)  
Construction de 21 forages (1.600.000 \$ US)  
\* Pays d'aide non fixé
- Projet d'hydraulique rurale (AM1, GUIDIMAKA)  
Construction de 17 forages, 12 équipements solaires (1.400.000 \$ US)  
\* Pays d'aide non fixé
- Projet de rénovation de l'hydraulique régionale (ASSABA, GUIDIMAKA)  
Activités de sensibilisation, construction de 5 adductions d'eau simples, réparation de 100 forages avec pompe à main  
\* Pays d'aide non fixé

## 2-2-5 Etude des composants du projet

### (1) Activités pour l'éradication du ver de Guinée

#### 1) Zone objet

Parmi les 8 Wilaya contaminés par le ver de Guinée en Mauritanie, les 3 Wilaya de l'Assaba, du Gorgol et du Guidimaka concentrent plus de 75% des malades; la fourniture d'équipements pour les activités de sensibilisation en vue de renforcer ces activités dans la zone concernée, étant couplée à la construction des forages, elle contribuera à la promotion du Programme d'éradication du ver de Guinée.

#### 2) Matériel pour l'animation des populations villageoises

L'instruction relative à la santé publique et à l'hygiène est une activité de sensibilisation de base essentielle pour changer le mode de vie des habitants des villages risquant d'être affectés par le ver de Guinée. Les activités de sensibilisation se sont traduites par une tendance à la baisse au fil des années du nombre de malades souffrant du ver de Guinée; on est ainsi passé de 8.355 personnes en 1990 à 1.762 personnes en 1995. Mais la négligence des activités de sensibilisation ou leur interruption ont provoqué la réapparition de la maladie et la recrudescence du nombre des malades. La partie mauritanienne souhaite donc une aide économique du Gouvernement Japonais sous forme de matériel audio-visuel monté sur véhicule, considéré efficace pour renforcer ses activités de sensibilisation, des véhicules de soutien et des motos de tournée, etc.

Les villages de tournée faisant l'objet des activités de sensibilisation sont au nombre de 432 (1994), dispersés dans les 8 Wilaya de la zone affectée par le ver de Guinée, dont 359 villages (soit 83,1% de l'ensemble) sont situés dans les 3 Wilaya objets du Projet. La Direction de la Protection sanitaire et l'UNICEF assurent actuellement des tournées à la fréquence d'une fois tous les deux mois avec des véhicules 4x4 (3 véhicules fournis par le Patronat japonais et 1 par la Fondation Carter), mais la portée des tournées, le nombre de villages visités, la fréquence des activités sont insuffisantes à cause du manque de véhicules et de matériel d'instruction aux principes de santé publique et d'hygiène.

Par ailleurs, les activités de sensibilisation réalisées dans les capitales régionales sont faites par l'infirmier en chef des Postes de santé et le responsable ver de Guinée du village, qui visitent les 20 villages à leur charge une fois par mois, mais par manque de véhicules, ils sont obligés de se déplacer à chameau, cheval ou âne.

La structure et la composition du personnel de la Direction de la Protection sanitaire sont indiquées sur la Figure A-4 (2) et dans le Tableau 2-5. C'est une structure pyramidale, comprenant des responsables de section, ayant à son sommet la Cellule de

coordination nationale du Programme d'Éradication du ver de Guinée, et un réseau à l'échelle nationale. Les responsables ver de Guinée des Postes de santé sont très nombreux, et l'accent est mis sur les activités de sensibilisation. Si l'on regarde le matériel disponible par rapport à la structure du personnel, comme l'indique le Tableau 2-4, la Cellule de Coordination nationale du Programme d'éradication du ver de Guinée et le Centre de santé départemental disposent chacun de 4 véhicules de soutien (2 zones objets) et de 3 motos (1 zone objet), ce qui permet de dire que l'insuffisance de véhicules fait obstacle aux activités de sensibilisation.

Pour la fourniture du matériel pour l'animation des populations villageoises, il est souhaitable de considérer les conditions locales ① à ⑥ et les éléments du Projet composé de la construction des forages et des activités de sensibilisation.

- ① Il est nécessaire de changer les conceptions de santé publique et d'hygiène des villageois qui jusqu'ici ne disposaient pas de forages permanents et devaient s'alimenter à l'eau insalubre des mares stagnantes. On considère que ces activités de sensibilisation devront être poursuivies jusqu'à la généralisation des installations hydrauliques avec forage.
- ② Dans les zones concernées, il n'y a pratiquement pas d'installations hydrauliques, et dans les villages sans puits, les habitants sont obligés d'utiliser l'eau stagnante des wadis et l'eau de rivière infiltrée qui posent des problèmes de qualité d'eau pour leur consommation quotidienne, ce qui se traduit par la survenance fréquente de maladies endémiques d'origine hydrique, dont le ver de Guinée. D'après les données 1995 concernant les malades atteints de ce type de maladies (Tableau A-4 (3)), il y avait 123.926 malades dans les zones concernées, et 437.663 dans tout le pays. Tous les ans, de nouveaux malades apparaissent. Les activités de sensibilisation concernant les maladies endémiques d'origine hydriques comme l'éradication du ver de Guinée, et les mesures préventives contre la malaria ont commencé en octobre 1995. On estime que l'utilisation du véhicule avec matériel audio-visuel de sensibilisation sera efficace pour la Direction de la Protection sanitaire qui ne dispose pratiquement d'aucun matériel de sensibilisation pour lui permettre de poursuivre ses activités.
- ③ Jusqu'à présent, on utilisait des affiches et des livres d'images pour les activités de sensibilisation pour la prévention des maladies endémiques d'origine hydrique comme le ver de Guinée, mais les véhicules avec matériel audio-visuel (aide japonaise) utilisés au Mali et au Sénégal voisins sont considérés efficaces.

L'éducation pour la santé traditionnelle par famille par des opérations de style "vague humaine" a ses limites, et l'on estime qu'il sera efficace d'assurer l'éducation pour la santé par village, et d'enraciner un intérêt et une compréhension pour la marche de la contagion au ver de Guinée et aux autres maladies d'origine hydrique, ainsi que leur prévention chez les villageois qui ont peu les notions d'hygiène.

- ④ Au départ, il y a eu des doutes sur les techniques de réalisation du matériel vidéo, mais 7 spécialistes vidéo de WORLD VISION ont été détachés au Service d'éducation pour la santé de la Direction de la Protection sanitaire, et le transfert technologique effectué par WORLD VISION devrait résoudre ce problème. Par ailleurs, WORLD VISION s'occupe principalement d'activités d'instruction et de sensibilisation en utilisant les média en Mauritanie, et produit également des émissions d'instruction et sensibilisation.
- ⑤ On prévoit que l'organisme chargé de l'éradication du ver de Guinée, qui ne possède pratiquement pas de matériel de sensibilisation, ne pourra plus obtenir de budget, ce qui pourrait conduire à une interruption des activités de sensibilisation quand le nombre de malades aura diminué et après l'année objectif 1998 du Plan d'éradication du ver de Guinée. Cela fera table rase des résultats obtenus jusque là par les organismes internationaux et les ONG. Pour éviter cela, on estime qu'il est nécessaire de mettre en place un système d'activités de sensibilisation lié à l'approvisionnement en eau potable et à l'instruction relative à la santé publique et à l'hygiène.
- ⑥ Il faut des motos (125 cc) à frais de carburant réduits et adaptées aux mauvaises routes pour assurer les tournées mensuelles dans les villages largement dispersés afin de distribuer les filtres, effectuer les pulvérisations de produits chimiques et assurer les activités de sensibilisation. Par ailleurs, les tournées mensuelles permettront d'avoir des informations sur les problèmes des forages construits et de prendre rapidement des mesures pour la réparation dans ces zones où le réseau de communications et le réseau de transport ne sont pas développés.

