

Comité permanent Interétats
de Lutte contre la
Sécheresse dans le Sahel
CILSS

Organisation de Coopération
et de Développement
Economiques
OCDE

CLUB DU SAHEL

SAHEL 0(83)203

**L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
DANS LES PAYS MEMBRES
DU CILSS**

**ENQUÊTE ET PROPOSITIONS EN VUE
D'UNE GESTION RATIONNELLE DE L'EAU**

Situation en Mauritanie

LIBRARY
INTERNATIONAL REFERENCE CENTRE
FOR COMMUNITY WATER SUPPLY AND
SANITATION (IRC)

BURG 824 MR82
- 7116

Septembre 1982

CILSS

CLUB DU SAHEL

L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
DANS LES PAYS MEMBRES
DU CILSS

RAPPORT DU PROJET D'APPUI
AUX DIRECTIONS DE L'HYDRAULIQUE
EN VUE
D'UNE GESTION RATIONNELLE DE L'EAU
Situation en Mauritanie

LIBRARY, INTERNATIONAL REFERENCE
CENTRE FOR COMMUNITY WATER SUPPLY
AND SANITATION (IRC)
P.O. Box 93190, 2509 AD The Hague
Tel. (070) 814911 ext. 141/142

RN: 07116
LO: 824 MR 82

BURGEAP
ETUDE ET MISE EN VALEUR
DES EAUX SOUTERRAINES
70, rue Mademoiselle
75015 PARIS

SOMMAIRE

Page

R E S U M E

A V A N T - P R O P O S

PREMIERE PARTIE : ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE

11. LA MAURITANIE ET L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE	1
111. La Mauritanie traditionnelle et l'eau	1
112. Hydraulique villageoise et hydraulique pastorale	1
113. Hydraulique villageoise et hydraulique urbaine	2
114. Hydraulique villageoise et équilibre du milieu rural	3
12. POPULATION ET MODES DE VIE	3
121. Le recensement de 1977 et l'évolution de la population	3
122. Besoins et modes de vie	6
123. L'identification de l'habitat	6
13. LES POINTS D'EAU EXISTANTS, ET L'I.R.H.	7
131. Difficultés de l'évaluation	7
132. Les points d'eau "modernes"	7
133. La rénovation de l'I.R.H.	9
14. LES REALISATIONS DES DERNIERES ANNEES	11
141. Les principaux projets	11
142. L'intervention des brigades de puits	14
143. L'initiative privée et l'artisanat	14
15. LE CADRE ADMINISTRATIF : LA DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE	15
151. Attribution de la D.H.	15
152. Organisation	15
153. Moyens opérationnels	16
154. Principales contraintes	17
16. LES PROGRAMMES DE POINTS D'EAU ENVISAGES	17
161. Aperçu d'ensemble	17
162. Projets d'hydraulique villageoise	18

DEUXIEME PARTIE : BESOINS ET RESSOURCES - ESQUISSE D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

21. OBJECTIFS ET MODALITES DE L'EQUIPEMENT	19
211. La politique officielle et le Plan	19
212. Critères de choix des types d'ouvrages	19
213. Les priorités d'équipement	20

	<u>Page</u>
22. OUVRAGES-TYPES ET ENTITES NATURELLES	22
221. Approche quantitative globale des besoins en points d'eau villageois	22
222. Grands traits hydrogéologiques	23
223. Quel type d'ouvrage construire ?	25
224. Coûts et charges	29
23. LE SCHEMA D'EQUIPEMENT PROPOSE	33
231. Les unités d'équipement	33
232. Evaluation du nombre d'ouvrages nécessaires dans chaque unité	35
 <u>TROISIEME PARTIE : PROPOSITIONS</u>	
31. GRANDES ORIENTATIONS	39
311. Le point actuel	39
312. Trois idées directrices	39
313. Initiative publique et initiative locale	40
32. LES ETUDES ET LA PROGRAMMATION	41
321. Les tâches prioritaires	41
322. La rénovation de l'I.R.H.	42
33. ORGANISATION DES TRAVAUX ET DE L'ENTRETIEN	43
331. Hypothèses concernant les investissements	43
3311 Puits	43
3312 Forages	43
332. L'entretien	43
333. Les travaux neufs	44
34. LA CONCEPTION DES PROJETS	45

ANNEXE 1 : DONNEES DEMOGRAPHIQUES : Tableaux 6 à 9.

ANNEXE 2 : COUT DE L'EAU ET DES OUVRAGES

Extrait du rapport BOURGUET (p. 7 à 28) (Projet PNUD MAU 77002 :
Planification des eaux souterraines en R.I.M.)

LISTE DES PLANCHES

	<u>Pages</u>
<u>dans le rapport</u>	
Pl. 1 Population par type de résidence	2
Pl. 2 Courants migratoires	4
Pl. 3 Densité de population par département	6
Pl. 4 Schéma des unités d'équipement	33
<u>en annexe</u>	
Pl. A Hydrogéologie schématique	
Pl. B Données pour l'équipement	

LISTE DES TABLEAUX

<u>dans le rapport</u>	
T. 1 Hypothèse d'évolution de la population entre 1977 et 1992	5
T. 2 Evaluation du nombre de puits cimentés	8
T. 3 Besoins théoriques en points d'eau villageois en 1992 (évaluation globale)	22
T. 4 Charges par usager et par m ³	31
T. 5 Besoins théoriques en points d'eau villageoise en 1992 (évaluation par unité d'équipement)	37
<u>en annexe</u>	
T. 6 Données démographiques concernant les 7 régions du Sud du pays (1977)	
T. 7 Liste et population des localités de plus de 1 000 habitants (1977)	
T. 8 Projection des populations régionales jusqu'à l'an 2002	
T. 9 Classement de la population rurale sédentaire département par département (12 tableaux)	

R E S U M E

1. SITUATION ACTUELLE

11. LA MAURITANIE ET L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

111. Peut-être plus encore qu'ailleurs, les approches spécialisées de l'hydraulique villageoise sont insuffisantes en Mauritanie : pas plus que les contraintes hydrogéologiques, les impératifs sanitaires ne déterminent à eux seuls l'action à entreprendre. Quant à l'évaluation du nombre de points d'eau nécessaires dans dix ans, à laquelle nous avons dû procéder, faute de repère préexistant, elle masque les réalités en uniformisant la perspective. Ce qui est en jeu, c'est l'équilibre de l'homme et du milieu; c'est dans cet objectif que réside la véritable nécessité de l'équipement, et l'approche globale qu'il impose est particulièrement indispensable dans un pays dont la population est aussi "déstabilisée".

