

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

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

RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE  
POUR  
LE PROJET D'HYDRAULIQUE RURALE DU  
CENTRE-SUD MAURITANIEN  
EN  
REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

DECEMBRE 1993

JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD

JICA  
RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE POUR LE PROJET D'HYDRAULIQUE RURALE DU  
CENTRE-SUD MAURITANIEN EN REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

DECEM

520  
83.3  
GRF



27761

JICA LIBRARY



1120073(0)

国際協力事業団

7761

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

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

RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE  
POUR  
LE PROJET D'HYDRAULIQUE RURALE DU  
CENTRE-SUD MAURITANIEN  
EN  
REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

DECEMBRE 1993

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'Hydraulique Rurale du Centre-Sud Mauritanien.

Du 31 juillet au 3 septembre 1993, JICA a envoyé en Mauritanie une mission dirigée par M. Shoji OTAKE, de la Division de la coopération financière non-remboursable, Bureau de la Coopération économique, Ministère des Affaires étrangères et composée des membres de Japan Engineering Consultants Co., Ltd.

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 rapport provisoire a été préparé. Afin de discuter du contenu du rapport provisoire, une autre mission a été envoyée du 14 au 26 novembre 1993 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.

Décembre 1993



Kensuke Yanagiya  
Président  
Agence japonaise de  
coopération internationale



M. Kensuke Yanagiya,  
Président,  
Agence japonaise de coopération internationale,  
Tokyo, Japon

Décembre 1993

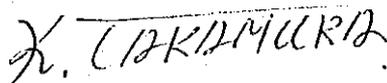
Objet: Lettre de présentation

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude du concept de base pour le Projet d'Hydraulique rurale du Centre-Sud Mauritanien en République Islamique de Mauritanie.

Cette étude a été réalisée par Japan Engineering Consultants Co., Ltd du 25 juillet au 28 décembre 1993, 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 de projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière sous forme de don du Japon.

Nous souhaitons exprimer nos remerciements pour la compréhension et l'assistance que nous ont fournies, durant cette étude, les personnes concernées de la JICA, du Ministère des affaires étrangères, et du Ministère de la Santé publique. Nous aimerions également remercier la Direction de l'Hydraulique du Ministère de l'Hydraulique et de l'Energie, le bureau de la JICA au Sénégal et l'Ambassade du Japon au Sénégal pour l'aide précieuse et la collaboration qu'ils nous ont apportées à cette occasion.

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.



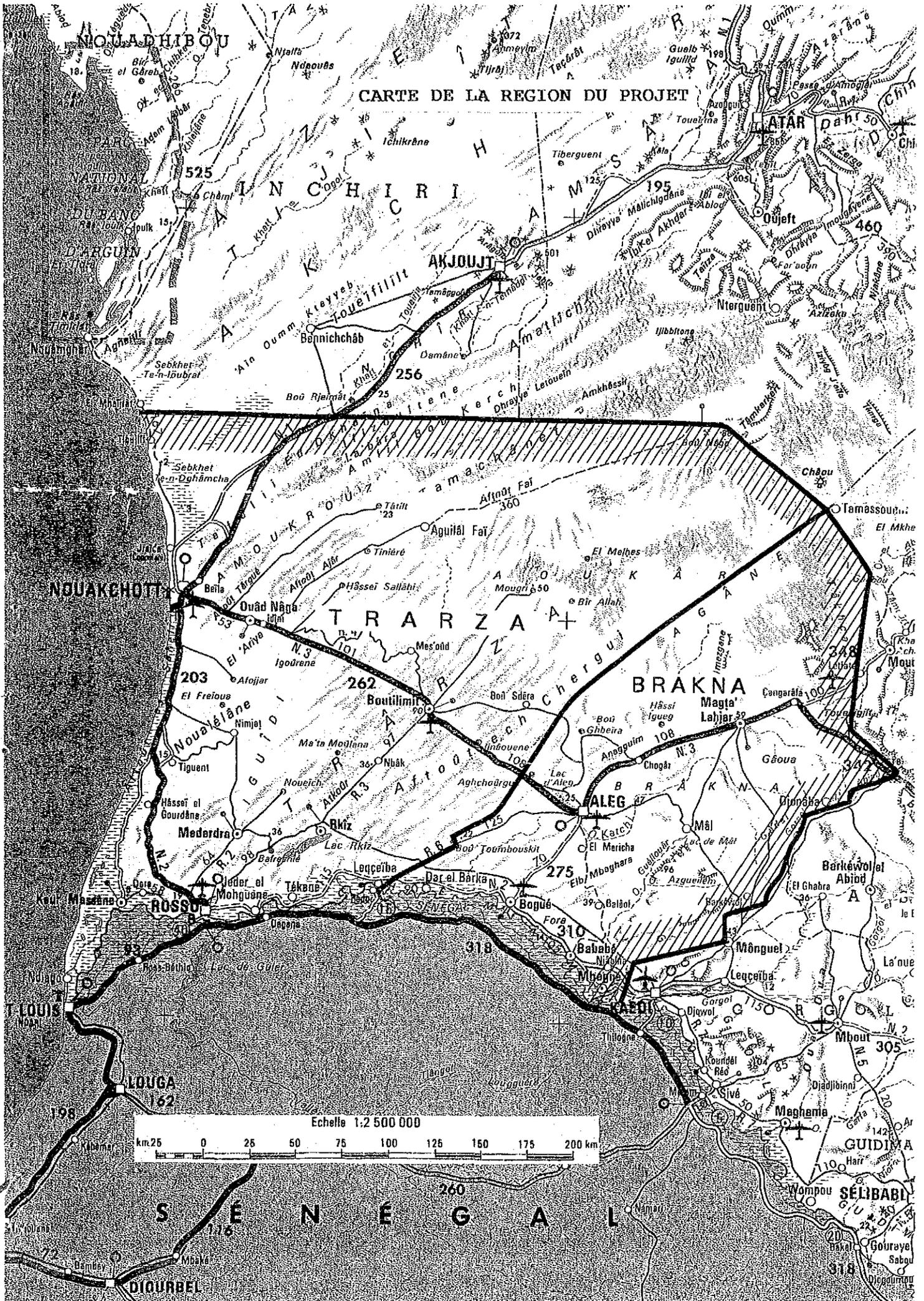
Keisuke TAKAMURA  
Chef des ingénieurs-conseils,  
Equipe de l'étude du concept de  
base pour le Projet d'Hydraulique Rurale  
du Centre-Sud Mauritanien  
Japan Engineering Consultants Co., Ltd







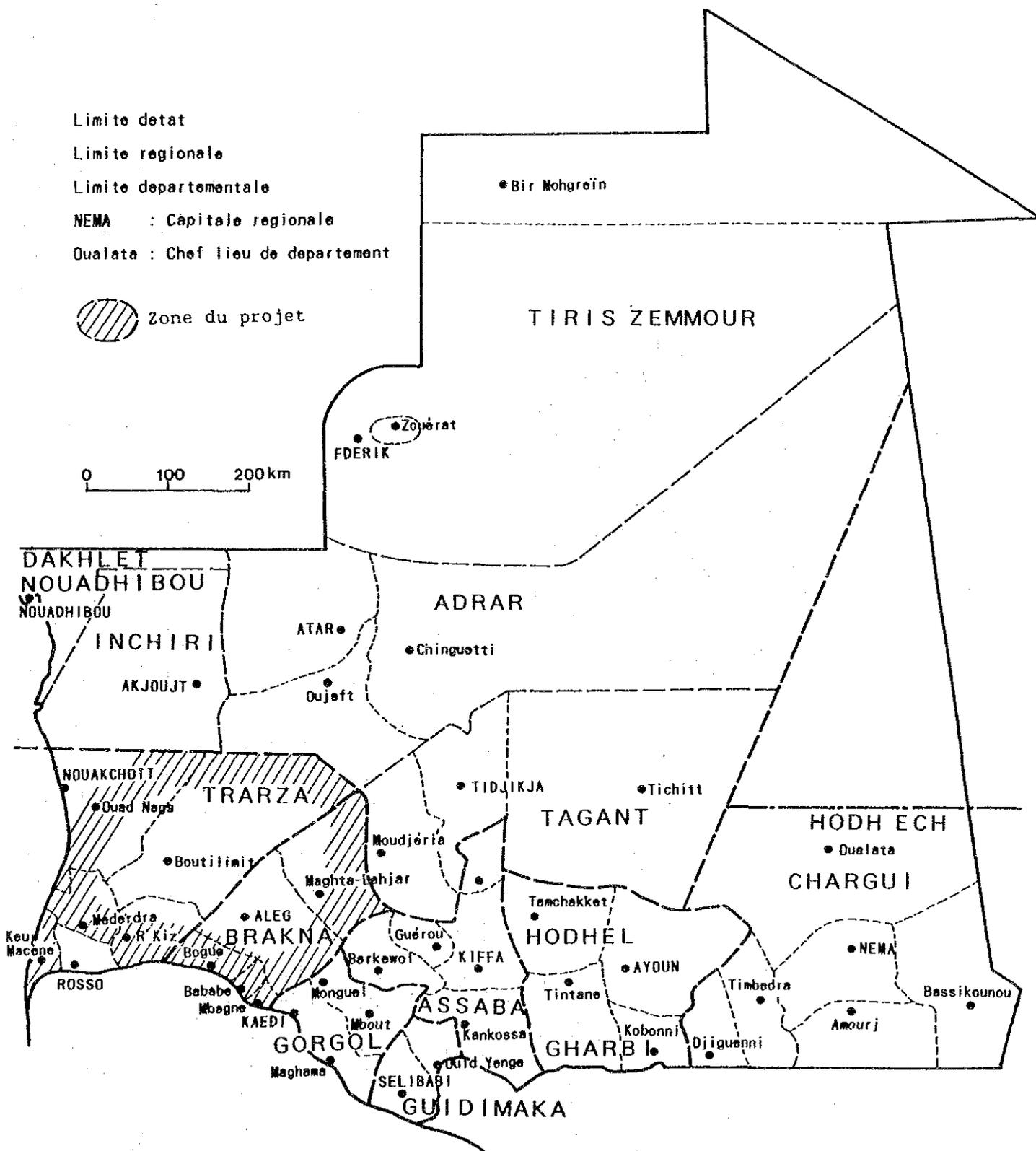
CARTE DE LA REGION DU PROJET

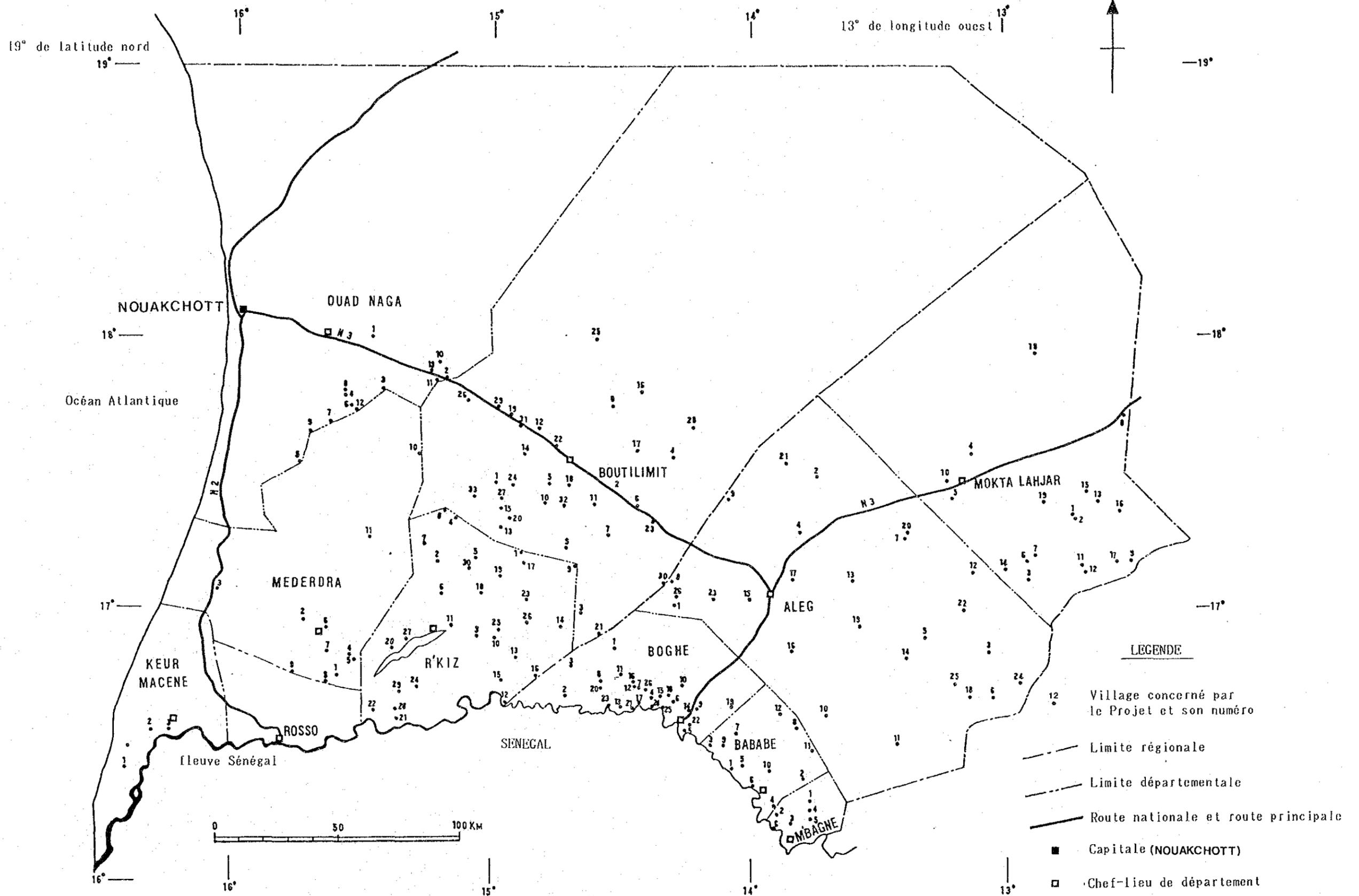






# Zones administratives de la République Islamique de Mauritanie







## RESUME

Avec les deux tiers de son territoire occupé par le désert du Sahara, la République Islamique de Mauritanie, située sur la côte atlantique de l'Afrique Occidentale, souffre dans son ensemble d'une insuffisance chronique en eau et l'approvisionnement en eau potable est un problème particulièrement vital pour les habitants des zones rurales à l'intérieur des terres en particulier. En outre, l'avancée de la désertification, la diminution de l'élevage et de la production agricole, l'exode rural et la concentration de la population dans les zones urbaines provoqués par les sécheresses fréquentes qui ont ravagé le pays, sont des problèmes dont la solution devra être trouvée dans les meilleurs délais.