Tableau 2-4 Matériel des Centres de santé départementaux chargés du Programme d'éradication du ver de Guinée

Matériel	Wilaya	Assaba	Gorgol	Guidimaka	Ensemble du pays	Cellule de P.E.V.G
Moto		0	0	1	3	3
Véhicule de soutien		1	0	1	4	4
Matériel audio-visuel		0	0	0	0	0
Nbre de Postes de santé		9	8	6	-	-
Nbre d'infirmiers en chef		9	10	15	-	-

Cellule de P.E.V.G : Cellule de coordination nationale du Programme d'éradication du ver de Guinée

Note: Le budget annuel prévu pour les véhicules de soutien par la partie mauritanienne est de 540.000 UM pour les salaires des chauffeurs, et de 480.000 UM pour les frais de carburant et de maintenance, et pour les motos est de 96.000 UM pour les personnels, et de 24.000 UM pour les frais de carburant.

La Cellule de coordination nationale du Programme d'éradication du ver de Guinée, fondée récemment en 1995, compte actuellement 4 coordinateurs, dont 1 docteur. Dès la concrétisation du projet d'aide japonais, il est prévu qu'elle établisse un système d'activités de sensibilisation en utilisant le véhicule équipé du matériel audio-visuel, avec la coopération du Service d'éducation pour la santé et d'autres sections.

Comme l'indique le Tableau 2-5, la structure du personnel régional chargé du ver de Guinée dans la zone concernée est très lourde, avec 359 responsables ver de Guinée, y compris les infirmiers en chef des Postes de santé.

L'organisme responsable de la zone concernée, qui ne possède que deux véhicules de soutien et une moto pour la tournée des villages, n'a pas d'autre moyen que d'employer un personnel nombreux pour faire la tournée des villages éparpillés; les motos à fournir (10 unités) ne semblent pas nombreuses en considérant la portée des tournées, le nombre de villages à visiter, la fréquence des activités, etc. mais l'effet de ces activités sera certainement très important.

Il n'y a pas de permis moto en Mauritanie, et chacun peut conduire librement une moto. La technique de conduite, l'inspection et la réparation des motos seront enseignées par transfert technologique par le PEACE CORPS qui assure ses activités de sensibilisation en utilisant des motos.

Tableau 2-5 Personnel de la Direction de la Protection sanitaire

Poste	Wilaya	Assaba	Gorgol	Guidimaka	Tout le pays
Médecin		11	10	6	298
Dentiste		2	1	1	22
Pharmacien		0	0	0	0
Technicien		3	2	2	25
Radiologiste		2	3	2	45
Laborantin		6	5	3	62
Responsable du ver de Guinée		135 (9)	125 (10)	99 (15)	433
Chauffeur		12	10	6	132

\* Le chiffre ( ) est celui des infirmiers en chef.

Le Tableau A-4 (1) montre le budget 1996 et 1997 du Programme d'éradication du ver de Guinée, une proposition d'augmentation de 3,1% par rapport à l'année précédente a été établie, et comme pour la Direction de l'Hydraulique, l'acceptation du budget est en négociation avec les ministères et agences concernés.

Les frais à la charge de la partie mauritanienne seront de 540.000 UM pour le chauffeur et 480.000 UM pour le carburant et la maintenance par véhicule de soutien, et si l'on multiplie par deux, cela fera 2.040.000 UM. Le budget annuel par moto est de 96.000 UM de frais de personnel et de 24.000 UM de carburant, ce qui fait un total de 1.200.000 UM pour 10 unités.

Le montant à la charge de la partie mauritanienne pour les équipements à fournir sera de 3.240.000 UM, ce qui correspond à 10,2% du total de 31.902.000 UM des frais de gestion des véhicules (12 véhicules, 7.800.000 UM), frais de carburant (7.800.000 UM), frais de personnel (13.702.000 UM) et frais complémentaires (2.600.000 UM) du budget 1997.

Le budget du Programme d'éradication du ver de Guinée est indiqué en \$US, avec un taux de change de 1 \$ US = 130 UM.

Les véhicules de l'organisme chargé du Programme d'éradication du ver de Guinée sont 8 au total: 4 véhicules de soutien 4x4 (double cabine) de la Cellule de coordination nationale du Programme d'éradication du ver de Guinée et 4 véhicules de soutien (pick-up) des Centres de santé départementaux. Au niveau du budget, on a prévu 12 véhicules, en supposant la location de véhicules de l'UNICEF ou des ONG à cause de l'insuffisance de véhicules, un complément qui pourra également être affecté aux véhicules fournis. Une proposition de budget avec une augmentation de 3,1% par

rapport à l'année précédente a été déposée, mais compte tenu des frais complémentaires, l'exploitation des équipements fournis ne devrait pas poser de problème.

## (2) Construction de forages

### 1) Zone objet

D'après le Plan d'hydraulique régionale (Tableau A-3 (1)) qui est le plan en amont dans le domaine de l'exploitation des eaux souterraines, par rapport au nombre de forages nécessaires dans les Wilaya de l'Assaba, du Gorgol et du Guidimaka, objets du projet, (année objectif: l'an 2000) respectivement de 821, 899 et 621, le taux de réalisation en 1996 était de 60,9%, 24,1% et 58,9%; seul le Wilaya de Gorgol est largement au-dessous de la moyenne nationale de 47,8%.

Dans les zones fortement contaminées par les maladies endémiques d'origine hydriques, dont le ver de Guinée, de la Mauritanie, la construction de forages permettant l'alimentation en eau potable non polluée contribuera largement aux mesures pour l'éradication du ver de Guinée et à la réalisation du nombre de forages nécessaires jusqu'en l'an 2000 (1.258 dans la zone du projet).

### 2) Villages concernés, bénéficiaires

Les 136 villages répertoriés conformément aux critères des sélections primaire à tertiaire parmi les 200 villages candidats seront les villages objets du projet (Tableau A-1).

Ce projet prévu a pour objectif des mesures la prévention des maladies endémiques d'origine hydrique, y compris le ver de Guinée, dues à la consommation d'eau des rivières, lacs et étangs, des eaux stagnantes, non potables, et la résolution des problèmes de manque d'eau pendant la sécheresse et la saison sèche, dont bénéficieront tous les habitants des villages concernés (48.280 personnes).