112. Excepté dans certaines zones géologiques anciennes de la frange méridionale du territoire, où l'habitat est stable et les collectivités bien structurées, l'équipement systématique et accéléré, par forage et pompe à main, qui est devenu, dans certains états côtiers du Sud, la définition même de l'hydraulique villageoise, ne répond ni aux besoins réels, ni aux possibilités du pays. En effet :

a) Les besoins quantitatifs prennent très généralement le pas sur les impératifs sanitaires. Par ailleurs, les conditions d'une bonne gestion des ouvrages sont rarement réunies.

b) Dans un pays qui sort à peine de l'élevage nomade, l'équipement souhaitable en milieu rural revient le plus souvent à différencier l'alimentation en eau des hommes de l'abreuvement du troupeau (1), ce qui ne va pas de soi.

c) A l'opposé, l'hydraulique villageoise empiète sur le domaine urbain, une amélioration effective de la situation dans la plupart des centres ne pouvant être obtenue dans un premier temps que par la création de points d'eau autonomes et non de réseaux de distribution.

(1) Le troupeau bovin de la Mauritanie, auquel s'ajoutent les chameaux d'une part, les ovins d'autre part, est d'un ordre de grandeur comparable à celui de la population.

d) Les ouvrages à réaliser doivent être diversifiés en fonction d'un ensemble de conditions hydrogéologiques, socioéconomiques et écologiques qui, en Mauritanie, varient grandement d'une zone à l'autre, voire d'un point à l'autre.

113. L'héritage de la sécheresse et de la guerre donne à la programmation de l'hydraulique villageoise, qui se trouve au centre de la réorganisation de l'habitat et des activités rurales, une importance particulière en Mauritanie. Bien orienté et bien intégré, l'équipement en points d'eau peut être un facteur essentiel du rééquilibrage du milieu rural, et un moyen d'enrayer l'afflux de la population vers le Fleuve et les villes de la côte.

114. Il ne peut donc y avoir de programmation adéquate de l'hydraulique villageoise qu'à l'intérieur de politiques régionales et locales d'aménagement du territoire; ceci est parfaitement en accord avec les orientations du 4^{ème} Plan quinquennal (1981-85).

12. POPULATION ET EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE

Le tableau ci-dessous illustre la sédentarisation accélérée d'une population encore essentiellement nomade lors de l'Indépendance (1961).

	Nomades	Sédentaires ruraux	Citadins	Total
1965	800 000	200 000	100 000	1 100 000
1977	500 000	600 000	300 000	1 400 000
Perspectives 1992	300 000	1 100 000	700 000 (*)	2 100 000

(*) dont près de 500 000 pour Nouakchott, Nouadhibou et Zouerate.

En 1977, on recensait :

- 90 % de la population sédentaire rurale dans les 7 régions administratives du Sud;
- 135 000 habitants à Nouakchott (plus de 600 000 probables à la fin du siècle);
- 2 260 localités de moins de 1 000 habitants et 100 de plus de 1 000.

13. POINTS D'EAU EXISTANTS ET BESOINS

131. Sur 5 à 10 000 points d'eau de toute nature, à vocation essentiellement pastorale, on ne compte encore aucun forage de pure hydraulique villageoise ou pastorale. Il existe par contre 1 000 à 1 500 puits cimentés construits par l'administration, mais sans doute moins de 1 000 en état. 609 localités en possédaient au moins un en 1977. Le Trarza est très largement équipé, les autres régions faiblement.

132. Les besoins réels et les urgences sont géographiquement mal repérés. En effet, alors que l'habitat et les conditions de vie ont été bouleversés depuis dix ans, les photos aériennes et les cartes régulières sont beaucoup plus anciennes, et les données du recensement de 1977 n'y ont pas été reportées.

133. L'Inventaire des Ressources Hydrauliques, à base hydrogéologique, doit être rénové et orienté vers la programmation. La tâche la plus urgente, dont la nécessité va d'ailleurs bien au-delà de l'hydraulique villageoise, est d'identifier et de situer tous les villages, et de caractériser leurs activités et leurs besoins, en particulier leurs besoins en eau.

14. ORGANISATION ADMINISTRATIVE ET PROJETS

141. La Direction de l'Hydraulique a la charge entière des études, de la programmation, de la réalisation et de l'entretien des ouvrages. Il n'y a pas, en dehors de l'artisanat, d'autre entrepreneur mauritanien de points d'eau.

Elle comporte, outre ses services généraux :

- 10 brigades (une trentaine d'équipes) de puits réparties à travers le pays. Les interventions sont faites à la demande des collectivités, qui supportent une partie des dépenses. Mais les ressources budgétaires des brigades sont très insuffisantes et leur équipement exigerait une rénovation complète;

- un bureau de forage doté depuis deux ans de quatre ateliers à hautes performances, dont le fonctionnement est malheureusement entravé par les contraintes inhérentes à la structure administrative.

L'action de la D.H. se ressent en outre d'un manque de programmation, d'une insuffisante intégration avec le développement rural et de la situation excentrée de la capitale.

142. Les difficultés de la Mauritanie depuis dix ans se sont traduites par une sévère limitation des travaux d'équipement et d'entretien.

Les puits neufs et les réparations ont été entrepris essentiellement dans le cadre de projets pastoraux (B.I.R.D. dans le Sud-Ouest et F.E.D. dans le Sud-Est notamment).