Les habitants des régions concernées par le présent projet sont dans l'obligation, en raison de l'insuffisance des installations d'approvisionnement en eau, d'utiliser pour leurs besoins quotidiens l'eau des puits, des flaques et des marigots impropre à la consommation. En conséquence, de nombreux habitants sont atteints annuellement de maladies contagieuses ou endémiques qui augmentent en outre le pourcentage de mortalité infantile. L'approvisionnement stable en eau potable et salubre constitue donc un des problèmes les plus urgents pour le gouvernement de la République Islamique de Mauritanie.

Dans ce contexte, le gouvernement de la République Islamique de Mauritanie a établi un Programme pour le Redressement Economique et Financier (PREF, de 1985 à 1988), un Programme de Consolidation et de Relance (PCR, de 1989 à 1991) ainsi qu'un Programme Quinquennal d'Investissement pour l'Hydraulique Rurale (de 1992 à 1996) dont les objectifs prioritaires portent sur le développement des ressources en eau. Il a en outre élaboré un plan de réalisation de 180 forages dans les deux régions de TRARZA et BRAKNA conformément aux orientations des programmes précités. Toutefois, la réalisation autonome de ces programmes a été jugée difficile en raison des difficultés financières du pays et le gouvernement de la République Islamique de Mauritanie a présenté en février 1992 une requête auprès du gouvernement du Japon afin d'obtenir une coopération financière non-remboursable pour la fourniture des équipements et matériels de construction des forages, les travaux de réalisation des forages et de construction des installations d'approvisionnement en eau ainsi que la mise en oeuvre d'une assistance technique.

La requête du gouvernement de la République Islamique de Mauritanie portait sur les points suivants:

- 1) Travaux de réalisation de 180 forages dans 180 villages des deux régions de TRARZA et de BRAKNA.
- 2) Travaux de construction des installations d'approvisionnement en eau à partir des forages précités.
- 3) Fourniture des équipements et matériels pour les points indiqués en 1) et 2) ci-dessus.
- 4) Transfert technologique sur les techniques de forages entre autres

Après examen de la requête du Gouvernement mauritanien, le Gouvernement du Japon a décidé de procéder à une étude du plan de base relatif au projet et l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA), afin d'étudier la pertinence du présent projet, a dépêché en Mauritanie, du 31 juillet au 3 septembre 1993, une mission d'étude du plan de base. La mission d'étude s'est entretenue avec les responsables du Gouvernement mauritanien et a effectué une enquête en site. De retour au Japon, elle a examiné et analysé les résultats de l'étude et élaboré une proposition de rapport. Les orientations du présent projet ayant fait l'objet d'un accord définitif après explication de la proposition de rapport par une seconde mission qui a eu lieu du 14 au 26 novembre 1993 sont les suivantes.

- 1) Priorité ayant été donnée à la réussite du projet, 66 villages situés dans des zones au socle rocheux ou aux eaux salines ont été écartés en raison des difficultés d'exploitation des eaux. Seuls ont été sélectionnés 114 villages situés dans des zones aux couches géologiques du tertiaire, favorables à l'exploitation des eaux souterraines.

- 2) Volume objectif d'eau approvisionnée

Le volume objectif unitaire d'eau approvisionnée par le présent projet sera de 20 litres par habitant et par jour, conformément aux critères en vigueur en Mauritanie.

- 3) Type de forages

Les forages du présent projet seront de type scellé en béton armé. Ils capteront par pompes à pied et électropompes les eaux souterraines des couches profondes. Ils ne présenteront donc que peu de risques de contamination et auront une durée d'utilisation prolongée.

- 4) Les critères de sélection de la méthode de captage (pompes à pied et électropompes) ont été les suivants.

Forages avec pompes à pied: villages avec eaux souterraines à moins de 40 mètres de profondeur.

Forages avec électropompes: villages avec eaux souterraines à plus de 40 mètres de profondeur et villages de plus de 2.000 habitants avec eaux souterraines à moins de 40 mètres de profondeur.

Un forage avec pompe à pied sera prévu pour 300 habitants. Un forage avec électropompe sera prévu par village et un approvisionnement en eau de 20 litres par jour et par habitant pourra être assuré au moyen de réservoirs surélevés et de réseaux de distribution.

- 5) Equipes d'exploitation des eaux souterraines

Deux équipes d'exploitation des eaux souterraines composées de groupes de forage et de groupes de finition des forages (16 à 18 personnes x 2 équipes) seront nécessaires pour la réalisation de 180 forages en trois ans, sur la base de l'étude des conditions géologiques, de l'expérience en la matière, des capacités, du pourcentage d'échec et de la durée d'exécution.

Le projet de construction des installations d'approvisionnement en eau s'énonce comme suit.

- 1) Le projet porte sur la réalisation de 180 forages et installations d'approvisionnement en eau dans 114 villages. 120 de ces 180 forages seront pourvus de pompes à pied, alors que 60 d'entre eux seront dotés d'électropompes.
- 2) Le projet de construction de 180 forages sera exécuté en trois ans, avec construction de 20 forages la première année (10 forages avec pompes à pied, et 10 forages avec électropompes), 80 forages la seconde année (55 forages avec pompes à pied et 25 forages avec électropompes) et 80 forages la troisième année (55 forages avec pompes à pied et 25 forages avec électropompes).

Afin que le présent projet de construction des installations d'approvisionnement en eau des forages puisse être exécuté dans les meilleures conditions, la fourniture des équipements et matériels ci-dessous ont été jugés nécessaires.

- |   |                |
|---|----------------|
| 1) Foreuse sur camion<br>(avec compresseur, outillage et accessoires)               | 2              |
| 2) Camion de transport des équipements,<br>des combustibles, de l'eau et du gravier | 10             |
| 3) Véhicules de soutien   | 10             |
| 4) Matériel d'essai des eaux souterraines   | pour 2 équipes |
| 5) Matériel de prospection électrique   | 1 jeu          |
| 6) Equipement de communication sans fil<br>(2 fixes, 6 mobiles)                     | 1 jeu          |
| 7) Pièces de rechange   | 1 jeu          |
| 8) Outillage pour atelier de réparation   | 1 jeu          |

Les frais à la charge de la partie mauritanienne seront de 24.240.000 UM (27.080.000 Yen) pour les frais de personnel, de 2.550.000 UM (2.850.000 Yen) pour les frais de véhicules, de 3.200.000 UM (3.570.000 Yen) pour les frais divers, à savoir un total de 29.990.000 UM (33.500.000 Yen).

L'échéancier d'exécution des travaux sera divisé en trois phases, phase I à phase III pour la réalisation de 180 forages avec deux foreuses.

La première phase portera sur la fourniture des équipements de construction des forages et installations d'approvisionnement en eau ainsi que des matériels de construction du camp de base nécessaires aux 2 équipes d'exploitation des eaux souterraines, ainsi que la fourniture des équipements nécessaires à la réalisation de 20 forages et installations. La durée des travaux de conception a été estimée à 4,0 mois, l'approvisionnement durant 8,5 mois et l'installation 3,5 mois.

La phase II prévoit la fourniture des équipements nécessaires à la réalisation de 80 forages et installations ainsi que les travaux de réalisation. La durée des travaux de conception a été estimée à 2,0 mois, l'approvisionnement durant 4,5 mois et l'installation 12,0 mois.

La phase III prévoit la fourniture des équipements nécessaires à la réalisation de 80 forages et installations ainsi que les travaux de réalisation. La durée des travaux de conception a été estimée à 2,0 mois, l'approvisionnement durant 4,5 mois et l'installation 11,5 mois.

L'exécution du présent projet sera confiée à la Direction de l'Hydraulique.

La Direction de l'Hydraulique a été chargée en 1986 de l'hydraulique en Mauritanie afin de promouvoir la réalisation de puits et de forages dans les zones rurales en tant que mesure contre la sécheresse et le demeure à ce jour. La Direction de l'Hydraulique possède les ressources humaines nécessaires à la réalisation du projet. Le présent projet, exécuté dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon, prévoit une assistance technique par le biais d'une formation sur le tas.

Les effets suivants seront attendus de la réalisation du présent projet.

- 1) Assurer un approvisionnement en eau objectif de 20 litres par jour et par habitant à une population bénéficiaire de 76.659 habitants, et contribuer jusqu'à une hauteur de 9,0% au programme de réalisation de 1.997 forages nécessaires (1990) dans les régions de TRARZA et de BRAKNA.
- 2) Le programme (requête) du gouvernement mauritanien portait sur une population bénéficiaire de 117.676 habitants, calculée à partir d'un forage pour chacun des 180 villages concernés. Si cette population bénéficiaire a été ramenée à 76.659 habitants puisque le projet visera 114 villages, les objectifs du projet, à savoir 1 forage pour 300 habitants et 20 litres d'eau par jour et par habitant sont respectés.
- 3) Améliorer considérablement la prévention des maladies hydriques, l'hygiène, et l'environnement grâce à la fourniture d'une eau propre à partir d'aquifères profonds.
- 4) Libérer les femmes et les enfants des tâches exténuantes du puisage et du transport de l'eau.

5) Stabiliser les conditions de vie des villageois et prévenir l'exode rural en fournissant de l'eau potable dans des quantités et d'une qualité suffisantes.

6) Contribuer à la mise en place d'un système permettant à la Mauritanie d'entreprendre elle-même l'exécution des projets d'hydraulique rurale en formant des techniciens mauritaniens par le biais de la fourniture d'équipements et d'un transfert technologique.

Le présent projet est particulièrement significatif en fonction des effets attendus énoncés ci-dessous, son exécution permettant en outre de contribuer au développement socio-économique de la Mauritanie d'un point de vue humanitaire. Sa réalisation dans le cadre de la coopération financière non-remboursable a donc été jugée pertinente.

## TABLE DES MATIERES

Avant-propos	
Lettre de présentation	
Cartes	
Résumé	
Chapitre 1 Introduction .....	1
Chapitre 2 Conditions générales du projet .....	3
2-1 Aperçu de la République Islamique de Mauritanie .....	3
2-1-1 Géographie .....	3
2-1-2 Climat .....	3
2-1-3 Population .....	6
2-1-4 Ethnies, langues et religions .....	6
2-1-5 Industries .....	7
2-1-6 Commerce extérieur .....	9
2-1-7 Economie .....	10
2-1-8 Situation sociale .....	12
2-2 Secteur de l'hydraulique .....	13
2-2-1 Ministère et direction en charge du projet .....	13
2-2-2 Instances gouvernementales en relation .....	15
avec le secteur de l'Hydraulique	
2-2-3 Situation actuelle de la Direction de l'Hydraulique .	16
2-3 Programmes en relation avec le projet .....	25
2-3-1 Programmes nationaux de développement .....	25
2-3-2 Programme de construction de puits pour .....	26
l'approvisionnement en eau des zones rurales	
2-3-3 Programmes de développement de la direction de .....	28
l'Hydraulique	
2-4 Programmes d'assistance étrangère .....	34
2-5 Puits et forages existants .....	39
2-6 Historique et contenu de la requête .....	44
2-6-1 Historique de la requête .....	44
2-6-2 Objectifs du projet .....	44
2-6-3 Régions concernées par le projet .....	45
2-6-4 Présentation du projet du Gouvernement mauritanien .	47
2-6-5 Contenu de la requête du Gouvernement mauritanien ..	49

Chapitre 3 Présentation de la région du projet .....	60
3-1 Situation géographique, population, données socio-économiques .....	60
3-2 Conditions naturelles .....	61
3-2-1 Climat .....	61
3-2-2 Géographie .....	65
3-2-3 Géologie .....	71
3-3 Hydrogéologie .....	76
3-3-1 Conditions hydrogéologiques .....	76
3-3-2 Hydrogéologie de la région du projet .....	81
3-3-3 Salinité des eaux souterraines .....	87
3-3-4 Ressources en eau dans les villages .....	88
3-3-5 Perméabilité des couches .....	94
3-3-6 Résultats de l'analyse de la qualité de l'eau .....	95
3-3-7 Prospection électrique .....	101
3-4 Situation socio-économique .....	118
3-4-1 Villages .....	118
3-4-2 Alimentation en eau .....	119
3-4-3 Epidémies et maladies endémiques .....	122
3-4-4 Réseau routier .....	124
3-4-5 Installations portuaires .....	127
3-4-6 Conditions de vie .....	127
3-5 Secteur de l'hydraulique .....	128
 Chapitre 4 Contenu du projet .....	 129
4-1 Objectifs du projet .....	129
4-2 Etude du contenu de la requête .....	129
4-2-1 Pertinence et nécessité du projet .....	129
4-2-2 Plan d'exécution et d'exploitation du projet .....	131
4-2-3 Projets similaires .....	132
4-2-4 Composantes du projet .....	133
4-2-5 Etude du nombre de forages .....	139
4-2-6 Etude du procédé des travaux de forage .....	145
4-2-7 Etude des installations d'approvisionnement en eau ..	147
4-2-8 Etude des équipements et matériels de la requête ...	150
4-2-9 Etude de la nécessité de l'assistance technique .....	152
4-2-10 Orientations de base de l'assistance technique .....	153

4-3 Aperçu du projet .....	154
4-3-1 Organisme d'exécution et système de gestion .....	154
4-3-2 Plan des opérations .....	156
4-3-3 Situation géographique du projet .....	157
4-3-4 Présentation des équipements et matériels .....	165
4-3-5 Procédé de forage .....	173
4-3-6 Plan d'exploitation et d'entretien .....	177
4-4 Assistance technique .....	178
Chapitre 5 Plan de base .....	180
5-1 Orientations du plan de base .....	180
5-2 Envergure des installations d'approvisionnement en eau .	184
5-3 Plan de construction des installations .....	200
d'approvisionnement en eau	
5-3-1 Installations d'approvisionnement en eau .....	200
des forages avec pompes à pied	
5-3-2 Installations d'approvisionnement en eau .....	201
des forages avec électropompes	
5-4 Plan des équipements et matériels .....	207
5-4-1 Critères de sélection des équipements et matériels .	207
5-4-2 Etude des principaux équipements .....	208
5-4-3 Etude du plan des équipements et matériels .....	211
pour les travaux	
5-4-4 Spécifications et quantités des équipements .....	221
5-5 Plan d'exécution .....	225
5-5-1 Orientations d'exécution .....	225
5-5-2 Conditions locales de construction et précautions ...	236
lors de l'exécution des travaux	
5-5-3 Plan de supervision des travaux .....	237
5-5-4 Plan de construction du camp de base .....	237
5-5-5 Plan de fourniture des équipements et matériels ....	238
5-5-6 Echancier des travaux .....	239
5-5-7 Coût estimatif à la charge de la Mauritanie .....	242
Chapitre 6 Effets du projet et conclusion .....	243
6-1 Effets du projet .....	243
6-2 Conclusion .....	246
6-3 Recommandations .....	247

## DOCUMENTATION

Appendice I	Procès-verbal .....	A-1
Appendice II	Liste de membres de la mission et programme de l'étude .....	A-7
Appendice III	Liste des responsables rencontrés .....	A-13
Appendice IV	Documents généraux .....	A-15
Appendice V	Résultats de la prospection électrique et emplacements prospectés .....	A-27
Appendice VI	Liste des documents collectés .....	A-51

CHAPITRE 1

INTRODUCTION



## Chapitre 1 Introduction

La situation de l'approvisionnement en eau en République Islamique de Mauritanie (ci-après dénommée "la Mauritanie") reste chroniquement précaire en raison, d'une part, de l'importante croissance démographique du pays (population totale: 2.311.000 habitants, pourcentage de croissance démographique de 2,93% en 1992), d'autre part, des sécheresses répétées qui se sont produites depuis 1973 et, en dernier lieu, des difficultés financières auxquelles est confronté le pays. Dans les zones rurales en particulier, les habitants utilisent les eaux impropres à la consommation des puits existants, des flaques et des marigots et sont souvent victimes de maladies hydriques telles que le choléra, la bilharziose, la dysenterie, la parasitose ainsi que les maladies diarrhéiques. Par conséquent, l'approvisionnement qualitativement et quantitativement stable en eau potable constitue pour le gouvernement de Mauritanie un problème urgent et prioritaire.