### 3) Volume d'eau unitaire du projet

En Mauritanie, le volume d'eau des projets est fixé comme indiqué ci-dessous selon le niveau de population. Le volume d'eau des projets d'hydraulique villageoise réalisés en Afrique occidentale étant généralement de 20 à 25 l par personne et par jour, et on adoptera 20 l par personne et par jour compte tenu du niveau de population des villages.

150 à 2.000 habitants : 20 l/personne/jour (correspond aux villages du projet)

2.000 à 5.000 habitants: 40 l/personne/jour

Plus de 5.000 habitants: 50 l/personne/jour (correspond aux centres régionaux)

#### 4) Orientation de la construction et de la gestion des installations hydrauliques

La Mauritanie applique les normes suivantes.

- Les installations hydrauliques sont construites pour permettre le transport de l'eau en moins de 30 minutes à pied.
- Les installations hydrauliques sont modernisées en fonction du niveau technique régional.
- Les installations hydrauliques sont construites dans des villages possédant des moyens financiers suffisants pour assurer la maintenance.
- Les frais d'eau perçus auprès des utilisateurs sont utilisés comme frais de maintenance et servent à l'entretien et la réparation des forages.
- Pour l'utilisation de l'eau des installations hydrauliques, la priorité est donnée aux habitants et au bétail, l'eau en surplus est utilisée pour l'agriculture.

#### 5) Pompes

Les concertations avec la partie mauritanienne ont permis d'adopter la pompe à pied (fabrication française) qui a déjà fait ses preuves du point de vue des résultats obtenus, du pompage, de l'opération, de la maintenance, de l'approvisionnement en pièces et de l'hygiène, et l'étude sur place a conduit à l'élimination des pompes à main et électropompes.

#### 6) Type de forage du projet

La sélection des types de forage dépend de la facilité de l'exploitation des eaux souterraines, la profondeur de distribution des eaux souterraines, le volume pompable, les bénéficiaires, du volume d'eau unitaire du projet, etc. et suite à l'étude hydrogéologique et la prospection géophysique, la partie mauritanienne a accepté l'adoption de forages avec pompe à pied.

#### 7) Critères de jugement des forages

Les forages avec pompe à motricité humaine seront jugés productifs s'ils ont un débit supérieur à 0,6 m<sup>3</sup>/h (critère en Mauritanie) pendant les essais de pompage, et si la qualité d'eau est conforme aux critères de l'OMS.

Les critères de pompage en Mauritanie étant similaires à ceux des autres pays d'Afrique occidentale, il n'y aura pas de problème.

La pompe à pied permet un débit de 1,4 m<sup>3</sup>/h, 1,25 m<sup>3</sup>/h, 1,0 m<sup>3</sup>/h et 0,6 m<sup>3</sup>/h respectivement pour des hauteurs de relevage de 25 m, 35 m, 45 m et 60 m, ce qui lui correspond à une capacité supérieure aux volumes standard.



## 8) Comité de point d'eau

Un comité de point d'eau, comme défini ci-dessous, sera constitué dans chaque village en tant qu'organisme de maintenance du forage, en s'appuyant sur le système de maintenance adopté pour le Projet d'hydraulique villageoise du Centre-Sud réalisé par le Japon et du Projet de Guidimaka réalisé par la France.

- Chef du comité (1 personne)
- Comptable (1 personne)
- Responsable hygiène (1 personne, femme)
- Responsable réparations (1 personne)

### 2-2-6 Etude du plan de construction des forages

#### (1) Etude de la profondeur des forages

Le Tableau 2-6 indique les profondeurs des forages à partir des résultats classés A et B de la prospection électrique, qui devraient permettre l'exploitation des eaux souterraines. Par ailleurs, on a étudié les données des forages productifs des projets achevés et combiné la profondeur des forages productifs et la profondeur d'installation des pompes dans le Tableau 2-6.

Tableau 2-6 Etude de la profondeur des forages

Les données ( ) indiquent la plage de répartition.

Wilaya	Zone	Profondeur des forages obtenue par prospection électrique Niveau du sol -m	Données de projets achevés *1	
			Profondeur des forages productifs Niveau du sol -m	Profondeur des eaux souterraines Niveau du sol -m
Assaba	Département de Barkeol, partie Ouest *2	46 m (20 - 100 m)	62 m (54 - 72 m)	17 m (43 m max.)
	Département de Barkeol, partie Est *2	79 m (20 - 100 m)	71 m (54 - 96 m)	
	Département de Kankossa	89 m (40 - 100 m)	-	
	Moyenne	69 m (20 - 100 m)	66 m (42 - 96 m)	
Gorgol	Département de Monguel	67 m (40 - 100 m)	68 m (60 - 90 m)	20 m (46 m max.)
	Département de M'Bout	59 m (30 - 100 m)	68 m (54 - 90 m)	
	Moyenne	60 m (30 - 100 m)	68 m (54 - 90 m)	
Guidimaka		75 m (40 - 100 m)	67 m (48 - 96 m)	18 m (43 m max.)
Moyenne		68 m	67 m	18 m

\*1 . Projet CEAO-1 1983-1989 (pompe à motricité humaine)

Projet AFTOUT 1990-1995 (pompe à motricité humaine)

Projet GUIDIMAKA 1987-1995 (pompe à motricité humaine)