Le "Projet 36 forages", dont le but était de recentrer la vie des pasteurs du Trarza, région sinistrée par la sécheresse, autour de forages à motopompes permettant l'irrigation, est une tentative intéressante, mais trop éloignée de l'équilibre économique. Si ce projet doit être étendu, il y aura lieu d'en réétudier au préalable le dimensionnement et d'en accroître l'intégration.

143. Le premier projet d'hydraulique villageoise mauritanien (C.E.A.O.) est en cours, et les travaux, qui comportent 120 forages, 60 nouveaux puits et 180 réparations ou aménagements de puits existants, doivent débiter prochainement. Il pourrait être suivi d'autres projets de plus grande ampleur encore, qui vont ouvrir de larges possibilités de développement à l'hydraulique villageoise en Mauritanie, mais exigent en contrepartie une réflexion préalable approfondie sur la programmation.

2. ELEMENTS D'UN SCHEMA DIRECTEUR

21. OBJECTIFS ET MODALITES DE L'EQUIPEMENT

211. Le Plan quinquennal (1981-85) trace clairement la voie à suivre : restaurer l'équilibre du milieu, faire prendre en charge les services par les bénéficiaires, favoriser l'initiative locale et les petites entreprises.

212. Plus précisément, les ouvrages d'hydraulique villageoise doivent :

- être parfaitement adaptés aux besoins réels d'une part, aux conditions hydrogéologiques d'autre part;

- donner la garantie d'une pérennité d'utilisation; ceci exige que l'entretien soit financièrement supportable par les usagers et réalisable par des moyens décentralisés.

213. Les priorités d'équipement concernent, outre la remise en état et l'entretien des ouvrages existants :

- les villages récemment créés, et certains centres

- les zones géologiques à ressources aléatoires

- l'environnement de la route transmauritanienne, qu'il faut stabiliser.

22. OUVRAGES-TYPES ET UNITES D'EQUIPEMENT

221. Approche du schéma directeur

En attendant la mise au point d'une programmation intégrée de l'équipement rural dans chaque région, l'élaboration d'un schéma directeur de l'hydraulique villageoise nécessite la démarche suivante :

a) Définition d'entités géographiques aussi homogènes que possible, tant par les caractères naturels (gisement de l'eau en particulier) que par l'activité et les conditions de vie de la population.

b) Recensement dans chacune de ces unités des ouvrages existants, de leur état, et des possibilités de réparation associant les utilisateurs.

c) Définition du type de point d'eau adapté à chaque entité d'une part, des besoins effectifs d'autre part, compte tenu de l'habitat, des impératifs de l'équilibre du milieu et de la politique d'aménagement.

d) Evaluation du coût de chaque ouvrage-type, de ses charges de fonctionnement, et des modalités d'entretien.

e) Evaluation des programmes souhaitables, des moyens à mettre en place et des opérations préliminaires à entreprendre pour assurer leur réussite dans chaque unité d'équipement.

222. Contraintes et types d'ouvrage

Le choix du type d'ouvrage doit respecter toute une série de contraintes :

a) Exhaure : l'abreuvement du bétail et l'utilisation de moto-pompes sortant du domaine de l'hydraulique villageoise, on n'envisage ici que le puisage traditionnel, dans des puits de grand diamètre, pouvant desservir 500 à 1 000 personnes, ou le forage équipé d'une pompe à main, pour lequel l'unité pratique de desserte est de 300 personnes, et la limite de profondeur de l'eau de 40 à 50 m.

b) Hydrogéologie :

Géologiquement très compartimenté (pl. 4), l'ensemble formé par les 7 régions administratives du Sud, où l'essentiel de l'équipement villageois est à réaliser, se subdivise en zones à aquifères réguliers (unités A), exploitables par puits ou forages, et zones de socle à ressources aléatoires (unités B), qui ne sont exploitables systématiquement que par l'intermédiaire de forages au marteau.

c) Entretien : la viabilité d'un équipement par forage est liée à la prise en charge de l'entretien des pompes par les collectivités et les artisans locaux, ce qui exige entre autres une préparation active des bénéficiaires.

Là où les risques d'échec sont trop importants, du fait de l'inadaptation de l'habitat ou des collectivités, seul le puisage traditionnel convient, ce qui contraint à jumeler des contre-puits d'exploitation avec les forages des zones de socle.

d) Hygiène : la programmation de l'hydraulique villageoise ne peut répondre à l'impératif d'ordre sanitaire qui consiste à éliminer les puits au bénéfice des forages, que pour autant que ces forages sont viables, c'est-à-dire lorsque les contraintes d'exploitation (ci-dessus) sont satisfaites.

23. GRANDES LIGNES DU SCHEMA D'EQUIPEMENT

La prise en compte de tout ce qui précède et l'évaluation théorique, fondée sur l'extrapolation du recensement de 1977, du besoin en points d'eau villageois en 1992, nous a conduit à définir les unités d'équipement figurées sur la planche 4, et les perspectives suivantes, qui ne constituent qu'une approximation préliminaire.

Unités d'équipement et nature des ouvrages préconisés.	Besoins totaux : nombre d'ouvrages en 1992	Localités disposant déjà d'un puits cimenté au moins (1977)
1. Première urgence		
Guidimaka (B2) : forages de 50 m au marteau	416	38
Aftout-Gorgol (B1) et Hodh (B3) : forages-puits (50 m-20 m)	526	110
2. Seconde urgence (1)		
Assaba-Affolé (A3) : puits de 25 m en moyenne	237	82
3. Finalité sanitaire :		
Fleuve (A2) : forage de 20 m au battage	1010	193
4. Besoin d'entretien essentiel-		
lement		
Trarza (A1) et Bassikounou (A4) Puits profonds (30 à 75 m)	162	141
N.B. 217 points d'eau à réaliser dans des centres de 1 000 à 5 000 habitants entrent dans la catégorie puits ou forages-puits. Dans un certain nombre de cas, il pourrait sans doute s'agir de forages.		