Le désert du Sahara recouvre les deux tiers du territoire de la Mauritanie et, en raison de cette situation géographique, les sécheresses répétées qu'a connu le pays au cours des vingt dernières années ainsi que la désertification du territoire ont considérablement diminué les ressources en eau du pays. L'approvisionnement des hommes et du bétail est donc particulièrement instable et, en raison de l'insuffisance chronique en eau, les populations rurales abandonnent le nomadisme et les activités agricoles pour se réfugier dans les villes, en particulier dans la capitale Nouakchott, cet exode rural constituant un des problèmes socio-économiques les plus graves du pays.

Dans ce contexte, le Gouvernement de la Mauritanie a élaboré un projet de construction de 180 forages dans 180 villages des régions de Trarza et de Brakna afin de fournir un approvisionnement stable en eau potable et saine du point de vue hygiénique aux habitants des zones rurales, en tant que mesure permettant de remédier à l'insuffisance chronique en eau et de prévention contre les maladies hydriques. Toutefois, des difficultés d'ordre financier ont fait obstacle à la bonne exécution de ce projet. Pour ce faire, le Gouvernement mauritanien a fait appel au Gouvernement japonais en février 1992 pour que soient effectués, dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon, l'approvisionnement en équipements et matériels de construction de forages, les travaux de

construction d'installations d'approvisionnement en eau, ainsi qu'une assistance technique dans ce domaine.

Après examen de la requête du Gouvernement mauritanien, le Gouvernement du Japon a décidé de procéder à une étude du plan de base relatif au projet et l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA), afin d'étudier la pertinence du présent projet, a dépêché en Mauritanie, du 31 juillet au 3 septembre 1993, une mission d'étude du plan de base, sous la conduite de M. Shoji OTAKE, du bureau de la coopération financière non-remboursable, division de coopération économique du Ministère des Affaires étrangères. La mission, après discussions avec les autorités mauritaniennes et étude en site, a analysé les résultats au Japon et la JICA a dépêché du 14 au 26 novembre 1993, sous la conduite de M. Masahiro TAWA, Département d'étude et de conception de la coopération financière non-remboursable, une mission d'explication de la proposition de rapport.

La mission d'étude s'est entretenue avec les responsables concernés du contenu de la requête et a effectué une enquête en site sur les conditions hydrogéologiques, l'approvisionnement en eau et les forages dans les régions concernées par le projet ainsi que la collecte d'une documentation afférente. Les accords fondamentaux conclus avec les responsables du Gouvernement mauritanien ont été reportés dans le procès-verbal signé par les représentants des deux parties le 9 août 1993 pour la mission d'étude et le 22 novembre 1993 pour la mission d'explication de la proposition de rapport.

A son retour au Japon et sur la base des résultats obtenus en site, la mission d'étude a procédé à la sélection des équipements et matériels de construction des forages, étudié le plan de base des forages et des installations d'approvisionnement en eau ainsi que leur méthode de construction, établi le coût estimatif du projet ainsi qu'un système de gestion et d'entretien et de coopération technique, étudié la pertinence du projet et élaboré le présent rapport de l'étude du plan de base.

Le procès-verbal, le calendrier de la mission, la liste des membres de la mission d'étude et celle des responsables rencontrés, la liste des documents collectés, etc., ont été regroupés dans l'Appendice en fin de volume.

CHAPITRE 2      CONDITIONS GÉNÉRALES DU PROJET



## Chapitre 2 Conditions générales du projet

### 2-1 Aperçu de la République Islamique de Mauritanie

#### 2-1-1 Géographie

La Mauritanie, comme l'indique la carte en annexe, est située à l'extrémité occidentale du continent africain donnant sur l'Océan Atlantique, à une latitude nord comprise entre 13° 45' et 27° 25' et une longitude ouest comprise entre 4° 10' et 16° 50'. Elle est bordée à l'est par l'Algérie et le Mali, au sud par le Sénégal, le fleuve du même nom servant de frontière, et par le Sahara occidental au nord (anciennement Sahara espagnol). Sa partie occidentale donne sur l'Océan Atlantique et le littoral qui s'étend sur 667 km est célèbre pour ses lieux de pêches aux poulpes, aux seiches et aux crevettes.

La Mauritanie a une superficie de 1.026.000 km<sup>2</sup> (soit environ 2,7 fois la superficie du territoire japonais). Toutefois, le désert du Sahara occupe les deux tiers du pays et la population à l'intérieur du territoire se répartit par conséquent dans les régions les plus favorisées par le climat, à savoir sur le littoral de l'Atlantique ou encore dans le bassin du fleuve Sénégal. La population totale du pays se monte à environ 2.311.000 habitants (recensement de 1992, pourcentage de croissance démographique de 2,93%, densité de population de 2,3 habitant/km<sup>2</sup>). Le PNB par habitant était de 490 \$ US en 1989 et, avec un pourcentage moyen de croissance économique annuelle entre 1965 et 1987 de -0,4%, la Mauritanie peut être considérée comme l'un des pays plus pauvres du continent africain.

#### 2-1-2 Climat

La Mauritanie, en raison de l'occupation des deux tiers de son territoire par le désert du Sahara, possède un climat désertique avec très peu de précipitations et de fortes différences de température entre le jour et la nuit. L'humidité est très faible dans ce pays au climat sec.

La Mauritanie possède deux climats distincts, le climat saharien de la partie nord et le climat sahélien du sud, cette distinction étant due à

l'influence conjuguée des alizés océaniques et continentaux, des vents saisonniers et de l'éloignement par rapport à l'océan. Ces deux climats se sous-divisent en climat littoral et climat continental.

La région concernée par le projet est située dans la zone de climat sahélien continental, avec des températures moyennes annuelles comprises entre 28° et 30°C, une plage de différence de températures moyennes annuelles comprise entre 10° et 15°C, des précipitations annuelles moyennes de 200 à 500 mm, et 18 à 28 jours de pluie en moyenne par an. Les conditions climatiques de cette région sont par conséquent loin d'être favorables. (Voir figures 2-1 et 2-2)

En Mauritanie, le degré de sécheresse augmente tout au long de l'année d'ouest en est, et à l'époque de l'année à laquelle soufflent les vents saisonniers, ce degré de sécheresse s'accroît du sud au nord. Pour ce faire, la partie nord-est, y compris la région concernée, possède en permanence un climat sec et désertique.

A ce climat rigoureux, se sont ajoutées les sécheresses qui se sont produites périodiquement durant les vingt dernières années, ainsi que la progression de la désertification du pays, qui ont provoqué des bouleversements sociaux et l'inquiétude de la population.

Tableau 2-1 Températures annuelles à Nouakchott (Capitale, littoral Atlantique)

Mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temp. Moy. (°C)	Max.	30,1	31,8	26,0	34,1	34,5	34,5	32,0	32,5	34,4	35,7	33,8	28,8
	Min.	13,7	14,9	14,6	17,3	19,5	21,9	23,8	24,8	24,8	22,6	18,7	14,2

Tableau 2-2 Climat de Nouakchott (observations de 1951 à 1980)

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ans.
Temp. Moy. (°C)	21,4	23,1	24,9	25,9	25,8	27,9	27,8	28,8	29,6	28,9	26,0	21,7	26,0
Humd. Moy. (%)	31	35	39	49	55	58	69	70	68	56	40	31	49
Pré. Moy. (mm)	1,1	1,9	1,8	0,0	0,0	0,8	15,4	40,5	37,3	9,6	5,3	6,5	120,2*

\* L'astérisque correspond aux précipitations annuelles, observatoire de Nouakchott (Latitude nord: 18°06', longitude ouest 15°57', altitude 3m)

Tableau 2-3 Températures annuelles à Nouadhibou (port de pêche, littoral atlantique)

Mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temp. Moy. (°C)	Max.	24,4	25,3	26,0	25,6	26,6	27,7	26,9	26,7	29,7	29,1	26,7	24,0
	Min.	13,5	14,0	14,6	15,1	16,2	17,5	18,8	19,9	20,5	19,0	16,9	14,7

Figure 2-1  
Précipitations annuelles

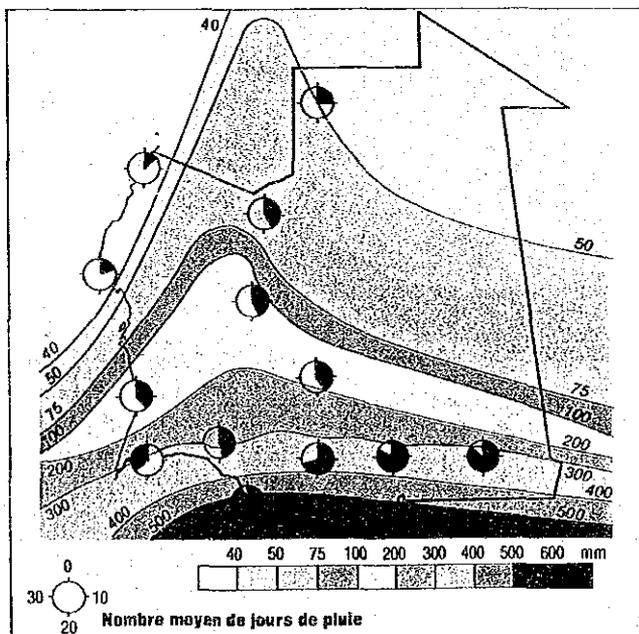
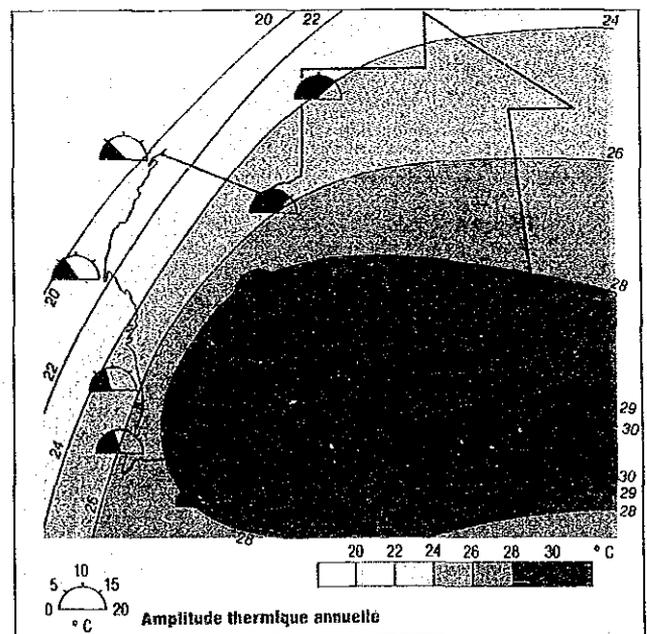


Figure 2-2  
Températures annuelles





### 2-1-3 Population

D'après le recensement commencé le 3 janvier 1987, la population a été estimée à 1.900.000 habitants. La capitale Nouakchott comptait alors 134.704 habitants, et pour les deux régions concernées par le projet, 216.008 habitants pour la région de Trarza, et 151.353 habitants pour la région de Brakna. La population nomade (à l'exception des nomades sédentarisés), difficile à recenser, a été estimée à 15% environ de la population totale du pays. (Voir tableau 2-4).

D'après le recensement de la population, on constate que l'exode des populations rurales vers les villes augmente chaque année de 6% en raison notamment des sécheresses et de la désertification, et malgré l'absence de données précises sur ces mouvements démographiques, on peut estimer que la population du pays en 1992 était d'environ 2.311.000 habitants, parmi lesquels plus de 400.000 habitants à Nouakchott, avec un pourcentage d'augmentation démographique de 2,93%, un pourcentage de mortalité infantile de 13,2%, une espérance de vie de 49 ans pour les hommes et de 52 ans pour les femmes.

### 2-1-4 Ethnies, langues et religions

La population mauritanienne est un métissage d'Arabes et de négro-africains, avec des Maures d'origine arabe et berbère et des Toucouleurs, des Wolofs et des Sarakollés d'origine négro-africaine. La langue commune utilisée par ces populations est l'hassanya, arabe mêlé de langue berbère.

Les Maures habitent principalement dans la région allant du centre au nord de la Mauritanie, et sont en principe nomades. Les Noirs se sont sédentarisés au sud, dans la région de la vallée du fleuve Sénégal, et vivent de l'agriculture.

La région concernée par le projet est proche du bassin du fleuve Sénégal mais les pourcentages respectifs des ethnies composant sa population sont inconnus.

La Mauritanie a l'islam pour religion nationale, comme indiqué dans la Constitution du pays. Cette religion prévaut par conséquent dans

l'ensemble du pays quelles que soient les ethnies. La Mauritanie est un pays désertique et pauvre, dans lequel les conditions naturelles sont très dures mais étant donné que les préceptes de l'islam accordent plus d'importance à la spiritualité qu'à la civilisation matérialiste, il existe de grandes différences entre les valeurs du peuple mauritanien et celles du peuple japonais et entre les usages sociaux de ces deux peuples.

#### 2-1-5 Industries

Les principales industries de la Mauritanie sont l'agriculture, l'élevage, la pêche et l'exploitation minière. Les orientations de chacun de ces secteurs sont expliquées plus avant. La principale activité de la région concernée est l'élevage.