\*2 Limité par la chaîne d'OUAOUA

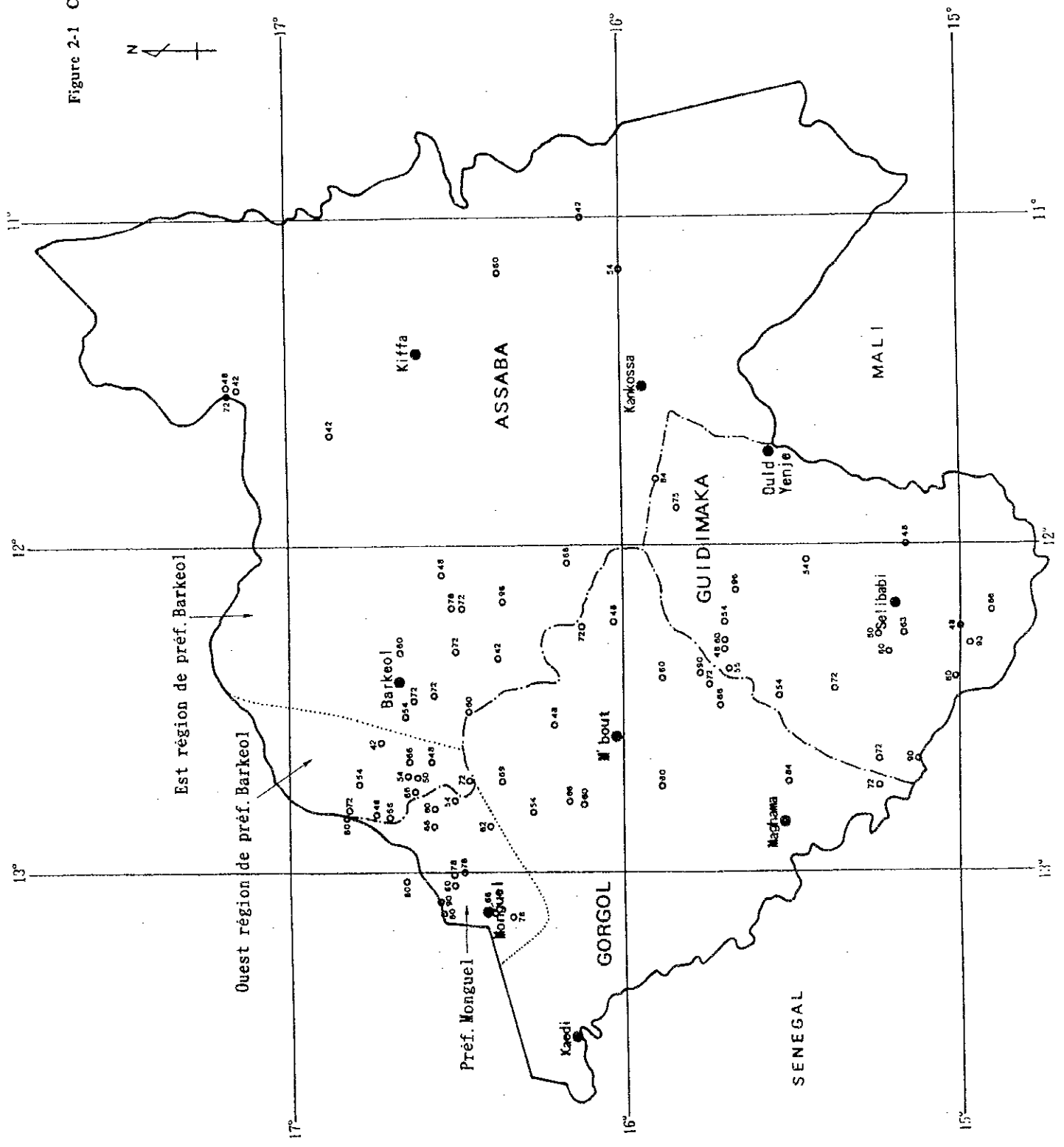
Si l'on compare les résultats de la prospection électrique et la profondeur des forages des projets achevés du Tableau 2-6, les résultats de la prospection électrique sont très variables dans le Wilaya de l'Assaba, mais les valeurs moyennes sont similaires. Par ailleurs, dans le Wilaya du Gorgol, le département de M'BOUT, qui comprend de nombreux villages, montre une valeur faible, et la valeur moyenne d'ensemble est faible par rapport aux résultats d'exécution. A l'Ouest de la chaîne d'OUA OUA, par exemple dans l'Ouest du Wilaya de l'Assaba et dans le département de M'BOUT, les données de la prospection électrique ont tendance à être moins profondes que lors de l'exécution. On peut penser que la teneur en eau des parties peu profondes de toute cette zone a augmenté à cause du barrage de FOUM GLEITA et de l'infiltration des eaux de surface. Mais cette tendance n'apparaissant que faiblement dans les résultats d'exécution, on peut considérer que l'infiltration des eaux de surface est faible du point de vue quantitatif.

Les données indiquent que la profondeur des eaux souterraines (niveau d'eau statique) des résultats d'exécution est similaire pour les 3 Wilaya (17 à 20 m), et d'environ 40 m moins profond que la profondeur de forage moyenne (67 m). Ces données laissent supposer l'état des réserves d'eaux souterraines.

- Les eaux souterraines sont logées dans une couche altérée ou des fissures dans le socle.
- Le niveau d'eau est généralement peu profond et le volume d'eau faible, ce qui ne permet pas d'établir un niveau d'eau statique.
- Des eaux souterraines en quantité utilisable sont pressurisées de manière irrégulière entre le niveau d'eau statique et plusieurs dizaines de mètres plus bas.

Pour assurer la réussite de l'exécution des forages dans de telles conditions de réserves d'eaux souterraines, il est essentiel de forer jusqu'à une profondeur suffisante, et si l'on fait la synthèse des données, la profondeur objectif pertinente pour les forages est de 70 m.

Figure 2-1 Carte de profondeur des forages existants  
Echelle: 1/1.800.000



(2) Couches à forer

Les couches à forer ont été estimées comme suit sur la base de l'étude sur place et des documents d'étude existants.

Tableau 2-7 Répartition des couches à forer

Nature	Profondeur (m)	Epaisseur (m)
Sable	00,0 - 10,0	10
Roches tendres	10,0 - 25,0	15
Roches moyennement dures	25,0 - 50,0	25
Roches dures	50,0 - 70,0	20

(3) Détermination des types de forage du projet

L'étude ci-dessus permet de définir les caractéristiques suivantes pour les forages du projet.

- Type de forage : Forage avec pompe à pied
- Diamètre du trou de forage :  $\varnothing$  10-5/8" ~ 8-5/8"
- Profondeur de creusement objectif : 70 m
- Diamètre du tubage :  $\varnothing$  6"

(4) Critères de réussite des forages

La norme de pompage mauritanienne est de considérer un forage productif si les essais de pompage ont permis de confirmer un volume de pompage de plus de 0,6 m<sup>3</sup>/h: cette norme sera appliquée.

La relation entre la profondeur de la pompe à pied et la hauteur de relevage sera comme suit, et le forage devra permettre de satisfaire le critère jusqu'à 60 m de profondeur.

Tableau 2-8 Relation entre la profondeur de la pompe à pied et la hauteur de relevage

Hauteur de relevage des eaux souterraines	25 m	35 m	45 m	60 m
Débit	1,4 m <sup>3</sup> /h	1,25 m <sup>3</sup> /h	1,0 m <sup>3</sup> /h	0,6 m <sup>3</sup> /h

(5) Etude de la procédure de réalisation des forages

La procédure de réalisation moyenne d'un forage a été résumée comme suit sur la base de la profondeur moyenne de 70 m du type avec pompe à pied.

Tableau 2-9 Réalisation des forages

Nom de l'équipe	Equipe de forage	Equipe de pompage	Remarques
(1) Préparatifs pour les travaux	(1,8 j)	(0,2 j)	des travaux en parallèle
(2) Déplacement	0,5 j	0,3 j	
(3) Aménagement	0,3 j	0,3 j	
(4) Travaux de forage	4,0 j		
(5) Détection des couches	0,2 j		
(6) Insertion du tubage, garniture de gravier	0,5 j		
(7) Développement		0,4 j	
(8) Essais de pompage		1,4 j	
(9) Travaux de la partie supérieure		0,3 j	
(10) Démontage et retrait	0,5 j	0,5 j	
Total	6,0 jours	3,2 jours	

Les conditions d'installation utilisées pour l'étude sont comme suit.

- 1) Dans les données de réalisation des forages dans la zone concernée, le taux de réussite est de 40 à 65%; il est de 50 à 80% dans les données de couches aquifères par région. Le taux de réussite est généralement faible parce qu'il s'agit d'une zone de roches du socle. Il a été prouvé lors de projets antérieurs qu'il était possible d'augmenter le taux de réussite en effectuant une étude géophysique poussée. Nous adopterons donc un taux de réussite de 75%.
  