Sur cet ensemble de 2351 points d'eau, 680 se rapportent à 73 centres de 1000 à 5000 habitants (en 1977). L'urgence et la nature de leur équipement sont à étudier cas par cas.

Pour la région du Fleuve, des forages au battage pourraient remplacer progressivement les points d'eau actuels, en liaison avec la réalisation des aménagements liés aux grands barrages, et être exécutés par de petites entreprises artisanales.

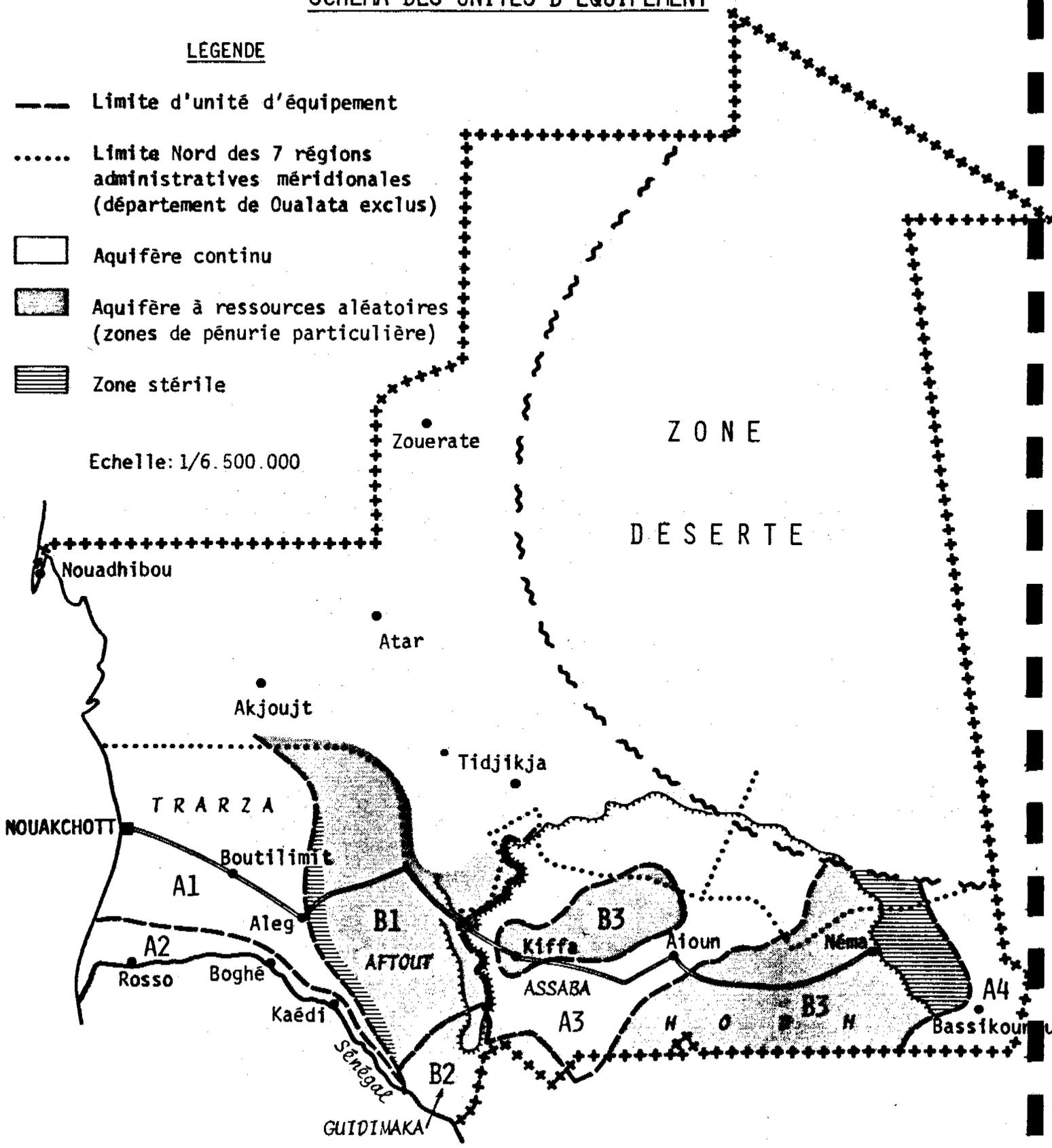
(1) Cette unité est sans doute également prioritaire, bien que le terrain y soit plus facile.

SCHEMA DES UNITES D'EQUIPEMENT

LEGENDE

- Limite d'unité d'équipement
- Limite Nord des 7 régions administratives méridionales (département de Oualata exclus)
- Aquifère continu
- ▨ Aquifère à ressources aléatoires (zones de pénurie particulière)
- ▧ Zone stérile

Echelle: 1/6.500.000



Le coût unitaire des ouvrages préconisés peut être estimé entre 300 000 U.M. (forage Fleuve) et 2 300 000 U.M. (forage-puits, Hodh ou Aftout) et les charges annuelles de fonctionnement entre 10 000 et 30 000 U.M., sous réserve de collaboration des usagers.

3. REFLEXIONS CONCERNANT L'ORGANISATION

31. Alors que l'action d'équipement est à relancer, en valorisant au maximum les importantes possibilités d'investissement extérieur dont bénéficie actuellement le secteur de l'eau, la situation se présente de la manière suivante :

La "discrétion" de l'intervention de l'Etat dans ce domaine, au cours d'une période marquée par le bouleversement des conditions de vie, a stimulé l'initiative locale. De plus, la pénurie qui sévit dans certaines régions et les perspectives de valorisation des points d'eau par l'élevage font que les collectivités sont très généralement prêtes à payer la construction de puits; certaines en réalisent d'ailleurs "par les moyens du bord". Les conditions actuelles sont donc favorables à un redémarrage de l'équipement, fondé sur les collectivités elles-mêmes.