##### 1) Agriculture

Etant donné que le désert constitue la majeure partie du territoire, l'agriculture ne peut prendre place que dans le bassin du fleuve Sénégal au sud, et ne peut même pas suffire à l'autosuffisance alimentaire (quantité minimum annuelle nécessaire: 250.000 tonnes). Le pays doit donc dépendre des importations de denrées alimentaires qui se montent à environ 30% des importations totales (262.500.000 SDR en 1988). Les principaux produits agricoles sont le millet, le riz, le maïs, le blé, les haricots, les légumes, la gomme arabique, etc.

##### 2) Elevage

L'élevage est depuis des temps anciens une des principales activités de la population mauritanienne, de par la conjonction du climat saharien et des vastes étendues de pâturages. L'élevage le plus fréquent est celui des bovins, des ovins, des caprins et des camelins et environ 80% de la population active a l'élevage pour activité.

Les sécheresses chroniques qui se sont abattues sur le continent africain à partir de 1973 ainsi que les progrès de la désertification ont produit des dégâts considérables sur l'agriculture et l'élevage, et un grand nombre d'habitants délaissant le nomadisme se sont réfugiés à Nouakchott, cet exode rural provoquant à son tour une certaine instabilité sociale, renforcée entre autres par le chômage.

Tableau 2-4 Population, superficie et densité de population par région

Région	Population (1987)	Popu- lation (%)	Superfi- cie (km2)	Densité pop./rég. (h/km2)	Popula- tion urbaine (1987)	Population de la région (1987)		Population de la région (1990)		Densité p.rég. (h/km2) (1990)
						Sédent.	Nomade	Sédent.	Nomade	
NOUAKCHOTT	134.704	10,06	120	1.122,5	134.704	0	0	0	0	(5.000)
HODH GHARBI	156.678	11,71	182.700	0,9	13.240	57.730	85.708	79.582	78.000	0,86
HODH CHARKHI	124.194	9,28	53.400	2,3	8.505	51.679	64.010	71.240	58.000	2,42
ASSABA	129.162	9,65	36.600	3,5	10.266	75.458	43.438	104.020	39.000	3,91
GORGOL	149.432	11,16	13.600	11,0	20.707	112.360	16.365	154.890	15.000	12,49
TRARZA *	216.008	16,13	67.800	3,2	23.766	86.134	106.108	118.731	95.350	3,16
BRAKNA *	151.353	11,30	33.000	4,6	13.152	87.598	50.603	120.460	45.000	5,01
ADRAR	55.354	4,13	215.300	0,3	16.180	21.520	17.654	29.666	16.000	0,21
NOUADHIBOU	23.526	1,76	17.800	1,3	21.930	1.596	0	2.200	0	0,12
TAGANT	74.980	5,60	95.200	0,8	7.861	24.584	42.535	33.890	38.000	0,76
GUIDIMAKA	83.231	6,22	10.300	8,1	5.993	68.171	9.067	93.975	8.000	9,90
TIRIS	22.554	1,68	252.900	0,1	19.473	2.344	737	3.231	650	0,02
INCHIRI	17.611	1,32	47.800	0,4	8.042	1.774	7.795	2.445	7.000	0,20
TOTAL, MOY.	1.338.787	100,00	1.026.520	1,3	303.819	590.948	444.020	814.330	400.000	1,18

\* L'astérisque indique la région concernée

Afin de résoudre ces problèmes, le Gouvernement mauritanien a établi un projet d'élevage du bétail dans la région sud du pays relativement peu touchée par les sécheresses, et a demandé une aide financière au Japon et aux pays industrialisés pour la construction de forages et d'installations d'approvisionnement en eau.

### 3) Pêches

Etant donné que le large du littoral atlantique commence à être connu pour ses pêches abondantes en poulpes, seiches et crevettes, le Gouvernement mauritanien a commencé à exploiter ces ressources et à développer et moderniser les pêches grâce à une coopération du Japon entre autres. Toutefois, la production stagne encore aux alentours de 500.000 tonnes par an.

Les pêches représentent 65,9% du total des exportations (320.700.000 SDR en 1988) de la Mauritanie et occupent la première place des articles exportés. Avec les produits miniers, la pêche est donc un élément primordial de l'économie mauritanienne.

### 4) Mines

Si grandes sont les possibilités d'existence de gisements miniers dans l'immense étendue du désert mauritanien, seul le minerai de fer est actuellement exploité alors que des gisements de cuivre, d'or, de minerais rares, d'étain, de plomb, de zinc, de molybdène, de sel gemme, de phosphate, de pierre à plâtre, etc. ont été découverts.

Les exportations de minerai de fer ont souffert à un certain moment de la crise économique mondiale, mais sont remontées à 33,2% du total des exportations (320.700.000 SDR en 1988) après la reprise économique à partir de 1988 et se placent au deuxième rang des produits exportés après les produits de la pêche, avec 10 millions de tonnes de minerais exportés annuellement.

### 2-1-6 Commerce extérieur

Le commerce extérieur de la Mauritanie se compose fondamentalement des exportations des produits de la pêche et des produits miniers et des importations de produits alimentaires, de produits pétroliers et

d'équipements de transmission. Le montant du commerce extérieur en 1988 était de 320.700.000 SDR pour les exportations et de 262.500.000 SDR pour les importations, avec un excédent de 58.200.000 SDR. La balance commerciale est excédentaire tous les ans.

Les principaux partenaires commerciaux sont le Japon, l'Italie, la France, la Belgique, la plupart des importations provenant de la France, de l'Espagne, de l'Allemagne et de l'Algérie.

Le montant des opérations commerciales du Japon vers la Mauritanie en 1989 était de 776.000.000 de Yen pour les exportations, et de 26.069.000.000 de Yen pour les importations, avec un excédent des importations de 25.300.000.000 de Yen. Le commerce entre le Japon et la Mauritanie présente depuis 1989 un excédent des importations de 20.000.000.000 de Yen chaque année.

La Mauritanie ne joue qu'un rôle limité dans la totalité du commerce extérieur du Japon mais le Japon est au premier rang des pays de destination des exportations (avec 37,2% de l'ensemble des exportations). Les produits importés de Mauritanie sont les produits de la pêche (93,9% de l'ensemble des importations, parmi lesquels 79,2% de poulpes) pour la majeure partie, les produits miniers n'occupant qu'une très faible proportion. Les exportations à partir du Japon sont les automobiles, les moteurs à combustion interne, les tôles métalliques, les produits désinfectants, les pesticides, etc., mais comme mentionné auparavant le montant des exportations du Japon vers la Mauritanie est peu élevé.

#### 2-1-7 Economie

La Mauritanie a obtenu l'indépendance de la France le 28 novembre 1960. Depuis cette date, l'autonomie économique a toujours été l'objectif prioritaire de la nation. La Mauritanie a quitté la zone franc ouest-africaine au mois de novembre 1972 et utilise, indépendamment du Franc CFA depuis juin 1973, sa propre monnaie, l'ougiya (unité: UM). Elle a également établi un programme pour le redressement économique et financier dans un effort de rétablissement autonome. Toutefois, les objectifs nationaux n'ont pu être atteints, et la situation ne semble pas vouloir s'améliorer à l'avenir.

L'économie de la Mauritanie se compose, d'une part, de l'exploitation minière et de la pêche qui regroupe les capitaux dans la partie nord du pays et l'agriculture par irrigation le long du fleuve Sénégal dans le sud. Toutefois, en raison de l'insuffisance d'aménagement du réseau routier, les échanges économiques entre Zouerate, principale zone d'exploitation minière, Nouadhibou, principale zone de pêche et Nouakchott, la capitale, ne peuvent être réalisés de manière suffisante.

Du fait des sécheresses fréquentes qui se sont abattues sur le pays depuis 1973, ainsi que de la désertification qui en résulte, les exportations de minerais ont drastiquement diminué et provoqué ainsi une accumulation du déficit de la balance des paiements internationale. Le gouvernement mauritanien, afin de remédier à ce problème, a fait l'objet d'une restructuration par le Fonds Monétaire International et s'efforce actuellement de rétablir la situation économique du pays. Malgré l'inflation et l'augmentation du chômage, l'économie commence à montrer des signes de redressement et le produit intérieur brut (PIB) réel dans le cadre d'un Programme pour le Redressement Economique et Financier (PREF, de 1985 à 1988) s'est élevé en moyenne de 3,7% par an.

Le gouvernement de Mauritanie a par la suite, afin de redresser le déséquilibre économique et financier et de mettre en pratique les réformes nécessaires dans chacun des secteurs économiques décisifs, élaboré pour les années 1989 à 1991, un Programme de Consolidation et de Relance (PCR) poursuivant les orientations du PREF, et a pu atteindre l'objectif fixé de 3,5% d'augmentation annuelle moyenne du PIB.

Le total des investissements prévus pour ce programme est de 45,518 milliards d'ougiya (en 1990, 1 \$ US = 85,82 ougiya), dont 43,3% impartis au développement rural, 25,2% au développement régional, 13,2% à l'exploitation minière et 10,2% aux ressources humaines (santé publique, éducation, emploi, apprentissage, sports, etc.), les 8,1% restants étant attribués aux dépenses diverses. Ce programme, qui devait être financé à 93,6% par des fonds étrangers et jusqu'à une hauteur de 6,4% par des fonds mauritaniens, n'a pu atteindre ses objectifs en raison de différents problèmes à l'intérieur et à l'extérieur du pays.

#### 2-1-8 Situation sociale

En dépit des sécheresses dont a souffert à plusieurs reprises la Mauritanie dont le climat est désertique dans la majeure partie du pays, les populations rurales qui constituent la majeure partie de la population du pays vivent de l'élevage et sont réparties dans 2.326 villages et camps de nomades. Dans les zones rurales qui ont été irrémédiablement ravagées par les sécheresses, les conditions de vie sont particulièrement difficiles et l'approvisionnement en eau y est extrêmement instable. En outre, le manque chronique d'équipements publics renforce encore les mauvaises conditions de vie et provoque l'exode rural des jeunes en particulier. En résultat, on constate un phénomène de vieillissement des éleveurs et des cultivateurs qui entraîne une baisse de productivité, voire une disparition totale de certains villages dans les cas extrêmes. Par ailleurs, il faut également mentionner que les bases fondamentales requises pour la vie des populations rurales, à savoir logement, eau potable, hygiène publique, etc., sont encore loin d'être assurées.

Dans ce contexte, la population augmente de manière excessive dans les zones urbaines et dans les régions jouissant d'un climat relativement plus favorable comme par exemple le long de la route nationale n°3 qui a Nouakchott pour point de départ, ou dans la région méridionale sur les rives du fleuve Sénégal. Dans la capitale Nouakchott en particulier, le développement des infrastructures urbaines ne peut rattraper la croissance de la population qui provoque l'apparition de nouveaux types de problèmes sociaux, comme le chômage entre autres.

## 2-2 Secteur de l'hydraulique

### 2-2-1 Ministère et direction en charge du projet

La direction de l'Hydraulique du ministère de l'Hydraulique et de l'Energie sera chargée de l'exécution du projet.

La direction de l'Hydraulique appartenait avant 1975 au ministère de l'Équipement et s'occupait alors exclusivement de la construction des puits. Toutefois, un ministère de l'Hydraulique et du Logement a été nouvellement établi en 1975 afin de remédier aux problèmes provoqués par les sécheresses et, après 1979, la direction de l'Hydraulique s'est occupée de la réalisation des forages.

La direction de l'Hydraulique du ministère de l'Hydraulique et de l'Energie a été désignée par le décret administratif n°5-186 en date du 2 juillet 1986 en tant que responsable au niveau national des activités suivantes et le demeure à ce jour.

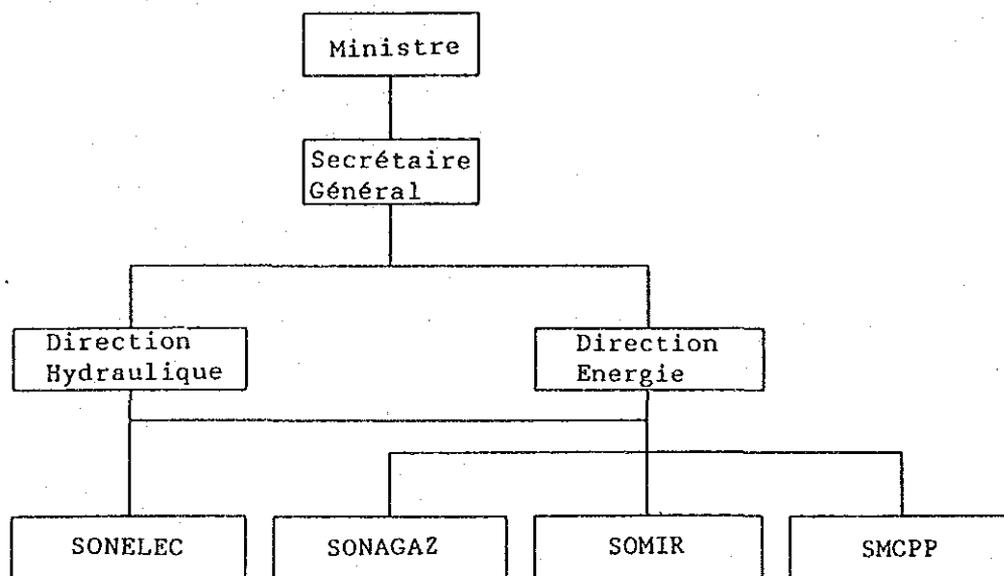
- décision sur la politique nationale en matière d'hydraulique
- études hydrogéologiques, maintenance hydraulique, détermination des quantités d'eaux captées
- décision des programmes d'approvisionnement en eau (emplacements des puits, installations d'approvisionnement en eau) dans les zones rurales
- décision des programmes d'approvisionnement en eau (stations d'épuration, y compris conduites, distribution, et maintenance) dans les zones urbaines
- réglementation relative à la préservation des ressources en eau, respect des règlements actuels et maintenance conformément aux lois

L'organigramme de la direction de l'Hydraulique, organe d'exécution du présent projet présenté dans la figure 2 - 4 est responsables des travaux suivants. A son organisation initiale, la direction prévoit également, pour la réalisation du présent projet, la mise en place d'une organisation de contrôle qui sera composée du personnel du service études et planification ainsi que du service infrastructures hydrauliques.

Cette direction est en charge des activités indiquées ci-après.

- études géophysiques, hydrogéologiques et hydrauliques
- développement et utilisation des ressources en eau
- projet et étude pour la mise en place de systèmes de transmission, de distribution et d'épuration dans les zones rurales
- contrôle de l'approvisionnement en eau dans les zones urbaines en collaboration avec la Société Nationale d'Eau et d'Electricité (SONELEC).