- 2) La période de travail est d'environ 7,0 heures/jour, de 5,0 heure le jeudi, soit 40 heures/semaines, le vendredi étant jour de repos.  
On tiendra compte des jours fériés (8 jours/an), de l'inspection périodique des équipements et véhicules (1 mois/an pendant la saison des pluies), et de la saison des pluies (2 mois/an).  
Ce qui permet de déterminer le nombre de jours de travail annuels comme suit.  
 $(365 \times 6/7 \text{ jours} - 8) \times 10/12 \text{ mois} = 254 \text{ jours}$
  
- 3) La première année, il faudra 8,0 mois pour la fabrication et le transport des sondeuses. Pour cette raison, il y aura peu de travaux de forage pendant la première année, et les principaux travaux auront lieu en deux ans. Dans ce cas, le programme complet des travaux de construction réels a été calculé à 2,34 ans.
  
- 4) On composera 2 équipes de forage.

A partir des conditions 1) à 4), on a calculé la procédure d'ensemble à partir de la réalisation d'un forage avec le taux de réussite de 75%.

$$6,0 \text{ jours} \times 1,25 = 7,5 \text{ jours} \rightarrow 207 \text{ forages} \times 7,5 \text{ jours/forage} = 1.553 \text{ jours}$$

$$1.553 \text{ jours} \div 254 \text{ jours} \div 2 \text{ unités} = 3.06 \text{ ans} > 2.34 \text{ ans}$$

Le résultat du calcul a permis de constater que le nombre de jours nécessaires était supérieur de 0,72 an à la procédure de 2,34 ans des travaux réels, et si l'on ajoute 14 heures/semaine d'heures supplémentaires et recalcule de temps de travail à 54 heures/semaine, on obtient le résultat suivant.

$$3,06 \text{ ans} \times 40/54 \text{ heures} = 2,27 \text{ ans} < 2,34 \text{ ans}$$

Par conséquent, si on ajoute deux équipes de forage et les heures supplémentaires, on aura une marge de 0,07 an, autrement dit d'environ 18 jours, ce qui permet de penser que l'équipe des installations hydrauliques qui sera chargée des travaux après l'équipe de forage pourra elle-aussi achever les travaux dans le délai imparti.

Ce projet, qui prévoit la construction de 207 forages en 3 ans, et pourra parfaitement être réalisé dans les 3 ans prévus en utilisant des équipes d'exploitation des eaux souterraines à division du travail par spécialité. a été jugé pertinent, transfert technologique y compris.

Le tableau ci-dessous montre l'aménagement du nombre de forages à construire par phase du projet de construction des forages, sur la base de l'étude ci-dessus.

Tableau 2-10 Nombre de forages à construire par année

Année	1ère année	2ème année	3ème année	Total
Nombre de forages	17	95	95	207

Tableau 2-11 Programme d'ensemble des travaux

Année Mois	1 <sup>er</sup> année												2 <sup>ème</sup> année												3 <sup>ème</sup> année											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Fourniture des équipements	(Equipements temporaires de la base locale: 3,5 mois)																																			
Transport des équipements	(Equipements pour les travaux: 5,0 mois)																																			
Construction du camp de base	(Equipements temporaires de la base locale: 2,5 mois)																																			
Préparatifs pour les travaux	(Equipements pour les travaux: 2,5 mois)																																			
Construction des forages	(Base 1: 1,5 mois)																								(Base 2: 1,5 mois)											
Essais de pompage	(0,5 mois)																																			
Installation des pompes	(27,2 mois)												(1 <sup>er</sup> année: 17 forages)												(2 <sup>ème</sup> année: 95 forages)											
Maintenance des équipements et retrait	(27,2 mois)																																			
Démontage du camp de base	(27,2 mois)																																			
																									(0,5 mois)											
																									(0,5 mois)											

(6) Système d'exécution de la construction des forages

L'étude ci-dessus a révélé la nécessité d'assurer la composition des équipes spécialisées suivante, et de sécuriser les membres de chaque équipe en tant que système de construction des forages du projet (207 forages).

Figure 2-2 Composition des équipes d'exploitation des eaux souterraines

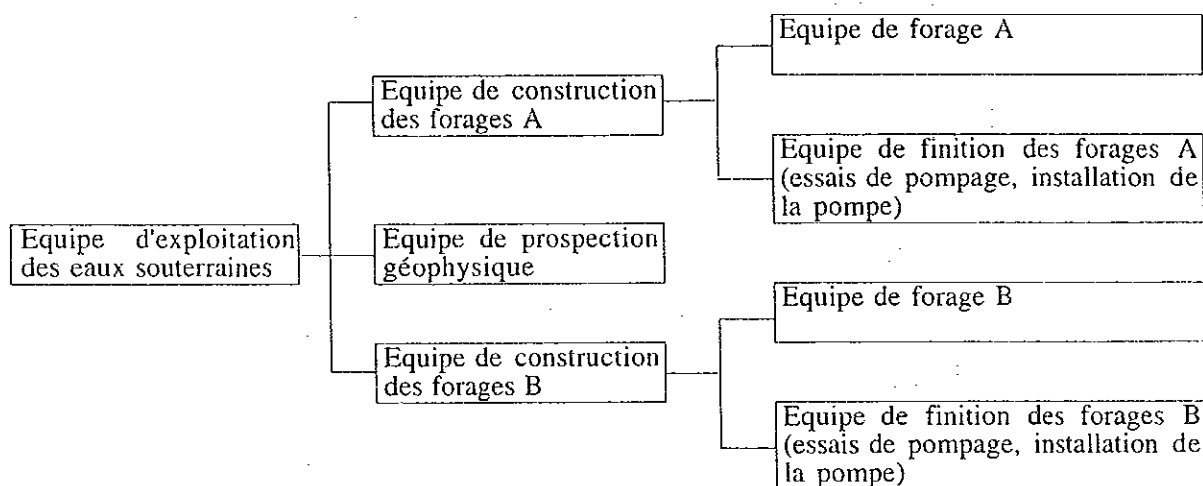


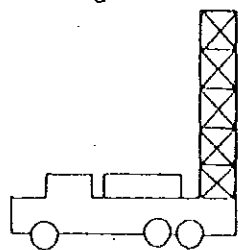
Tableau 2-12 Composition des équipes d'exploitation des eaux souterraines

Poste	Division	Equipe de prospection géophysique	Equipe de forage (commun aux équipes A et B)	Equipe de finition des forages (commun aux équipes A et B)
Superviseur local Géologue		1	1	
Superviseur local Ingénieur en hydrologie				1
Opérateur			2	
Technicien		1	2	3
Chauffeur		1	2	1
Ouvriers		4	4	4
Total		7	11	9



Figure 2-3 Equipement standard des équipes d'exploitation des eaux souterraines

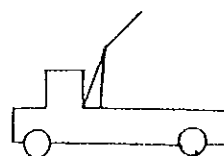
Equipe de forage



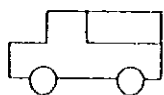
1 foreuse



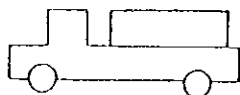
1 compresseur  
d'air



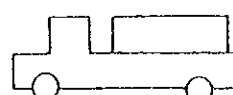
1 véhicule de  
transport matériel  
(tige, forets, etc.)