Or, des programmes stéréotypés d'hydraulique villageoise, lancés de la capitale suivant les procédures courantes, risquent d'entraîner des effets contraires tels que :

- une démobilitation de la population,
- des réponses inadéquates aux besoins réels,
- un accroissement de certains déséquilibres (sur-pâturage par exemple),
- des charges récurrentes trop élevées ou des problèmes d'entretien insolubles.

32. Il y aurait donc lieu de concevoir une nouvelle organisation des tâches, dont les pôles seraient :

- la régionalisation des programmes,
- leur intégration dans des actions d'aménagement d'ensemble,
- la responsabilité des utilisateurs,

cette politique étant sous-tendue par la nécessité de régénérer à terme et sous une forme moderne le marché traditionnel des points d'eau, dans lequel des artisans ou des entreprises locales répondent aux besoins locaux, l'administration ayant essentiellement un rôle de planification, d'orientation dans le sens de l'aménagement équilibré du territoire, d'incitation et de soutien par de larges facilités de crédit.

33. Dans l'immédiat, il faut encourager au maximum l'initiative locale, et en particulier :

- concéder aux collectivités utilisatrices les anciens " puits administratifs";
- obtenir en échange qu'elles en assurent l'entretien courant et

qu'elles rémunèrent les grosses réparations, qui devront être confiées à des tiers;

- préparer activement les collectivités bénéficiaires des forages prévus dans les prochains programmes, à la prise en charge de l'entretien des pompes à main;

- développer un artisanat capable d'entretenir des pompes, voire de réaliser des puits ou des forages simples dans certaines régions (Fleuve, par exemple).

34. En dehors des investissements prioritaires, tels que ceux relatifs à la réinsertion de populations déplacées, l'entretien des puits existants est un problème peut-être plus important encore que la création d'ouvrages. S'il n'est pas résolu, les projets dits d'investissement consisteront de plus en plus à reconstruire des points d'eau devenus irréparables, faute d'entretien courant.

L'entretien des puits peut sans doute être financé essentiellement par les utilisateurs. Il constitue un volume de travail régulier : c'est l'activité de base en matière de points d'eau, et elle se prête à une organisation fondée, région par région, sur la rémunération des services effectués. Cette fonction pourrait être déléguée par l'administration, dans une région ou une zone donnée, à une structure autonome, voire à une ou des entreprises.

35. La création de nouveaux points d'eau suivant les modes actuels de financement (opérations massives et discontinues) engendre une activité d'entreprise trop irrégulière pour pouvoir être réalisée dans de bonnes conditions par une administration centralisée.

A ces vagues successives de projets couvrant la majeure partie du pays devrait être substituée une action intégrée de long terme dans chaque région naturelle. Ces "projets permanents", décentralisés et si possible polyvalents, auraient une grande autonomie de fonctionnement et seraient contrôlés a posteriori par l'administration, maître d'ouvrage.

Deux objectifs essentiels de ces projets d'un nouveau type, qui devraient être animés conjointement par des techniciens mauritaniens et expatriés, seraient la formation des cadres et la mise sur pied d'entreprises artisanales d'entretien ou de travaux neufs.

Il va de soi que des formules de ce genre ne pourront être développées que si les "bailleurs de fonds" acceptent de transformer leurs contributions actuelles, massives mais limitées dans le temps, en engagements de longue durée, portant sur une région déterminée, suivant des procédures souples et diversifiées.

AVANT - PROPOS

Le travail que nous présentons ici est fondé sur la connaissance du terroir mauritanien acquise depuis plus de 25 ans par les ingénieurs du BURGEAP.

Celle-ci a été remise à jour par l'auteur, dans le cadre de la présente étude, au cours de trois séjours en Mauritanie :

. du 27 au 31.7.81, pour informer les autorités :
M. le Ministre de l'Hydraulique et de l'Habitat a bien voulu nous recevoir à cette occasion.

. du 9 au 22.12.82, avec deux tournées sur le terrain, en compagnie du directeur adjoint de l'Hydraulique : une semaine dans l'Assaba et l'Aftout, avec le subdivisionnaire de Kiffa, et deux jours dans le Trarza;

. du 15 au 23.2.82, pour travailler avec les services intéressés et recueillir une documentation complémentaire.

De tous les états sahéliens, la Mauritanie, dont la population se trouve dans une situation particulièrement instable, est peut-être celui dont l'équipement d'hydraulique villageoise est le plus difficile à réussir, et la réflexion doit revenir à l'essentiel pour tenter de dégager des solutions adaptées.

Aussi avons-nous essayé d'ouvrir des voies, et de faire de ce document un outil de travail utile aux responsables, en espérant qu'il contribuera à améliorer les conditions de vie de populations très éprouvées par plusieurs calamités récentes.

J. LEMOINE

11. LA MAURITANIE ET L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

111. La Mauritanie traditionnelle et l'eau

L'expression "hydraulique villageoise" est apparue récemment, lorsque le perfectionnement des méthodes de forage a rendu possible de programmer sur des bases systématiques l'équipement en points d'eau des villages, cellules de base des états africains d'économie agricole (1). Cette tentative est en cours dans l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest, avec des résultats divers.

A la différence de ces états, la Mauritanie d'il y a vingt ans était un pays de pasteurs nomades, comportant une petite minorité de sédentaires, installés soit dans les palmeraies (et par conséquent ne manquant pas d'eau), soit à la lisière Sud du pays.

On dénombrait en 1965, sur ce territoire de 1.000.000 de km², 800.000 nomades (dont près de 600.000 en déplacement constant), pour 100.000 "citadins" et 200.000 "sédentaires ruraux". Ceci signifie que, pour 800.000 personnes au moins, l'eau de consommation était un "sous-produit" de l'abreuvement du bétail.