Figure 2-3 Organigramme du ministère de l'Hydraulique et de l'Energie



## 2-2-2 Instances gouvernementales en relation avec le secteur de l'Hydraulique

### 1) SONELEC

La Société Nationale d'Eau et d'Electricité est une organisation placée sous la tutelle du ministère de l'Hydraulique et de l'Energie en charge de la production et de la distribution de l'eau potable et de l'électricité principalement dans les zones urbaines. Pour des raisons de rentabilité, elle est dans l'obligation de demander à la direction de l'Hydraulique de prendre en charge les projets d'alimentation en eau dans les villes régionales de moyenne envergure dont aucun profit n'est à espérer et s'occupe exclusivement de la mise en place et de l'amélioration du réseau d'approvisionnement en eau dans les grandes agglomérations urbaines.

### 2) Ministère du Développement Rural

Le ministère du Développement Rural est chargé des problèmes de l'agriculture et de l'élevage conformément au décret n°8-410 en date du 25 avril 1981 et se compose de la direction de l'Agriculture, de la direction de l'Elevage, de la direction de la Protection de la nature et de la direction du Génie Rural. On peut citer parmi les activités communes à celles de la direction de l'Hydraulique, la collecte et l'étude des informations hydrologiques et climatiques, les recherches sur l'eau nécessaires au bétail, la préservation des eaux souterraines, les mesures contre la désertification ainsi que la construction de réservoir d'eau dans les oueds.

### 3) Société Nationale de Développement Rural (SONADER)

La Société Nationale de Développement Rural est placée sous la tutelle du ministère du Développement agricole chargé des activités de développement agricole le long du bassin du fleuve Sénégal. Elle est actuellement chargée de réaliser un projet d'irrigation des rizières dans le bassin du fleuve Sénégal et appartient à l'Organisation pour la mise en valeur du Fleuve Sénégal (OMVS) à laquelle participent également le Mali et le Sénégal.

#### 4) Ministère de la Santé

Le ministère de la Santé a établi une direction de l'Hygiène et de la Protection Sanitaire en vertu du décret n°8-687 en date du 4 août 1989 chargé des activités relatives à l'hygiène publique. Dans le secteur de l'eau, le Centre National d'Hygiène placé sous sa tutelle se charge d'établir les critères de qualité de l'eau, des contrôles et analyses de l'eau, et se consacre à la protection et à la lutte contre les vecteurs.

#### 5) Ministère de l'Intérieur

Le ministère de l'Intérieur est chargé de l'aménagement du territoire qui inclut la programmation des actions de développement régional par décret n°6-789 du 7 juin 1987. Il est également chargé des relations avec les organisations non gouvernementales dans le cadre des petits projets de développement d'hydraulique rurale.

#### 6) Les collectivités locales

Les collectivités locales constituent l'interlocuteur privilégié de l'administration pour la construction des installations d'approvisionnement en eau souhaitées par les localités rurales mais ne possèdent pas de pouvoir de décision. Ces collectivités seront certainement appelées à jouer à l'avenir un rôle important dans la gestion et l'entretien des infrastructures hydrauliques des villes régionales.

### 2-2-3 Situation actuelle de la Direction de l'Hydraulique

#### 1) Organisation du personnel

Du point de vue organisationnel, les bureaux de Nouakchott de la direction de l'Hydraulique, ainsi que le bureau de Rosso dans la préfecture de TRARZA et celui d'Aleg dans la préfecture de BRAKNA, tous deux situés dans la région concernée, seront en charge de la réalisation du présent projet.

L'organisation du personnel dans chacun de ces bureaux est présentée dans le tableau ci-dessous. Les effectifs et les qualifications de ce personnel semblent être suffisants pour la réalisation du présent projet.

Tableau 2-5 Effectifs des bureaux de la direction de l'Hydraulique

Profession	NOUAKCHOTT	ROSSO	ALEG
Technicien supérieur	11	1	1
Technicien	32	2	6
Foreur	8	4	2
Mécanicien	12	2	2
Opérateur treuil	-	1	3
Electricien	4	-	1
Chauffeur	30	3	2
Agent	14	1	1
Total	111	14	18

2) Foreuses existantes

La direction de l'Hydraulique dont le bureau principal est situé à Nouakchott, la capitale du pays, possède comme indiqué dans le tableau 2-6 trois foreuses qui sont les principaux équipements de construction des forages.

Deux de ces foreuses - dont l'une est actuellement en panne et l'autre vétuste - ont été importées des Etats-Unis il y a plus de dix ans. Elles ont de type combiné rotation à air et à boue et percussion pneumatique. La troisième foreuse, d'origine allemande, a été importée en 1986 et est de type à rotation d'air et percussion pneumatique. Ces trois foreuses sont montées sur camion et dotées d'un système de forage de pointe mais ne pourront être utilisées dans le cadre du présent projet en raison de leur vétusté et de leurs pannes fréquentes.

La direction de l'Hydraulique possède, comme l'indique la figure 2-4, 9 bureaux régionaux mais ces organismes ne possèdent pas de foreuses et ne sont pourvus que des derricks et des treuils requis pour la construction de puits.

Le bureau de Rosso ne possède que des équipements de construction des puits pour trois équipes et le bureau d'Aleg n'est pourvu de matériels que

pour deux équipes et ces deux bureaux ne peuvent donc pas entreprendre la construction de puits. Une insuffisance en matériel identique est à relever dans les autres bureaux.

Par ailleurs, si deux entreprises privées de Nouakchott, la SAFOR et la FORIM possèdent, comme indiqué dans le tableau 2-7, des foreuses ainsi que des équipements de forage auxiliaires et les techniciens nécessaires, et ont toutes deux réalisé des travaux publics de construction de puits, les foreuses ainsi que les équipements qui leur appartiennent sont vétustes et n'auront probablement pas, à en juger par les résultats jusqu'à présent obtenus, les capacités nécessaires pour la réalisation des importants et longs travaux du présent projet.

Par conséquent, à en juger par les foreuses appartenant actuellement par la direction de l'Hydraulique et par les entreprises privées de Mauritanie, la fourniture de nouvelles foreuses sera nécessaire pour la réalisation du présent projet.

### 3) Niveau technique

Les ateliers de réparation des différents bureaux de la direction de l'Hydraulique sont pourvus de l'outillage et du matériel nécessaires pour les réparations des équipements, et possèdent par exemple entre autres des grues mobiles, des machines à souder, des perceuses, meuleuses et des réservoirs pour les essais de pompage. On peut estimer que le niveau technique de réparation de ces ateliers est relativement élevé puisque les véhicules, les pompes, ou les moteurs de générateurs sont remis en service avec l'outillage précité et grâce à l'utilisation des pièces récupérées sur les machines hors d'usage. Par ailleurs, si l'on constate une certaine insuffisance en pièces de rechange et matériel dans les magasins de matériel, ces derniers sont bien rangés et entretenus et l'on peut en conclure qu'un système compétent d'entretien et de gestion est d'ores et déjà en place.

En ce qui concerne le niveau technique de construction des forages, il est difficile de déterminer le niveau réel de la direction de l'Hydraulique et des entreprises privées car, d'une part, aucune assistance technique n'a été effectuée dans le cadre des projets réalisés

par des aides étrangères et, d'autre part, peu de projets d'hydraulique de grande envergure ont réalisés dans le pays. Toutefois, on peut supposer qu'en raison du fait que les eaux souterraines constituent les seules ressources en eau du pays et, par conséquent, de la longue expérience pratique du développement des eaux souterraines, les techniques fondamentales de l'hydraulique sont maîtrisées par les techniciens du secteur et que de ce fait, le niveau actuel en matière de techniques de forage permettra probablement, avec l'aide d'une formation technique de courte durée, la gestion autonome par les organismes concernés des équipements fournis dans le cadre du projet.

Figure 2-4 Organigramme de la Direction de l'Hydraulique

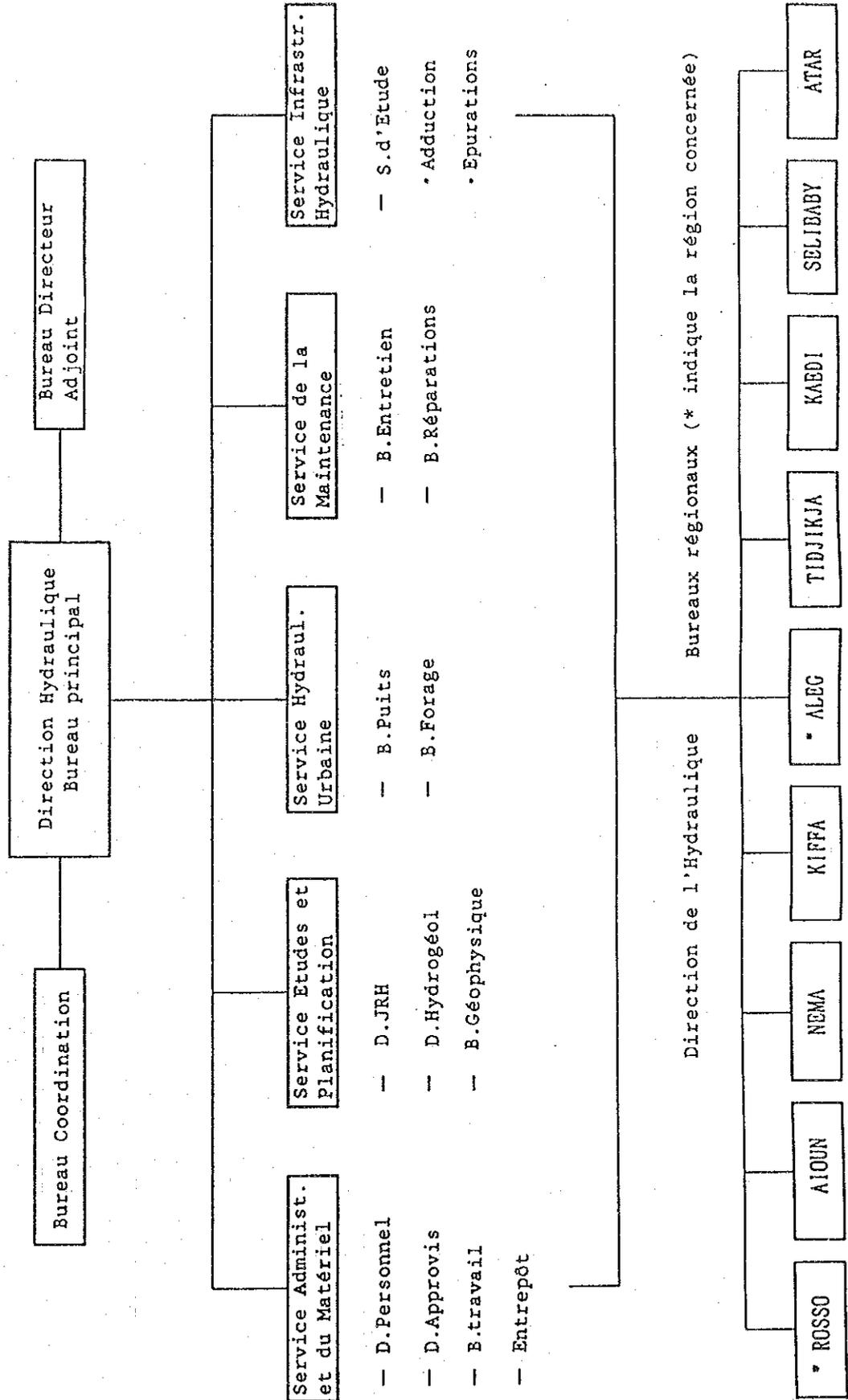


Tableau 2-6 Liste des foreuses appartenant à la Direction de l'Hydraulique

Type	Origine	Capacité	Qté	Acquise	Opérateurs	Etat
INGERSOLL RAND TH-60	Etats-Unis	Foreuse rotative air et boue capacité 200 m	1	1980	8	Vétuste
INGERSOLL RAND TH-100	Etats-Unis	Foreuse rotative air et boue capacité 200 m	1	1980	8	Vétuste
SALZGITTER	Allemagne	Foreuse pneumatique à percussion capacité 100 m	1	1986	8	Utilisée pendant mission

Tableau 2-7 Liste des foreuses appartenant aux entreprises privées

Société	Type	Origine	Capacité	Qté	Acquise	Opérateurs	Etat
SAFOR *1	SALZGITTER RB 30	Allemagne	Foreuse rotative air et boue capacité 200 m	2	1984	8	Vétuste En cours de réglage
	SALZGITTER RB 225	Allemagne	Foreuse rotative air et boue capacité 200 m	1	1981	8	Vétuste
FORIM *2	INGERSOLL RAND R25	Etats-Unis	Foreuse rotative air et boue capacité 300 m	1	1987	8	Réparation impossible
	INGERSOLL RAND T4W	Etats-Unis	Foreuse rotative air et boue capacité 200 m	1	1978	8	Vétuste

\*1: SOCIETE AFRICAINE DE FORAGE, S.A.R.L.

\*2: FORAGES ET INJECTIONS DE MAURITANIE S.A.