1 à 2 voitures  
de liaison/soutien  
(génératrice,  
soudeuse, etc.)

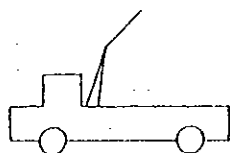


1 camion citerne  
à combustible

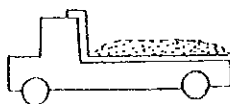


1 camion citerne à  
eau

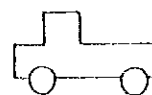
Equipe de finition des forages



1 véhicule de  
transport matériel  
(pompage, matériaux  
de construction,  
etc.)



1 camion benne  
(gravier, ciment,  
etc.)



1 à 2 voitures de  
liaison/soutien  
(appareils de  
mesure, etc.)

Tableau 2-13 Moyen de creusement



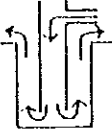
Division	Caractéristiques	Moyen de creusement	Rotation	Mouvement vertical	Evacuation de boue
					 Circulation normale
Percussion	Creusement par la chute simple du taillant suspendu. Ce moyen est économique mais, impropre à la couche solide.	Percussion	Sans rotation	Fil	Evacuateur de boue
Rotary type arbre	Creusement par la rotation ou le mouvement vertical du spindle. Ce moyen est propre au creusement de carotte.	Rotary	Arbre	Arbre	Eau boueuse Circulation normale
Rotary type table	Creusement par la rotation de câble tournant et par le mouvement vertical de fil. Ce moyen est propre au creusement d'une grande échelle.	Rotary	Câble tournant	Fil	Eau boueuse Circulation normale
Rotary type commande en tête	Creusement par la rotation à moteur hydraulique à la partie supérieure de commande en tête et par le mouvement vertical du vérin hydraulique. Ce moyen a le bon rendement sur l'opération de tube conducteur.	Rotary	Moteur hydraulique	Vérin hydraulique	Eau boueuse Circulation normale
Rotary Rebirch	La circulation de l'eau boueuse est complètement inverse. Ce moyen est propre au creusement relativement d'une grande échelle.	Rotary	Table à arbre tournant Moteur hydraulique	Fil d'arbre Vérin hydraulique	Eau boueuse Circulation inverse
Rotary à l'air	Evacuation de boue par l'air comprimé au lieu de l'eau boueuse. Ce moyen a le bon rendement mais ne convient pas pour au creusement profond.	Rotary	Table à arbre tournant Moteur hydraulique	Fil d'arbre Vérin hydraulique	Air comprimé Foramousse Circulation normale
Percussion à l'air	Creusement par la rotation et le mouvement vertical du marteau au bout de tube conducteur. Ce moyen a le meilleur rendement mais n'est pas propre au creusement profond.	Rotary, Percussion	Table à arbre tournant Moteur hydraulique	Fil d'arbre Vérin hydraulique	Air comprimé Foramousse Circulation normale

Tableau 2-14 Comparaison des types de foreuse

Types de foreuse	Capacité de creusement		Nature du sol		Adapta- tion au niveau plus bas que les autres mouter- trains	Adapta- tion à (f) (g)	Obten- tion des pièces de re- change	Opéra- tions	Résis- tance à l'usure	Entre- tien et ad- mini- stra- tion	Estima- tion future	Prix	Demande	Satis- faction géné- rale
	Profondeur m	Diamètre mm	Forma- tions sédimen- taires											
			Forma- tions médian- naires	Socle										
(a) Percussion (outil pour câble)	100-200	100-600	○	△	×	○	×	○	△	○	×	moins coûteux	×	×
(b) Rotary direct (type arbre)	plus de 500	46-1.500	○	○	△	○	○	○	○	○	○	coûteux	×	×
(c) Rotary direct (type arbre)	plus de 500	46-1.500	○	○	△	○	△	○	○	△	○	coûteux	×	×
(d) Rotary direct (commande en tête)	500	46-1.500	○	◎	△	○	△	○	○	△	◎	coûteux	△	×
(e) Rotary Rebirch	100	450-1.500	○	△	×	○	×	×	○	△	○	coûteux	×	×
(f) Rotary à l'air	100	100-200	◎	○	×	△	—	△	○	△	○	coûteux	△	×
(g) Percussion à l'air	100	100-200	×	△	◎	△	—	△	△	△	◎	coûteux	△	×
(d) + (e) + (f) Type arbre Rotary à l'air Percussion à l'air	plus de 500	46-1.500	◎	○	◎	○	—	△	○	△	○	le plus coûteux	△	○
(c) + (e) + (f) Type table Rotary à l'air Percussion à l'air	plus de 500	46-1.500	◎	○	◎	○	—	△	○	△	○	le plus coûteux	△	○
(d) + (e) + (g) Type commande en tête Rotary à l'air Percussion à l'air	500	46-1.500	◎	◎	◎	○	—	△	○	△	◎	le plus coûteux	◎	◎

Tableau 2-15 Comparaison des modèles de foreuse montée sur camion

⊙ Meilleur ○ Bon △ Assez bon x Mauvais

Rubriques d'appréciation \ Type	Circulation de la boue (avec pompe à boue)	Estimation	Creusement à l'air (avec compresseur)	Estimation	Combinaison creusement à la boue et à l'air (avec pompe à boue)	Estimation
Durée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temps d'installation long</li> <li>Temps des creusement long</li> </ul>	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temps d'installation court</li> <li>Temps de creusement court</li> </ul>	⊙	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temps d'installation moyen</li> <li>Temps de creusement moyen</li> </ul>	○
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normalisé</li> <li>Pas d'antécédents en Afrique</li> <li>Système de creusement conventionnel</li> </ul>	○ x △	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan spécial nécessaire</li> <li>Nombreux antécédents en Afrique</li> <li>La puissance du compresseur doit être réduite à cause d'un problème de place sur le camion</li> </ul>	△ ⊙ △	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan spécial inutile</li> <li>Nombreux antécédents en Afrique</li> <li>Utilisé avec le compresseur sur camion, il permet l'adaptation à des conditions géologiques variées</li> </ul>	△ ⊙ ⊙
Matériaux et frais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentonite et boue nécessaires</li> <li>Pas de frais de carburant</li> </ul>	△ ⊙	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentonite et boue inutiles</li> <li>Frais de carburant</li> </ul>	⊙ △	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptable aux circonstances</li> <li>Autres équipements nécessaires</li> </ul>	⊙ △
Puissance de creusement	Faible	x	Grande	⊙	Moyenne	○
Profondeur de creusement	plus de 100 m	⊙	100 m max.	△	plus de 100 m	⊙
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptée à la terre-sable, au grès, à la roche de dureté moyenne</li> <li>Inadaptée à la roche dure</li> </ul>	○ x	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptée à la roche dure</li> <li>Inadaptée à la terre-sable de type argileux, à la roche tendre</li> </ul>	⊙ △	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptée à tous les types de roche</li> <li>système très avancé</li> </ul>	⊙ ⊙
Problèmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peu du point de vue de la méthode</li> <li>Peu de problèmes complexes</li> </ul>	⊙ ⊙	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problèmes de destruction, fuite nombreux</li> <li>Grande influence sur le projet lui-même à cause de l'impossibilité de récupérer le marteau en cas de destruction</li> </ul>	x x	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permet de remédier aux problèmes de méthode et mécaniques</li> <li>Même en cas de problème dans le système de creusement à l'air, le travail peut se poursuivre avec le système de creusement à la boue</li> </ul>	⊙ ○
Appréciation d'ensemble		△		○		⊙