En se limitant à la zone d'élevage bovin, qui est, en gros, la zone figurée sur les planches en annexe, c'est-à-dire en ne considérant que les sept régions administratives méridionales du pays, au Sud de la ligne Nouakchott-Néma (85 % de la population totale), on note que les 200 000 km² de pâturages qu'elles renferment peuvent nourrir environ 2 millions de bœufs, ce qui correspond à l'ordre de grandeur du troupeau mauritanien, et que ce cheptel nécessite, dans les conditions mauritaniennes, 3 à 4 000 points d'eau de toute sorte, des puits profonds aux mares en passant par les gueltas et les oglats des lits d'oueds. Ce sont ces points d'eau qui constituent, encore aujourd'hui, la base du potentiel d'approvisionnement en eau de la Mauritanie, même si les puits cimentés ont remplacé tout ou partie des anciens puits profonds, coffrés en bois ou en paille.

112. Hydraulique villageoise et hydraulique pastorale

Depuis vingt ans, les conditions de vie des Mauritaniens ont été littéralement bouleversées et, alors qu'on peut craindre de voir la population de Nouakchott, capitale fondée en 1961, excéder largement le demi-million d'habitants à la fin du siècle, les "sédentaires ruraux", qui étaient passés de 200 000 en 1965 à 600 000 au recensement de 1977, dépasseront sans doute le million dès 1992. Mais une grande partie de ces gens continue à vivre de l'élevage, plus ou moins itinérant, et on ferait un contresens majeur en cherchant à régler les problèmes que pose leur alimentation en eau sans tenir compte de celle de leurs troupeaux.

(1) Il s'agit de forages de 50 m en petit diamètre, réalisés au marteau dans les formations de "socle", à raison d'une dizaine par atelier et par mois, et équipés de pompes à main ou à pied.

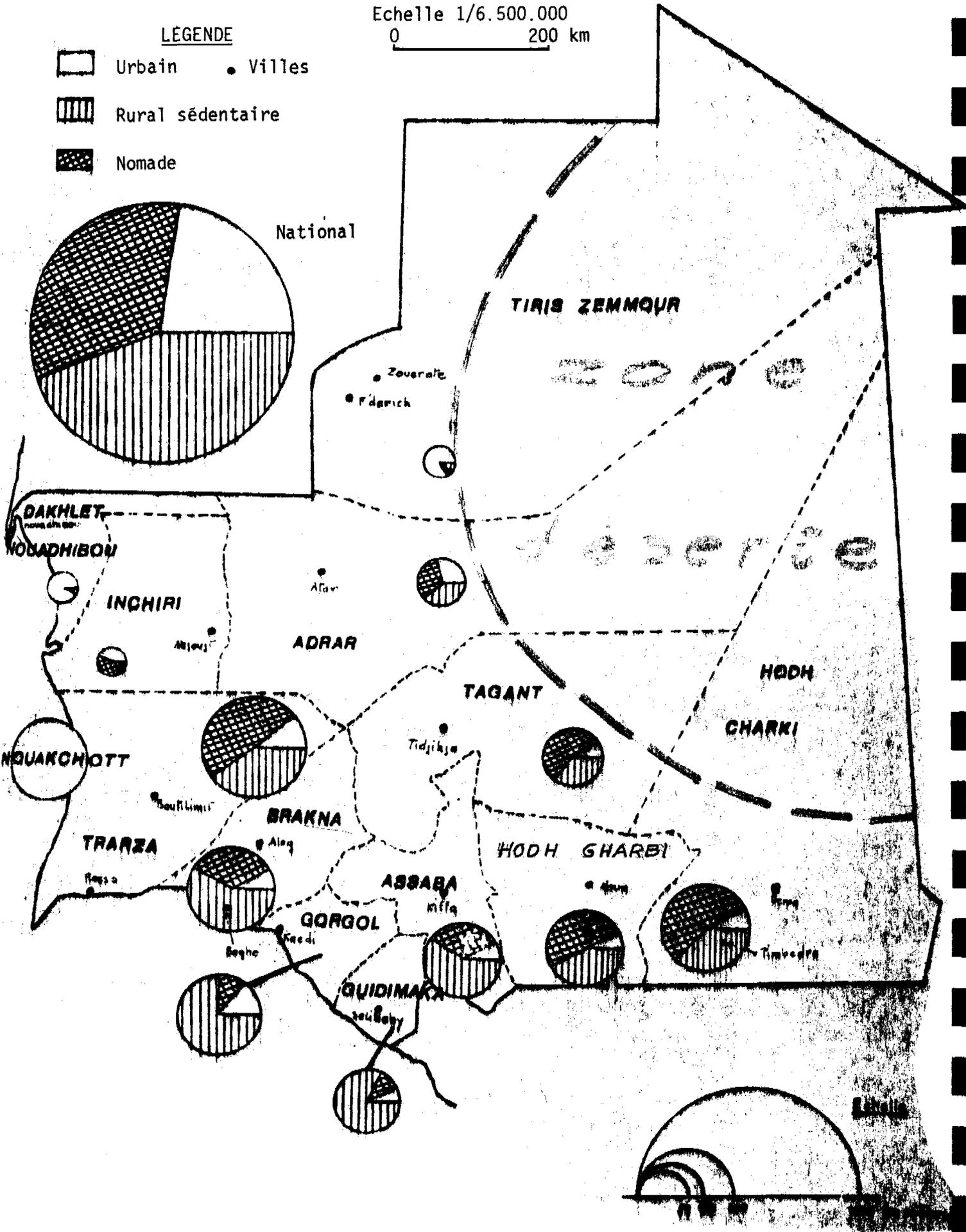
POPULATION PAR TYPE DE RESIDENCE

(Extrait du recensement général de la population 1977)

Echelle 1/6.500.000
0 200 km

LÉGENDE

-  Urbain • Villes
-  Rural sédentaire
-  Nomade



Dans ce pays qui sort à peine du nomadisme, faire de l'hydraulique villageoise revient en effet, le plus souvent, à développer pour la population une alimentation en eau indépendante de l'abreuvement du gros bétail; or, le point d'eau pastoral génère une plus-value, alors que le point d'eau de village crée d'abord des charges, et, dans certains cas, le niveau de ces charges est si élevé que le point d'eau ne peut être justifié que par un usage mixte (faute de quoi l'ouvrage ne serait pas viable); mais l'augmentation de la capacité d'abreuvement est souvent à proscrire...