Tableau 2-8 Liste des équipements de la Direction de l'Hydraulique  
(sauf foreuses)

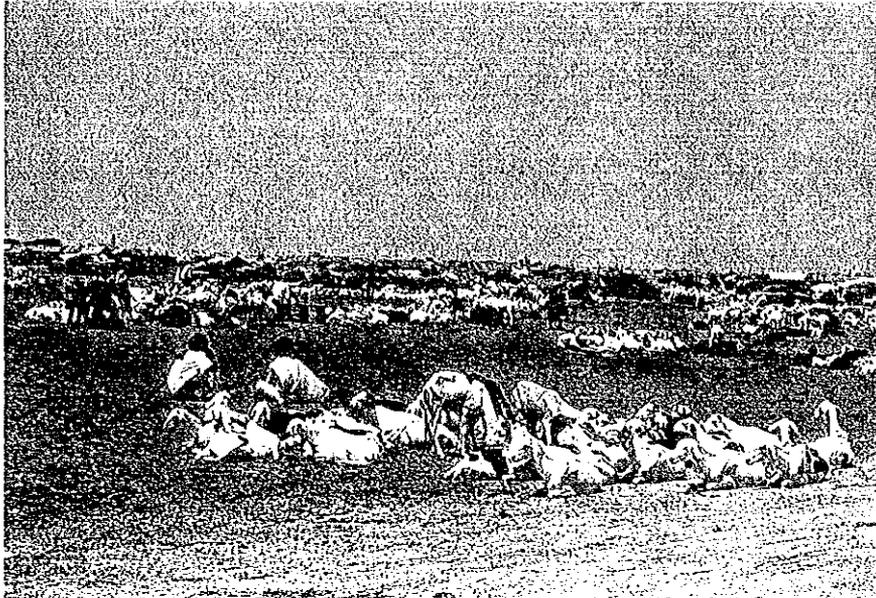
Direction de NOUAKCHOTT					
Désignation		Qté	Type	M.en service	Etat
Compresseur		1	ATLAS COPCO	1981	bon
		1	ATLAS COPCO	1986	en panne
Véhicules	Camion de transport du matériel	1	INTERNATIONAL	1981	hors d'usage
		1	MERCEDES JE13	1986	en panne
	Camion-grue	1	MERCEDES JE13	1981	hors d'usage
	Camion de chargement	1	INTERNATIONAL	1986	hors d'usage
	Pick-up	1	TOYOTA	1992	bon
	4 x 4	1	LAND ROVER	1985	en panne
Direction de ROSSO (TRARZA)					
Désignation		Qté	Type	M.en service	Etat
Compresseur		1	PEUGEOT	1986	en panne
Véhicules	Camion de transport du matériel	1	MERCEDES	1985	en panne
		1	RENAULT	1979	en panne
	Pick-up	1	TOYOTA	1989	hors d'usage
Direction d'ALEG (BRAKNA)					
Désignation		Qté	Type	M.en service	Etat
Compresseur		1	DEMAG	1985	hors d'usage
Véhicules	Camion de transport du matériel	1	MERCEDES JE13	1981	en panne
		1	MERCEDES JE13	1986	en panne
	Pick-up	1	TOYOTA	1989	hors d'usage

#### 4) Méthode de réalisation des forages

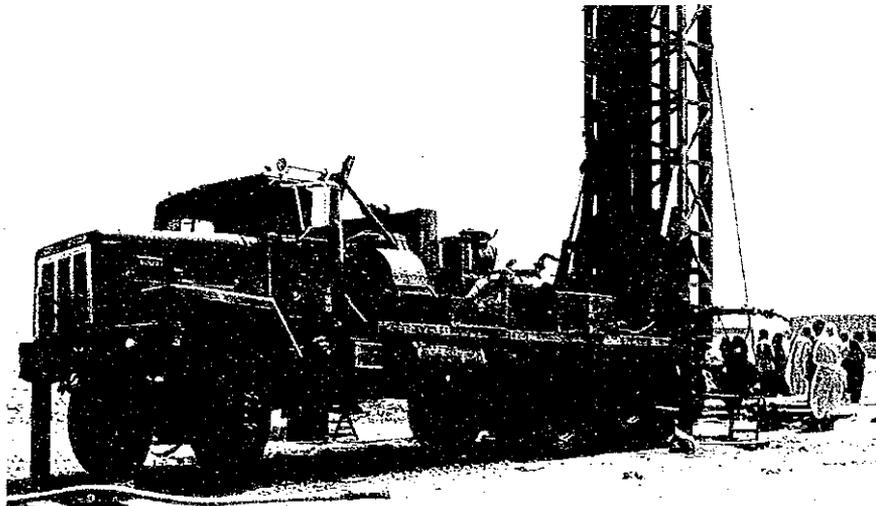
Pour ce qui est de la méthode d'excavation des forages et des puits, comme l'indique la figure A-1-5, trois types de programmes de tubages des forages ainsi que deux types d'excavation des puits standardisés sont actuellement utilisés en fonction des conditions hydrogéologiques, de la nature des roches, du niveau des eaux souterraines, des eaux artésiennes, de la population bénéficiaire et des objectifs des prospections. Ces méthodes d'excavation sont d'ores et déjà largement utilisées dans les zones de savanne des pays limitrophes comme le Mali, le Burkina Fasso et le Niger et ne devraient présenter aucun problème lors de la réalisation du projet.

#### 5) Budget du projet

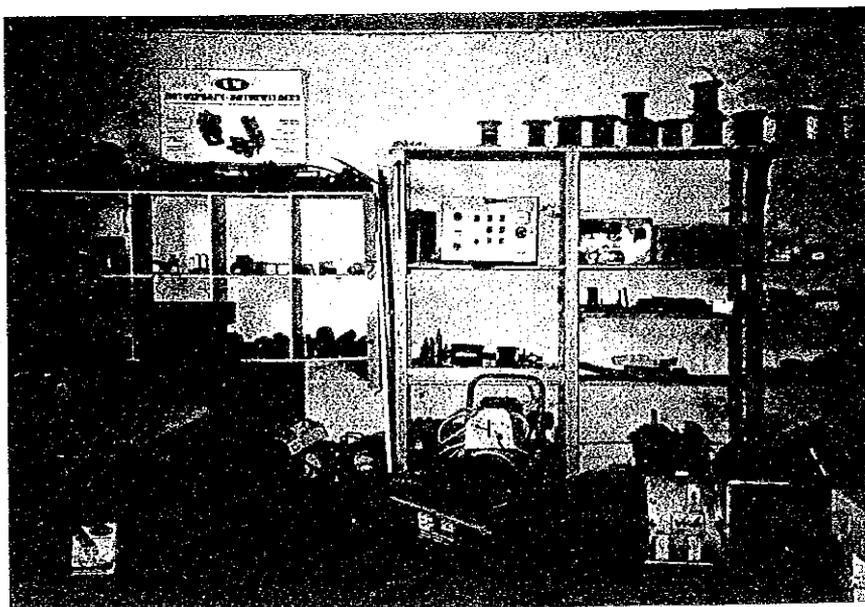
L'année fiscale en Mauritanie va du mois de janvier au mois de décembre de la même année. Le budget de la direction de l'Hydraulique pour l'année 1993 est présenté dans le tableau A-1. Cette direction, en tenant compte de la possibilité de réalisation du présent projet dans le cadre de l'aide financière du Japon, a présenté une requête en tant qu'organisme d'exécution du projet, afin d'obtenir une augmentation de 33,9% de son budget par rapport à l'année précédente pour le bureau de Nouakchott, ainsi qu'une augmentation de 48,7% pour celui des bureaux régionaux et négocie actuellement avec les instances gouvernementales concernées pour que ce budget lui soit alloué.



Camp de réfugiés  
dans la banlieue  
de NOUAKCHOTT



Foreuse sur camion  
INGERSOLL (USA) de la  
Direction de  
l'Hydraulique  
Travaux interrompus  
en raison  
des pannes  
de la foreuse



Atelier de réparation



## 2-3 Programmes en relation avec le projet

### 2-3-1 Programmes nationaux de développement

Etant donné que le désert du Sahara occupe deux tiers de la superficie de la Mauritanie, le pays dans son ensemble souffre d'une insuffisance chronique en eau, et pour les habitants des régions reculées à l'intérieur du pays, la difficulté d'approvisionnement en eau potable est un facteur d'inquiétude prédominant. A cela s'ajoutent les sécheresses apparues périodiquement ces dernières années qui ont provoqué les progrès de la désertification, la diminution des productions de l'élevage et de l'agriculture et, partant, l'exode rural de la population vers les villes. Le problème de l'approvisionnement en eau doit par conséquent être résolu de toute urgence.

Dans ce contexte, le gouvernement de Mauritanie, a donné la priorité au secteur de l'eau dans son Programme pour le Redressement Economique et Financier (PREF), allant de 1985 à 1988, ainsi que dans le Programme de Consolidation et de Relance (PCR) de 1989 à 1991. Toutefois, en raison de sa situation financière actuelle, la Mauritanie semble être difficilement à même d'atteindre les objectifs fixés par ces programmes et a par conséquent effectué des requêtes d'aides financières auprès d'organisations internationales et des pays industrialisés.

Les objectifs du PCR sont, d'une part, de remédier au déséquilibre économique et financier et, d'autre part, d'effectuer les réformes nécessaires dans chacun des principaux secteurs économiques. Pour ce faire, ils portent, en premier lieu, sur une restructuration des bases de production, ainsi qu'en deuxième lieu sur les six principes directeurs énoncés ci-après.

- taux d'autosuffisance alimentaire de 55%
- modernisation de l'industrie laitière
- approvisionnement en eau destinée aux populations villageoises (composant 50% de la population totale)
- lutte contre la désertification
- amélioration du service pour le soutien de l'agriculture
- modernisation des méthodes culturales

Toutefois, il faut constater que ces objectifs sont loin d'être réalisés en raison principalement de l'insuffisance des fonds nécessaires et de la complexité des structures administratives. La durée du PCR, en principe déjà révolue, a été prolongée jusqu'en 1994 et ce programme est donc actuellement encore en cours de réalisation principalement dans les régions sud et sud-est, incluant la région concernée par le présent projet.

La stratégie du PCR, comme l'indiquent les rapports des montants des différents investissements publics indiqués précédemment au paragraphe 2-1-7, est de placer le développement agricole au premier rang, le second rang étant occupé par le développement régional. Mais dans l'un comme dans l'autre cas, les mesures concrètes de ce programme sont de parvenir à la mise en place, au moyen de l'exploitation des eaux souterraines, d'un système d'approvisionnement en eau pouvant répondre quantitativement et qualitativement aux besoins des habitants des zones rurales.

#### 2-3-2 Programme de construction de puits pour l'approvisionnement en eau des zones rurales

Le programme de construction de puits pour l'approvisionnement en eau des zones rurales (Tableaux 2-10 à 2-12) qui prévoit de fournir de l'eau potable aux habitants (ainsi qu'au bétail) dans les zones rurales suit les principes des plans nationaux de développement.

En Mauritanie, seul le fleuve Sénégal s'écoule en permanence et malgré l'abondance de ses eaux, il n'est utilisé que par la ville de Rosso pour l'approvisionnement en eau. La capitale Nouakchott, ainsi que les autres villes ou villages du pays ne peuvent compter que sur les eaux souterraines pour leurs ressources en raison de leurs faibles précipitations et de l'absence de cours d'eau.

Avant l'installation de forages avec électropompes dans la région de Trarza en 1979, prévue en tant que mesure contre la sécheresse, le programme de construction de puits pour l'approvisionnement en eau des zones rurales à partir des eaux souterraines, portait essentiellement sur la construction de puits et ce n'est qu'à partir de 1985 que fut commencée la construction de forages avec pompes manuelles. L'approvisionnement en

eau par région en fonction de ce programme (de 1984 à 1990) est indiqué dans les tableaux 2-10 et 2-11. A l'heure actuelle, 2.618 puits, représentant 37,1% de la totalité des 7.053 puits jugés nécessaires, ont d'ores et déjà été réalisés jusqu'en 1990 et les 4.435 puits restants à construire d'ici l'horizon 2000 afin d'améliorer le taux moyen actuel d'approvisionnement en eau de 37%, sont actuellement en cours de construction. Toutefois, il faut constater que la progression de ce programme d'approvisionnement en eau s'est nettement ralentie à partir de 1990 en raison notamment des difficultés financières du pays ainsi que de la diminution des aides étrangères.

Le programme de construction de forages pour approvisionnement en eau dans les zones rurales s'était jusqu'à présent concentré dans la partie nord du pays où les dégâts dus à la sécheresse ont été particulièrement considérables mais récemment, un programme quinquennal d'investissement pour l'hydraulique rurale (1992-1996) principalement axé le long de la route nationale n°3 allant de Nouakchott, où l'exode rural est le plus marqué, à Nema, ainsi que dans la région sud en direction du fleuve Sénégal, a été établi après étude de la direction de l'Hydraulique.

Ce plan, comme indiqué à la figure 2-5, est divisé en sept unités de programmes, de UP1 à UP7, et propose la construction de différents forages pour approvisionnement en eau pour chacune des unités de programme.

Parmi ce programme, n'ont été concrétisés que les projets ci-dessous dont la réalisation a été requise auprès du Japon et de l'Allemagne.

Les deux projets de Trarza et Brakna correspondent aux unités de programmes UP2 à UP4 qui prévoient la construction d'un total de 376 forages, parmi lesquels 21 forages avec mini-réseau d'approvisionnement (code du projet AM2), 70 contre-puits, 60 forages avec pompes manuelles, 20 forages avec système de pompage par énergie solaire (AM3), 50 forages avec pompes manuelles, 50 forages avec système de pompage par énergie solaire (AM4), 80 forages avec électropompes, et 25 forages avec système de pompage par énergie solaire (AM5). La requête effectuée par le gouvernement mauritanien porte sur la réalisation dans la cadre de la coopération financière non-remboursable de 180 forages parmi les 376 ouvrages prévus.

Le projet allemand correspond à l'unité de programme UPl et s'étend sur les trois régions de Assaba, Hodh El'Gharbi et Hodh El' Charghi, situées à l'est de la région de Brakna. Il prévoit la construction de 40 forages avec pompes manuelles et de 60 contre-puits, pour un total de 100 forages. Le gouvernement allemand a dépêché une mission d'étude à cet effet en Mauritanie en juillet 1993.

### 2-3-3 Programmes de développement de la direction de l'Hydraulique

La direction de l'Hydraulique est une organisation globalement chargée pour l'ensemble du territoire des programmes d'approvisionnement en eau dans les villes régionales ainsi que dans les villages. Toutefois, cette direction établit les programmes de développement de l'Hydraulique en collaboration avec les organes gouvernementaux indiqués au paragraphe 2-2-2 et ne possède pas de système lui permettant de réaliser seule ces programmes. De ce fait, les programmes de développement de la direction de l'Hydraulique peuvent être considérés comme équivalents aux programmes de construction de puits pour approvisionnement en eau dans les zones rurales indiqués au paragraphe 2-3-2.

Tableau 2-9 Nombre de villages par niveau de population

Région	0-100 hab.	100-200 hab.	200-300 hab.	300-600 hab.	600-1000 hab.	1000-2000 habitants	2000-5000 habitants	Villages (1977)	Puits (1977)	z puits/village
HODH GHARBI	120	84	41	33	3	7	2	290	74	25,5
HODH CHARKHI	130	72	39	30	6	3	1	281	59	21,0
ASSABA	144	92	54	45	13	5	2	355	49	13,8
GORGOL	150	79	64	61	30	9	5	398	62	15,6
BRAKNA *	95	45	38	45	25	12	2	262	96	36,6
TRARZA*	102	77	55	52	22	8	1	317	186	58,7
ADRAR	39	19	8	8	6	3	1	84	30	35,7
NOUADHIBOU	8	2	1	0	1	0	0	12	2	16,7
TAGANT	22	12	12	12	8	4	1	71	8	11,3
GUIDIMAKA	97	56	30	38	9	11	3	244	38	15,6
TIRIS	1	2	0	1	0	1	1	6	3	50,0
INCHIRI	4	1	0	0	0	1	0	6	2	33,3
Total	912	541	342	325	123	64	19	2,326	609	26,2

\* L'astérisque indique la région concernée.