#### (7) Procédure des travaux de forage

L'ordre de la procédure de réalisation des forages avec les équipements alloués est comme suit. La Figure 2-4 indique les caractéristiques des travaux de forage.

- 1) Le trou de forage de 12-1/4" de diamètre sera foré en utilisant la méthode à circulation à boue jusqu'au passage des couches friables (estimation: moyenne de 10 m). On utilisera de la bentonite pour l'eau boueuse. Après le forage, on introduira un tuyau de cuvelage temporaire de 11-3/4" de diamètre.
- 2) Dans les roches altérées et friables, on combinera la méthode au cuvelage de travail de 10-5/8" (indiqué plus loin), et progressera au marteau pneumatique.
- 3) Une fois les couches présentant peu de risques d'effondrement atteintes, on utilisera la méthode à marteau pneumatique pour un trou de 8-5/8" de diamètre, et en se référant aux données de la prospection électrique préalable, progressera en contrôlant la nature des roches.
- 4) Les opérations de forage terminées, on contrôlera les couches aquifères par diagraphie électrique, définira la position du tuyau à crépine, et introduira une crépine et un cuvelage de 6" de diamètre.
- 5) On garnira l'espace entre la crépine et le cuvelage d'une part et le trou de forage d'autre part de gravier de la grosseur de grain spécifiée en tant que matériau de filtration. Après le garnissage, on retirera le tuyau de cuvelage temporaire. Si cela s'avère impossible, le tuyau sera laissé dans le trou.
- 6) On imperméabilisera la surface en coulant du mortier au ciment de la surface à 10 m de profondeur pour éviter la pénétration directe des eaux sales de la surface.
- 7) Des essais de pompage seront réalisés en continu avec l'élévateur pneumatique, et le lavage du trou sera fait jusqu'à ce que l'eau pompée soit propre.
- 8) Après le lavage, on effectuera des essais de pompage et l'analyse de l'eau pour juger le forage. Pour les essais de pompage, on fera des essais de pompage continus et des essais de rétablissement, et si nécessaire, des essais de pompage échelonnés.
- 9) Le forage sera jugé positif si la valeur standard (plus de 0,6 m<sup>3</sup>/h) est atteinte aux essais de pompage, et si les valeurs d'analyse de l'eau correspondent aux critères.
- 10) On construira un espace de lavage, un caniveau, un abreuvoir, un puits d'infiltration comme structures auxiliaires pour finir le forage.

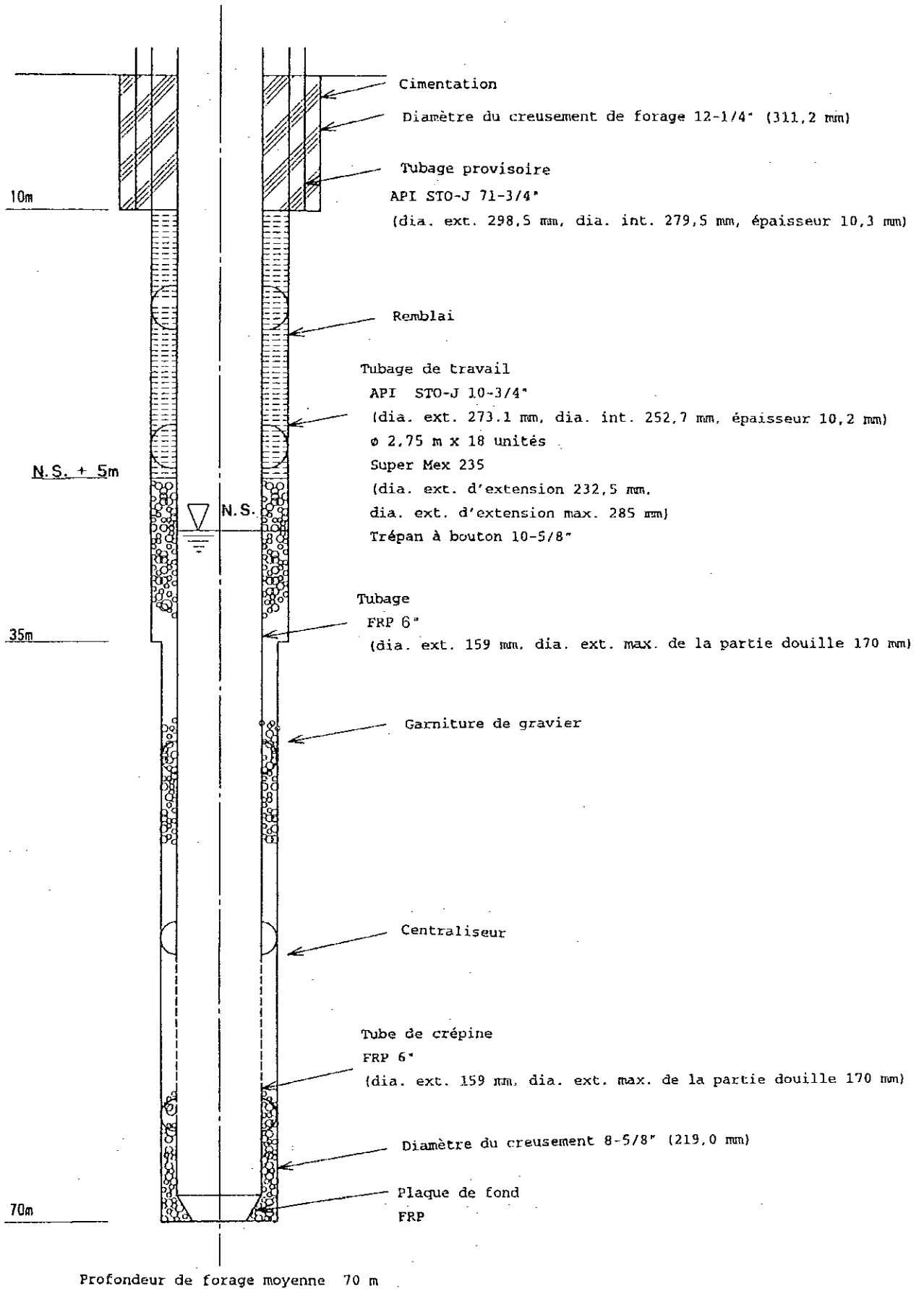
#### (8) Travaux d'installation du tuyau de cuvelage

Les eaux souterraines de la zone du projet sont des réserves d'eau dans la zone altérée du socle rocheux, ou de zones de pierraille et des zones détruites des fractures, et l'exploitation des eaux souterraines portera sur de telles zones fragiles. Pour ces raisons, la paroi du trou de forage a tendance à s'effondrer à cause du caractère délié des roches, et si de petits blocs de roches tombent sur les trépons, ou entre le trou et le tube de forage, il est possible que le

trépan ou le tube de forage ne puissent plus être retirés (coincement). Pour cette raison, on combine généralement le cuvelage. Mais si le cuvelage est utilisé seul, il faudra répéter fréquemment les opérations d'abaissement et relevage du tube de forage, ce qui se traduira par une augmentation importante du nombre de jours de forage si la qualité des roches est mauvaise.