Ce qu'il faut, en tout cas, avoir constamment à l'esprit, c'est que les situations, et par conséquent les réponses à donner, varient à l'extrême d'une zone à l'autre, en fonction des conditions hydrogéologiques, ethniques ou écologiques. Les conditions mauritaniennes se trouvent donc à l'opposé de la programmation systématique, telle qu'on peut la pratiquer en Côte d'Ivoire, par exemple.

Prenons l'exemple du Trarza, région d'éleveurs maures plus ou moins fixés, dévastée par la sécheresse, où l'eau est profonde, et par conséquent pénible et chère à exploiter. Sauf à créer des infrastructures sans lendemain, on peut difficilement envisager, aujourd'hui, de surajouter au réseau très dense des puits pastoraux existants un nouveau réseau autonome de points d'eau potable (1). Le gouvernement tente donc de regrouper la desserte des collectivités et de leurs troupeaux avec un peu d'irrigation, autour de forages à motopompes. On verra que cette opération, trop éloignée de la rentabilité, demande à être repensée sur des bases nouvelles (1414). En tout état de cause, cette forme d'équipement, conçue pour le Trarza, ne vaut pas, ou pas forcément, pour d'autres régions.

113. Hydraulique villageoise et hydraulique urbaine

Très floue du côté de l'hydraulique pastorale, la frontière de l'hydraulique villageoise avec l'hydraulique urbaine est également indécise.

Si quelques réseaux de distribution existent ou sont projetés dans les agglomérations principales, il est clair que dans la plupart des centres (2), et pour longtemps encore, la situation de l'alimentation en eau ne pourra être améliorée en profondeur que par la réalisation de points d'eau autonomes, du type "villageois"; nous en tiendrons compte dans l'évaluation des ouvrages à réaliser.

(1) Mais certains puits surnuméraires pourraient, dans le cadre d'un programme sanitaire, être équipés à peu de frais d'une colonne d'exhaure et d'une pompe à main, là où l'eau n'est pas trop profonde.

(2) La limite entre localités rurales et localités urbaines est fixée par le recensement à 5 000 habitants, coupure sans grande signification du point de vue de l'alimentation en eau.

114. Hydraulique villageoise et équilibre du milieu rural

Sur le terrain, l'objectif essentiel de l'équipement villageois est de faire face aux besoins créés par une sédentarisation accrue, et d'éviter, autant que faire se peut, que la population rurale n'abandonne massivement ses activités vitales, pour s'agglomérer autour de quelques pôles d'attraction hypertrophiques (Nouakchott, Nouadhibou, Zouerate).

C'est-à-dire qu'il s'agit de bien autre chose que de construire des points d'eau "modernes". Il s'agit d'aider la population à créer, recréer ou consolider des conditions de vie en équilibre avec le milieu naturel, un milieu dont l'équilibre se dégrade lui-même de plus en plus.

Nous allons essayer de montrer dans les pages qui suivent ce qu'implique une telle conception.

12. POPULATION ET MODES DE VIE

121. Le recensement de 1977 et l'évolution de la population.

1211. Le recensement général de la population, exécuté en 1977, a fait l'objet d'un remarquable travail d'exploitation, en deux volumes, publiés par le B.C.R.P. (Direction de la Statistique, Ministère de l'Economie) en 1981. C'est de cette publication que sont extraits les chiffres qui suivent.

Pour établir des programmes d'équipement hydraulique zone par zone, il faudra commencer par exploiter, beaucoup plus en détail, et traduire sur carte cette mine d'informations qu'est le recensement, ce qui n'a pas encore été fait jusqu'à présent.

Pourtant ces chiffres sont déjà déclassés par la rapide évolution démographique du pays, et il serait bien utile de les réactualiser, au moins par un certain nombre de tests, notamment le long de la route transmauritanienne (1).

1212. Dans le cadre de cette étude, nous avons procédé à un nouveau traitement informatique, à partir de listings - aimablement communiqués par le B.C.R.P. - afin de redécouper les localités en classes plus étroites, département par département. Des tableaux du B.C.R.P. et de ces nouveaux états, qui figurent en annexe, nous avons tiré :

- un tableau récapitulatif général des données démographiques relatives aux régions du Sud (tableau 6, annexe 1);

- un tableau montrant l'évolution globale des différentes catégories de population, compte tenu d'hypothèses de projections à l'année 1992, que nous avons retenue comme horizon d'évaluation (tableau 1);