Tableau 2-10 Réalisation des puits pour les villageois et les nomades (1984)

Région	IRH en 1983 nomades compris	1982-1984 juin (prévu)	Nbe puits financés	Nbe puits négociés	Nbe puits objectifs
TRARZA *	361	30	43	-	434
INCHIRI	12	20	5	-	37
BRAKNA *	96(?)	30	113	-	239
TAGANT	47	30	80	-	157
GORGOL	62(?)	27	56	-	145
GUIDIMAKA	76	27	46	200	332
ASSABA	118	34	98	200	450
HODH GHARBI	140	32	75	10	257
HODH CHARKHI	272	32	66	5	375
ADRAR	30(?)	25	50	-	105
TIRIS	12	20	23	-	55
NOUADHIBOU	12	20	-	-	32
Total	1,238	327	655	415	2,618

\* L'astérisque correspond à la région concernée

Tableau 2-11 Programme d'hydraulique rurale (1990)

Région	Puits requis			Puits requis nomades*	Puits requis commu.	Total puits requis	Puits achevés	% puits achevés	Puits achevés en 2000
	Petit v.	Moy. v.	Nomade						
TRARZA *	179	361	300	302	3	1.145	434	38	711
INCHIRI	5	7	22	19	-	53	37	70	16
BRAKNA *	140	360	140	207	5	852	239	28	613
TAGANT	34	110	120	266	3	533	157	29	376
GORGOL	229	436	46	176	12	899	145	16	754
GUIDIMAKA	153	259	25	176	8	621	332	53	289
ASSABA	236	284	120	176	5	821	450	55	371
HODH GHARBI	202	180	180	302	3	867	257	30	610
HODH CHARKHI	204	210	245	302	5	966	375	39	591
ADRAR	58	78	50	38	3	227	105	46	122
TIRIS	3	9	2	18 ***	3	35	55	(157)	-20 **
NOUADHIBOU	10	6	-	18 ***	-	34	32	94	2
TOTAL	1.453	2.300	1.250	2.000	50	7.053	2.618	37	4.435

\* Région concernée

Tableau 2-12 Nombre d'installations d'approvisionnement en eau dans les zones rurales (1990)

Désignation	Installations pour villageois sédentaires par habitant				Installation pour bétail	Nombre objectif
	0-200 h	200-2.000 h	2.000-5.000 h	Nomade		
Nbe installation/objectif objectif: 10 l/j/h objectif: 20 l/j/h objectif: 40 l/j/h (Nomade: 25 l/j/h)	(1.453)	(1.075)	-	-	-	(2.528)
	(1.453)	(1.520)	-	-	-	(2.973)
	1.453	2.300	50	-	-	3.803
	-	-	-	1.250	2.000	3.250
Puits avec pompe manuelle (petit à moyen village)	1.453	2.300	-	-	-	3.753
Puits/type de captage • Traditionnel (nomades) • Moderne (communautés)	-	-	-	1.250	2.000	3.250
	-	-	50	-	-	50
Nombre installation avec tuyauterie (pour villes régionales)	-	-	19	-	-	19

Total requis: 7.053 installations



## 2-4 Programmes d'assistance étrangère

Le programme d'approvisionnement en eau (AEP) mis en place à partir de 1980 par le gouvernement de Mauritanie a jusqu'à présent permis de réaliser 2.618 ouvrages d'approvisionnement en eau. Toutefois, pour satisfaire aux besoins courants en eau de la population, 4.435 puits et ouvrages d'alimentation sont nécessaires.

Les projets de construction de puits et d'installations d'approvisionnement en eau sont principalement réalisés dans le cadre des aides étrangères. Les projets (y compris le présent projet) réalisés et prévus sont indiqués ci-après. Si ces projets ne se superposent pas au présent projet, on doit constater que de nombreux échecs ou arrêts des travaux se sont produits lors de la réalisation des projets de grande envergure et que, par conséquent, les projets d'approvisionnement en eau potable ne se déroulent pas sans à-coups.

[ Projets d'assistance réalisés jusqu'en 1985 ]

- 1) Programme d'urgence au TIRIS (PNUD): réhabilitation de 11 puits et construction de 5 nouveaux puits  
Subventions = 200 000 \$ US  
\* Projet achevé, exécuté par la direction de l'Hydraulique
- 2) Approvisionnement en eau en milieu rural du Sahel (Fonds Saoudien)  
Réalisation de 34 forages, dont 25 avec tuyauterie légère  
Subvention: 6 480 000 \$ US  
\* Projet achevé, exécuté par une entreprise privée allemande
- 3) Programme d'urgence dans le Hodh Gharbi (Commissariat à la Sécurité Alimentaire)  
Réhabilitation de 2 puits et construction de 12 nouveaux puits  
Subvention: 20 000 000 \$ US  
\* Projet achevé, exécuté par la direction de l'Hydraulique
- 4) Approvisionnement en eau potable en milieu rural (Fonds Arabes)  
Réhabilitation de 53 puits et construction de 15 nouveaux puits  
Prêt: 63 500 000 UM  
Subvention: 400 000 DK

- \* Projet achevé, exécuté par la direction de l'Hydraulique
- 5) Développement de l'exploitation des eaux souterraines (PNUD)  
Réhabilitation de 80 puits  
Subvention: 1 450 000 \$ US  
\* Projet achevé, exécuté par la direction de l'Hydraulique
- 6) Programme d'approvisionnement en eau dans les villages (Fonds Arabes de la CEAOI)  
Construction de 221 forages et 149 puits, réhabilitation de 14 puits  
Subvention: 3 675 000 \$ US, Prêt: 3 500 000 DK  
\* Projet qui s'est soldé par un échec puisque 30 à 40% seulement des résultats escomptés ont été obtenus, exécuté par la direction de l'Hydraulique en collaboration avec une entreprise privée mauritanienne.
- 7) Projet d'équipement, d'exploitation de forages (PNUD) et fourniture d'équipements pour 28 puits  
Subvention: 300 000 \$ US  
\* Projet achevé, exécuté par une entreprise privée mauritanienne
- 8) Projet d'équipement de puits et de forages (Fonds Européen de développement) Fourniture d'équipement pour l'installation de 19 puits  
Subvention: 940 000 \$ US  
\* Projet achevé, exécuté par la direction de l'Hydraulique en collaboration avec une entreprise privée mauritanienne.
- 9) Projet de renforcement des Brigades Hydrauliques (Fonds Saoudien)  
Fourniture de 4 sondeuses avec logistique et matériel pour forage de puits  
Subvention: 30 000 000 \$ US  
\* Sans travaux de construction de puits; les machines fournies ne sont plus en service en raison de leur vétusté.
- 10) Projet de soutien logistique (aide américaine)  
Fourniture de 4 camions et de pièces de rechange  
Subvention: 800 000 \$ US  
\* Uniquement fourniture de matériel

11) Programme d'urgence (BID)

Fourniture de 5 équipements motorisés et 15 pompes manuelles

Prêt: 1 500 000 \$ US

\* Uniquement fourniture de matériel

[Programmes d'assistance réalisés pendant la période 1986-1988]

1) Programme d'urgence au Karakoro (Italie)

Réalisation de 100 forages et fourniture de 120 pompes manuelles.

Subvention: 400 000 000 UM

\* Projet réalisé par une entreprise privée italienne, qui s'est soldé par un échec puisque seuls 20% des résultats escomptés ont été obtenus, en raison des pannes des pompes manuelles.

2) Programme HVP au Guidimakha (France)

Création de 160 points d'eau (puits, pompes manuelles, système solaire)

Prêt: 2 500 000 FF, subvention: 42 500 000 FF

\* Projet achevé, exécuté par la direction de l'Hydraulique en collaboration avec une entreprise privée mauritanienne.

3) Amélioration de l'approvisionnement en eau dans les régions rurales de l'AFTOUT et AEP dans 8 préfectures (BID)

Création de 100 points d'eau (puits, pompes manuelles, 8 réseaux)

Prêt: 17 150 000 DK

\* Projet qui s'est soldé par un échec puisque seuls 40% des résultats escomptés ont été obtenus, exécuté par une entreprise privée mauritanienne.

4) Programme d'approvisionnement en eau dans les villes de la région du fleuve (Italie)

Création de 200 points d'eau "I.S.T."

Subvention: 13 000 000 \$ US

\* Financement non réalisé et projet interrompu.

5) Programme d'approvisionnement en eau potable dans l'Assaba et les 2 Hodh (Fonds koweïtien).

Création de 255 puits et réhabilitation de 5 mares.

Subvention: 2 500 000 DK, prêt: 87 800 000 UM

\* Etude réalisée par une entreprise britannique, mais projet interrompu.

6) Approvisionnement en eau potable dans 5 centres (France).

Réalisation de 5 AEP.

Prêt: 25 000 000 FF, subvention: 3 800 000 FF

\* Projet achevé, exécuté par une entreprise française en collaboration avec une entreprise privée mauritanienne.

7) Programme d'appui à la maintenance (France)

Mise en place d'un système d'alimentation en eau (réhabilitation de 100 pompes manuelles)

Subvention: 3 000 000 FF

\* Uniquement fourniture de matériel

8) Programme solaire régional (Fonds Européen de Développement)

Fourniture d'équipement de forage et de matériel commun IST

Subvention: 3 400 000 ECU

\* En cours de réalisation par une entreprise mauritanienne

[Programmes prévus pour la période 1989-1991]

1) Projet de réhabilitation de points d'eau

200 points d'eau, Subvention: 372 000 000 UM

\* Requête auprès de la Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest (CEAO)

2) Projet complémentaire d'approvisionnement en eau dans les régions villageoises

- Matériel pour puits: Objectif: 55 (270 000 000 UM)

- Matériel de forage: Objectif: 200 (700 000 000 UM)

\* Pays donateur non encore déterminé.

3) Approvisionnement en eau dans les villages de l'Adrar et du Tagant: 100 points d'eau (280 000 000 UM)

\* Requête effectuée auprès du gouvernement japonais en 1990

- 4) Projet d'installation de 5 centres régionaux (166 000 000 UM)  
\* Requête effectuée auprès de la France et de la Communauté Européenne
  
- 5) Projet d'approvisionnement en eau en milieu rural, région centre-sud (TRARZA)  
180 points d'eau (14 400 000 \$ US)  
\* Projet actuel dont la requête a été effectuée auprès du gouvernement japonais en 1992.

Après analyse des projets d'assistance mentionnés ci-dessus, on peut en déduire que les causes probables de l'échec de certains projets sont les suivantes.

- 1) D'un point de vue global, insuffisance de préparation et de connaissances de l'hydrogéologie des zones désertiques dans leur ensemble.
- 2) Projets exécutés dans une zone de précambrien avec eaux de fissure, eaux souterraines à l'exploitation particulièrement complexe
- 3) Insuffisance de capacité des foreuses existantes pour l'excavation dans les roches très dures du précambrien.
- 4) Insuffisance du matériel de la direction de l'Hydraulique et des entreprises privées pour la réalisation de grands projets hydrauliques
- 5) Inexistence d'un système responsable des travaux entre l'organisme d'assistance et le contractant.
- 6) Présence de produits défectueux parmi le matériel fourni. Les pannes des pompes manuelles, en particulier, ont démontré que ces articles étaient inutilisables.

Par conséquent, au cas où le présent projet serait réalisé, il sera nécessaire de procéder à des études attentives afin que les mêmes erreurs ne se reproduisent pas. Par ailleurs, comme nous l'indiquerons plus avant et puisque l'étude en site nous a permis de déterminer à partir des conditions hydrogéologiques de la région, de la répartition des eaux souterraines et de la qualité de l'eau, entre autres, que le développement des eaux souterraines était tout à fait réalisable, la fourniture de matériel et équipements adéquats accompagnée d'une assistance technique, permettra certainement d'obtenir les résultats escomptés. En outre, à en

juger par les progrès difficiles que connaissent actuellement les projets d'hydraulique rurale, ce projet pourrait être considéré comme projet modèle pour l'ensemble des projets d'hydraulique qui seront exécutés par la suite en Mauritanie.

#### 2-5 Puits et forages existants

Les 2.618 puits et forages répartis sur l'ensemble du territoire mauritanien sont indiqués au tableau 2-11. Les informations collectées n'ont pas permis de préciser la composition en fonction des types de puits et étant donné que la direction de l'Hydraulique ne possède pas elle-même de données précises sur les catégories de puits existants, il a été impossible de déterminer avec précision le pourcentage de puits et de forages réalisés ou encore leur répartition exacte. D'après les enquêtes orales réalisées sur place, la plupart des puits existants sont des ouvrages en béton, 10% environ d'entre eux étant des forages pourvus d'électropompes.

Les puits en béton qui sont les principaux ouvrages d'approvisionnement en eau sont pourvus de prises d'eau ( $\varnothing$  1,8 m) de type ouvert, creusées à main d'homme, et ont pour désavantage de laisser pénétrer et accumuler le sable durant les tempêtes de sable qui sévissent dans la région. Il est par conséquent nécessaire d'écurer périodiquement les puits afin de pouvoir les utiliser. Le curage des puits doit normalement être effectué en moyenne une fois par an, mais les populations vivant à proximité des dunes sont dans l'obligation de procéder à ces travaux environ tous les deux mois. En outre, les bases de Rosso et d'Aleg dans la région concernée par le projet, ne possèdent que cinq derricks (deux mobiles et les trois autres à remorque), équipements spécialement conçus pour le curage des puits, et sont par conséquent dans l'impossibilité de couvrir l'ensemble des puits disséminés sur une aussi vaste superficie, sans parler des obstacles dus au manque d'aménagement des routes d'accès. Les villageois doivent donc procéder eux-mêmes, avec les simples outils dont ils disposent, aux travaux exténuants du curage et, dans les cas où les travaux sont trop importants, les puits sont laissés en l'état et partant, inutilisables.

Dans la région concernée par le présent projet, un programme d'assistance française en collaboration avec une organisation non gouvernementale a porté sur la réalisation, de 1990 à 1992, de 23 puits en béton pourvus de pompes à éolienne.

Ces puits, de type à prise d'eau fermée, ne nécessitent pas de curage puisque le sable n'y pénètre pas, mais on a dû constater, pendant l'année, environ trois pannes de la partie transmission de puissance et, étant donné que les villageois sont dans l'incapacité de procéder eux-mêmes aux réparations, l'approvisionnement en eau est interrompue jusqu'à l'arrivée de l'équipe de réparation. S'il faut compter environ trois ans de mise en service pour mieux connaître les avantages ou les inconvénients de ces puits, les villageois ainsi que le personnel de la direction de l'Hydraulique sont d'avis que ces ouvrages sont plus adéquats que les puits à pompes manuelles, pour ce qui est des travaux de prise d'eau.