Par conséquent, pour réduire le nombre de jours de travaux et éviter tout coincement, on adoptera la méthode du cuvelage de travail selon laquelle on placera un trépan à diamètre variable à l'extrémité du cuvelage, effectuera le forage à un diamètre supérieur au cuvelage, en insérant simultanément foret ( $\varnothing$  285 mm) et cuvelage ( $\varnothing$  273 mm).

Figure 2-4 Caractéristiques des travaux de construction du forage



## 2-2-7 Etude des installations et des équipements et matériaux de la requête

### (1) Etude des installations hydrauliques de la requête

La requête de la partie mauritanienne concernant les installations hydraulique ne porte que sur les équipements et matériaux; il n'y avait pas de souhait concret concernant la dimension des installations, mais l'orientation de l'exécution ci-dessous a été adoptée sur la base des résultats de l'étude sur place et des discussions avec la partie mauritanienne.

- 1) Les installations hydrauliques comprennent un forage avec pompe à pied, un espace de lavage, un caniveau, un abreuvoir et un puits d'infiltration.
- 2) La source d'eau est une eau souterraine non polluée, et les forages devront avoir un débit de plus de 0,6 m<sup>3</sup>/h.
- 3) Les forages devront assurer le volume d'alimentation unitaire du projet de 20 l/personne/jour et les installations hydrauliques devront être simples à entretenir.
- 4) Les installations hydrauliques auront une structure en béton armé résistante.
- 5) La station de pompage aura environ 2 m<sup>2</sup> pour ne pas gêner les opérations de pompage.
- 6) Un mur sera construit pour éviter la stagnation d'eau aux environs du forage et pour cacher à la vue les femmes pendant le pompage.
- 7) Pour définir la dimension des installations hydrauliques, on prendra en compte non seulement la population actuelle du village, mais aussi les nomades à la recherche de sources d'eau et de pâturage et le bétail.

### (2) Etude des équipements et matériaux de la requête

Comme le montre le Tableau A-3 (4), les équipements et matériaux requis par le Gouvernement mauritanien sont en principe les équipements et matériaux nécessaires à la construction de 200 forages.

Les équipements et matériaux sont indiqués dans le détail classés par types et modèle, mais il y a des points obscurs et des contradictions dans les items, quantités, ensembles, applications, caractéristiques et nécessités. L'étude sur place a permis de revoir les points: portée, modèles, matériaux, quantités, caractéristiques, etc. du point de vue de la portée du projet, de l'année objectif, adaptation, manoeuvrabilité, fonctionnalité, du niveau technique, des résultats antérieurs, fournitures, etc. Après consultation des responsables de la partie mauritanienne, la liste des équipements et matériaux du Tableau 2-20 a été proposée pour le Projet.

L'orientation de base de la liste des équipements et matériaux est comme suit.

- 1) Equipements nécessaires si l'on souhaite former deux équipements d'exploitation des eaux souterraines avec deux sondeuses.



- 2) Equipements et matériaux nécessaires pour la construction de 207 forages et installations hydrauliques en 2 ans.
- 3) Quand aux sondeuses pour les forages, si l'on considère les résultats obtenus antérieurement en Afrique pour l'exploitation des eaux souterraines dans le socle, dans des régions à couches de roches très dures précambriennes, le travail avec des sondeuses autres qu'avec marteau pneumatique (DTH) minimum pose des problèmes au moment du forage, et se termine en échec. Les villages concernés étant dispersés sur la vaste zone du projet, une sondeuse montée sur camion possédant une capacité, une solidité et une fonctionnalités poussées est souhaitable.
- 4) Les véhicules seront sélectionnés en tenant compte de la composition standard des équipes d'exploitation des eaux souterraines de la Figure 2-3.
- 5) Les trépan et tubes guides seront sélectionnés en se référant à la méthode de forage du paragraphe 2-2-6 (7) et le programme d'installation de cuvelages à la Figure 2-4.
- 6) Les tuyaux de cuvelage et à crépine seront en FRP comme indiqué dans la requête, de meilleure qualité que les tuyaux en PVC, et les quantités seront calculées en fonction de la profondeur moyenne des 207 forages.
- 7) Comme pompe à motricité humaine, on utilisera des pompes à pied, supérieures aux pompes à main du point de vue des fonctions, de la maniabilité, de la maintenance, de la puissance et des pièces de rechange.
- 8) Les instruments d'étude et d'essai pour l'exploitation des eaux souterraines seront également prévus.

### **2-2-8 Conception de base du projet**

Le présent projet est un projet de construction de forages et d'activités de sensibilisation en vue de "l'éradication du ver de Guinée par la fourniture d'eau potable saine et stable par le développement des eaux souterraines" et "développer la prise de conscience de la santé publique des villageois par des activités d'éducation pour la santé".

La construction de forages dans les villages affectés par le ver de Guinée qui ne peuvent pas s'approvisionner en eau potable saine est une mesure de base en vue de l'éradication du ver de Guinée, et connaissant l'importance des activités de sensibilisation auprès des villageois ayant peu de connaissances sur la santé publique, et l'effet de ces activités en utilisant des équipements de sensibilisation, et principalement des véhicules, est prometteur. Cependant, l'étude concernant les équipements pour les activités de sensibilisation, les objectifs d'utilisation concernant l'orientation des activités, l'organisation et le personnel, le niveau techniques, etc. ont révélé des points imprécis, et la partie japonaise a conclu à la non-pertinence de l'octroi des équipements de sensibilisation dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon: ils ne seront donc pas fournis pour ce Projet.

Compte tenu de ce point de vue et des résultats de l'étude, la conception de base de ce projet sera la fourniture des équipements nécessaires à la réalisation des 207 forages à pompe à pied et installations hydrauliques dans 136 villages contaminés par le ver de Guinée afin de réaliser les objectifs du Plan de construction d'installations hydrauliques régionales et du Programme d'éradication du ver de Guinée dans la zone objet où les maladies endémiques d'origine hydrique, dont le ver de Guinée, liées à la consommation d'eau polluée sont fréquentes, et les équipements pour la sensibilisation ne seront pas fournis.