Les forages avec pompes manuelles introduits à partir de 1985 ne sont pas très nombreux dans la région concernée par le projet et sont généralement considérés comme peu fiables en raison des pannes fréquentes des pompes manuelles constatées lors des autres projets. Par ailleurs, les pompes manuelles n'ont qu'une capacité limitée de captage de l'eau et la direction de l'Hydraulique émet des inquiétudes sur les possibilités d'assurer l'approvisionnement en eau nécessaire au bétail.

Nous avons par conséquent expliqué à la direction de l'Hydraulique les avantages du point de vue fonctions, économie et entretien des pompes à pédale et obtenu sa compréhension sur ce point. Nous pouvons donc considérer que les forages avec pompes manuelles prendront un nouveau départ à partir du présent projet.

En ce qui concerne les forages avec électropompes qui ont joué un rôle prépondérant en tant que mesure de lutte contre la sécheresse à partir de 1979, s'ils ont effectivement été utiles, ils sont encore en nombre insuffisant, et il faut constater que les puits en béton restent encore actuellement les principales installations d'approvisionnement en eau. Les forages avec électropompes ont pour désavantage d'être onéreux et d'entretien difficile, inconvénients néanmoins compensés par les importantes quantités de captage et la facilité des travaux de puisage.

En outre, étant donné que leur exploitation et leur entretien peuvent être effectués par les villageois, la direction de l'Hydraulique souhaite que les projets d'assistance étrangère porte sur ce type de réalisation.

Si les forages avec électropompes qui permettent le captage d'importantes quantités d'eau détériorent parfois, en raison de prises excessives, les ressources aquifères par une baisse ou l'assèchement des eaux souterraines, l'affaissement du sol, ou encore la salinité de l'eau, aucun phénomène de ce type n'est actuellement à constater dans la région concernée.

Un forage avec système de pompage solaire (SIEMENS, fabrication allemande) a été mis en place au mois de février 1993 dans le village de Tantane, préfecture d'Aleg lors d'un projet d'assistance de la Communauté Européenne en tant qu'expérimentation.

D'après la direction de l'Hydraulique, les systèmes de pompage solaire conviendraient parfaitement aux petits villages, étant donné le captage limité des pompes manuelles et les frais d'exploitation importants des électropompes, mais en raison, d'une part, des frais occasionnés pour l'achat de ces systèmes et des difficultés de remplacement des pièces en cas de panne, d'autre part, aucune décision définitive dans ce sens n'a encore été prise.

Les autres installations d'approvisionnement en eau sont les puits traditionnels, creusés par les villageois. Ces puits, qui ne peuvent aller à des profondeurs de plus de 10 mètres, ne sont pas solidifiés, et sont sujets pour cette raison à de nombreux problèmes tels que la destruction de leurs parois latérales, la baisse du niveau des eaux souterraines, l'assèchement ou la contamination des eaux. Ces types de puits devront par conséquent être modernisés à l'avenir.



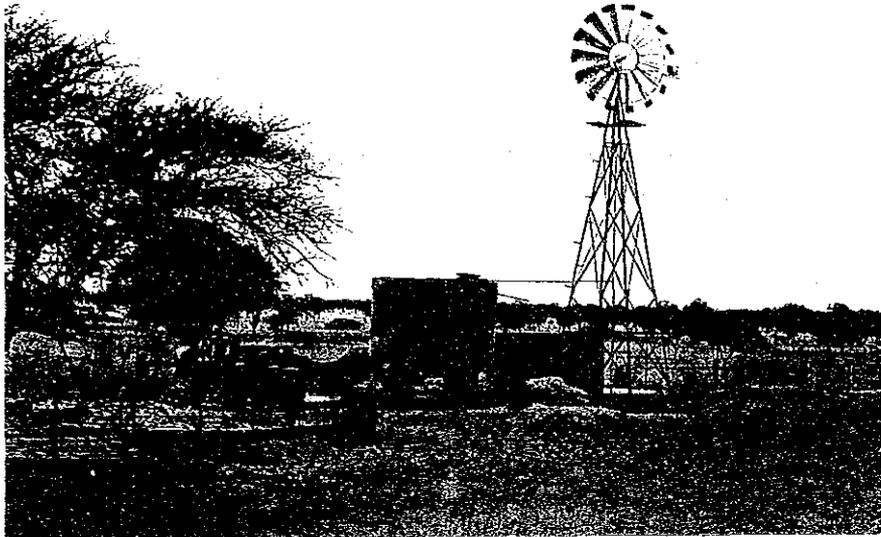
Le village d'El Bir, dans la préfecture de BOUTILLIMIT, caractéristique de la région du projet.  
La désertification progresse derrière le village.  
Le puits en béton à l'avant-plan a une profondeur d'eau de 56 m.



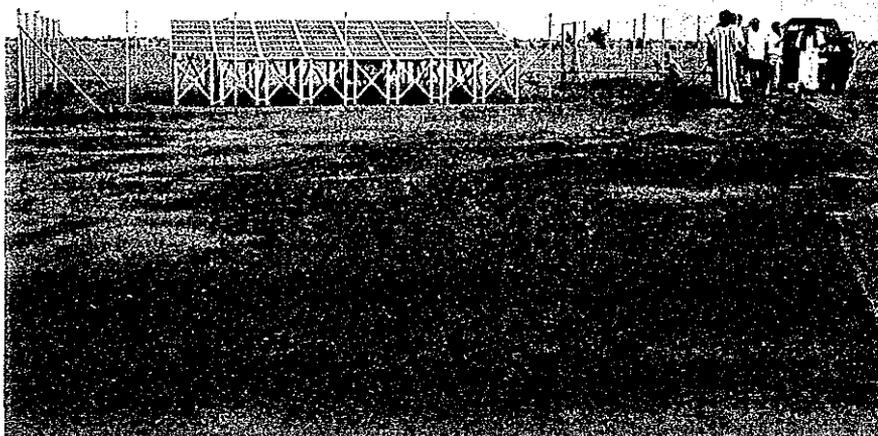




Installation  
d'approvisionnement  
en eau, forage  
avec électropompe,  
Ajoner, préfecture  
de BOUTILIMIT



Puits avec éolienne,  
Khars, préfecture  
de MEDERDRA



Forage avec électro-  
pompe solaire, Tantane,  
préfecture  
d'ALEG



## 2-6 Historique et contenu de la requête

### 2-6-1 Historique de la requête

Afin de résoudre les problèmes d'approvisionnement en eau dus aux sécheresses dont souffre le pays depuis les vingt dernières années et en raison de difficultés financières, le Gouvernement de Mauritanie s'est adressé à plusieurs reprises en 1985, 1987, 1990 et 1992, au Gouvernement du Japon par l'intermédiaire de l'Ambassade du Japon à Dakar (République du Sénégal) et a présenté une requête pour l'obtention d'une aide financière non-remboursable.

Le présent projet concerne l'approvisionnement en eau potable des zones rurales des régions de TRARZA et BRAKNA et s'inscrit dans le cadre du plan quinquennal d'investissement pour l'hydraulique rurale (1992-1996). La requête pour l'aide financière non-remboursable du Japon a porté sur la fourniture de matériel pour la construction de forages, les travaux de réalisation des forages et des installations d'approvisionnement en eau (180 forages), la fourniture des équipements et de l'outillage de maintenance ainsi que sur l'assistance technique.

En réponse à la requête du Gouvernement mauritanien, le Gouvernement du Japon a élaboré un projet d'exploitation des eaux souterraines du Centre-Sud mauritanien et envoyé une mission d'étude dans les régions objets du projet afin d'examiner la pertinence des travaux envisagés.

### 2-6-2 Objectifs du projet

Les objectifs et le contenu du présent projet ainsi que les composantes de la requête effectuées par le Gouvernement mauritanien sont détaillés ci-après.

#### [ Objectifs du projet ]

Le présent projet a pour objectifs d'approvisionner la population rurale en eau potable d'une qualité et dans des quantités suffisantes afin de répondre aux besoins de la population et devra avoir les effets attendus suivants.

- 1) Approvisionnement stable en eau potable saine de façon à mettre fin aux maladies hydriques causées par la consommation des eaux insalubres

- 2) Limiter les migrations excessives de populations rurales vers les régions urbaines et encourager les populations nomades à se sédentariser
- 3) Encourager les activités socio-économiques du pays par l'amélioration de l'environnement, du cadre de vie et de l'hygiène
- 4) Augmentation du nombre de points d'eau de façon à libérer les femmes et les enfants des tâches du transport.

[ Objectifs à court terme ]

Les éléments suivants ont été requis auprès du Gouvernement japonais.

- 1) Fourniture des équipements et matériels nécessaires aux travaux de construction des forages
- 2) Travaux de réalisation de 180 forages dans les régions de TRARZA et BRAKNA objets du présent projet
- 3) Travaux de construction d'installations d'approvisionnement en eau pour une population de 117.676 habitants répartis dans 180 villages.

[ Objectifs à moyen et long terme ]

Les paragraphes 3) et 4) ci-dessous concerne la requête d'assistance technique.

- 1) Renforcer les activités de la Direction de l'Hydraulique et élargir sa zone d'intervention
- 2) Modernisation des installations d'approvisionnement en eau de la région
- 3) Formation pratique des techniciens responsables des différentes tâches
- 4) Elevation du niveau des connaissances sur l'exploitation des eaux souterraines
- 5) Mettre à la disposition de la population des régions visées et multiplier les installations d'approvisionnement en eau modernes

2-6-3 Régions concernées par le projet

Les régions concernées par le projet sont les cinq préfectures de Boutilimit, Mederdra, Rkiz, Keur Macene et Ouad Naga dans la région de TRARZA ainsi que les cinq préfectures d'Aleg, Boghe, Magta Lehjar, Bababe et M'Baga de la région de BRAKNA. Cette région s'étend sur environ 400 km vers l'est, par l'intermédiaire de la route nationale n°3 (N-3, route goudronnée) partant de Nouakchott et reliant les villes de Boutilimit,

Aleg et Magta Lehjar, et sur environ 200 km nord-sud par des routes d'accès (non-goudronnés) reliant les villages entre eux.

La répartition de la population dans les villages concernés par le présent projet est indiquée dans le tableau ci-après.

Tableau 2-13 Régions de construction des forages

Région	Préfecture	Population en 1991	Nombre de villages	Niveau souterrain NS-(m)
TRARZA	Boutilimit	23.632	33	34-70
	R'kiz	17.089	30	6-58
	Mederdra	6.409	11	9-46
	Ouad Naga	6.824	13	20-50
	Keur Macene	3.389	4	20
Sous-total		57.343	91	6-70
BRAKNA	Boghé	16.703	26	20-55
	Aleg	8.469	26	30-70
	Mogta Lahjar	5.456	19	6-50
	Bababe	16.000	12	15-50
	M'Bagne	13.705	6	20-35
Sous-total		60.333	89	6-35
TOTAL		117.676	180	6-70

Les deux régions de TRARZA et BRAKNA se situent au troisième et quatrième rang de priorité dans le plan national de réalisation de forages. Etant donné que chaque région souffre de manière identique d'une insuffisance en eau, la classification par priorité est effectuée en fonction de l'insuffisance en puits. Par ailleurs, la région de GORGOL devrait bénéficier d'une assistance de la Communauté Européenne même si le projet n'a pas encore été concrétisé. Quant à la région de TAGANT, elle a effectué une requête auprès du gouvernement japonais en 1990 mais n'a actuellement encore jamais bénéficié d'une assistance étrangère.

Tableau 2-14 Plan de réalisation des forages prioritaires (1990)

Rubrique	GORGOL	TAGANT	BRAKNA*	TRARZA*	TOTAL
Insuffisance en puits	84 %	71 %	72 %	62 %	72 %
Nbre puits nécessaires	899	533	852	1.145	3.429
Nbre puits existants	145	157	239	434	975
Priorité	1ère	2ème	3ème	4ème	

\* L'astérisque indique la région concernée

#### 2-6-4 Présentation du projet du Gouvernement mauritanien

##### 1) Population bénéficiaire

La population bénéficiaire serait de 117.676 habitants répartis dans 180 villages comme indiqué au tableau 2-13, parmi les 118.731 habitants sédentaires (1990) des villages de la préfecture de TRARZA et les 120.460 habitants sédentaires (1990) des villages de la préfecture de BRAKNA.

##### 2) Contenu du projet

###### i) Echancier et contenu du projet

Le présent projet devrait s'achever la dernière année de réalisation du plan quinquennal d'investissement pour l'hydraulique rurale (1992-1996), c'est-à-dire en 1996.

Ce projet prévoit la réalisation de 180 forages et d'installations d'approvisionnement en eau, étalée sur trois ans (phases I à III) dans les régions concernées. (Une requête non officielle a été formulée pour la mise en place dans certains emplacements d'un système de pompage à énergie solaire).

1993: Mise en place de la structure responsable du projet et réalisation d'études complémentaires

1994 (Phase I): Exécution de 60 installations d'approvisionnement en eau (40 forages avec pompe manuelle et 20 forages avec électropompe)

1995 (Phase II): Exécution de 60 installations d'approvisionnement en eau (40 forages avec pompe manuelle et 20 forages avec électropompe)

1996 (Phase III): Exécution de 60 installations d'approvisionnement en eau (40 forages avec pompe manuelle et 20 forages avec électropompe)

ii) Volume d'approvisionnement

Le Gouvernement mauritanien prévoit les volumes d'approvisionnement suivants en fonction de la densité de population des villages.

Pour une population de 150 à 2000 personnes: 20 l/jour/hab

Pour une population de 2000 à 5000 personnes: 40 l/jour/hab

Pour une population de plus de 5000 personnes: 50 l/jour/hab

iii) Construction et gestion des installations d'approvisionnement en eau

- Le temps de transport nécessaire à partir du point d'eau ne doit pas dépasser 30 minutes.
- Les équipements et les installations doivent être modernisés en fonction du niveau technique local.
- Les points d'eau seront construits et équipés dans les villages ayant une capacité financière suffisante pour leur entretien et leur maintenance.
- Les usagers devront participer aux frais de maintenance des forages sur la base de la facturation de l'eau pompée. Les sommes ainsi rassemblées seront utilisées à des fins d'entretien et de réparation des équipements.
- Les points d'eau mis en place auront pour usagers prioritaires les habitants et le bétail; le surplus sera utilisé à des fins agricoles.

iv) Type de forages du projet

Le présent projet comporte les deux systèmes de captage d'eau suivants, choisis en fonction de critères socio-économiques et techniques.

Type A: Forage avec pompe manuelle, diamètre définitif de forage 10 3/4", profondeur moyenne de 60 m

Type B: Forage avec électropompe, diamètre définitif de forage 10 3/4", profondeur moyenne de 60 m, générateur diesel, ensemble de réservoir surélevé et support