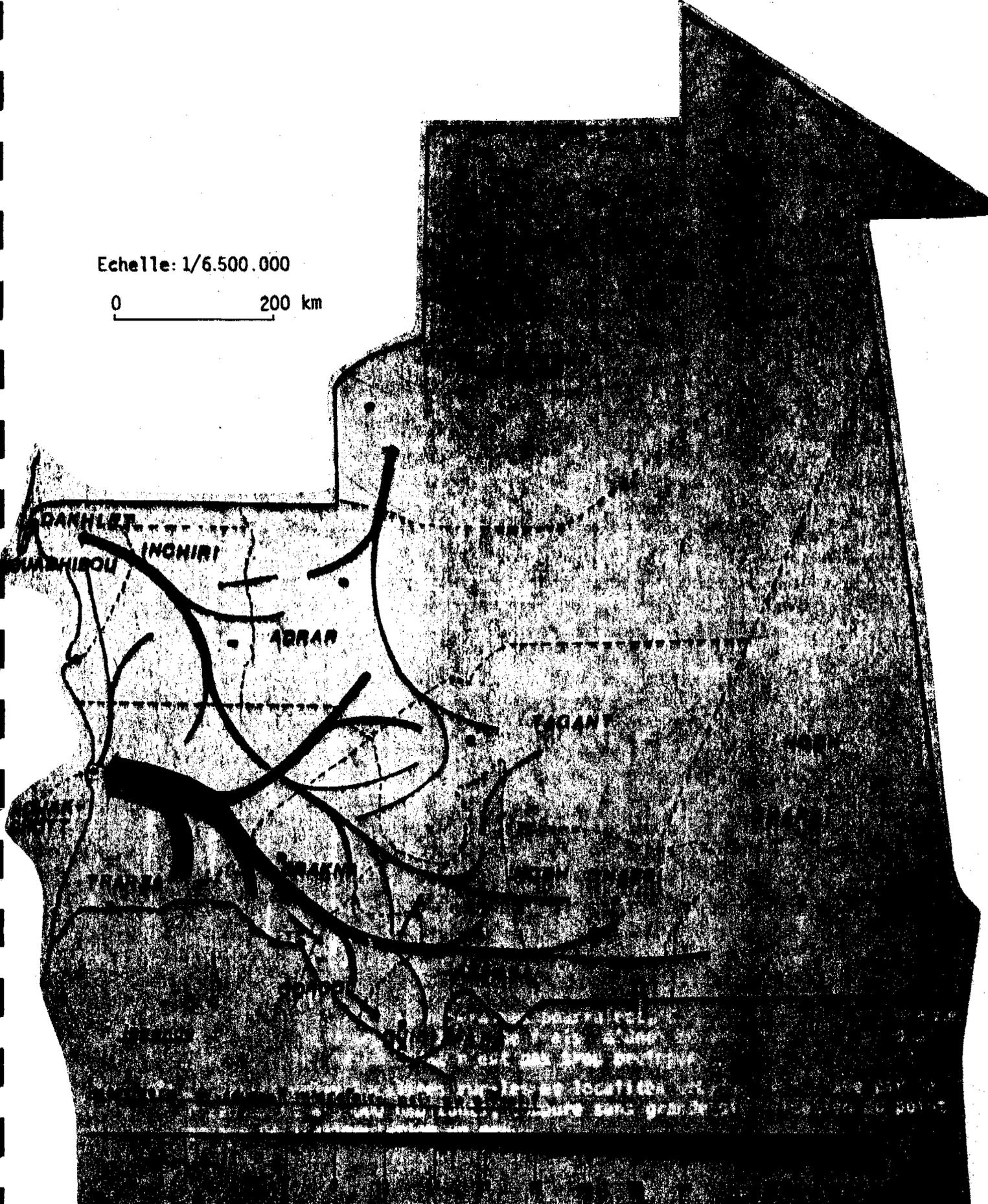
- des tableaux d'évaluation globale, et par département et entité naturelle, des points d'eau nécessaires en 1992 (tableaux 3 et 5).

(1) Seul le tronçon Nouakchott-Boutilimit existait au moment du recensement.

COURANTS NETS ENTRE REGIONS DE RECENSEMENT
ET REGIONS ANTERIEURES DE RESIDENCE
(PERSONNES RECENSEES SEDENTAIRES EN 1977)
(Extrait du recensement général de la population 1977)

Echelle: 1/6.500.000

0 200 km



1213. Les principales données d'ensemble relatives à la population mauritanienne sont les suivantes (1977) :

- 1.340.000 habitants sur 1.000.000 de km² environ, dont 1.145.000 (85 %) dans les sept régions du Sud (1), avec des densités dépassant 30 hab./km² le long du Fleuve (2) et décroissant ensuite rapidement, pour tomber en dessous de 1 hab./km² dans les régions du Nord et de l'Est;

- une différenciation ethnique accusée;

- 450.000 nomades répartis en 10.000 campements, et dont plus de 70 % nomadisent dans le Trarza, le Brakna et les deux Hodh;

- une capitale de 135.000 habitants en 1977, en croissance rapide (17.000 habitants en 1965), 100 localités de plus de 1.000 habitants, dont 85 entre 1.000 et 5.000 (146.000 habitants au total);

- 2 260 villages de moins de 1.000 habitants (450.000 habitants), dont 1 347 entre 100 et 1.000 habitants;

- une sédentarisation accélérée des nomades, provoquant un accroissement rapide de la population sédentaire, et un afflux considérable vers les deux pôles urbains de Nouakchott et Nouadhibou, le centre minier de Zouerate, et le Fleuve;

- un taux annuel de croissance de 1,4 % (Trarza) à 3 % (Guidimaka). Les projections, région par région, du B.C.R.P. jusqu'à l'an 2002 sont données en annexe (tableau 8).

1214. Il est très hasardeux de faire des évaluations et des prévisions concernant chaque catégorie de la population, parce que la situation est, pour une part importante, tributaire de facteurs difficilement prévisibles ou analysables, comme les fluctuations climatiques (3) ou l'action de la route transmauritanienne sur les transferts de populations; l'évolution dépendra d'ailleurs des politiques qui seront appliquées. Il semble par exemple que les villes moyennes aient eu tendance à se dépeupler dans les dernières années, après avoir crû très rapidement. Il n'en est sans doute pas de même pour les petits centres.

-
- (1) Ces sept régions contiennent plus de 90 % de la population rurale sédentaire.
 - (2) 600.000 habitants (45 % de la population) vivent dans les 4 régions qui bordent le Fleuve : Trarza, Brakna, Gorgol, Guidimaka (125.000 km²).
 - (3) Rappelons que la sécheresse a débuté en 1969, et que le maximum a sans doute été atteint en 1972. Mais l'irrégularité et l'insuffisance pluviométrique ont continué depuis, en dépit de quelques années favorables (1975, 1978). La dégradation du milieu se poursuivant, il semble s'être produit d'importantes modifications dans la répartition de la population depuis 1977.

1215. Nous avons cependant, en sollicitant les hypothèses du B.C.R.P., notamment en ce qui concerne la sédentarisation des nomades, risqué une projection différenciée à 1992 (Tableau 1). Nous avons supposé en particulier que les localités de plus de 5 000 habitants s'accroîtraient en moyenne de 3,8 % par an et les localités de 1000 à 5000 hab. de 4,75 % (doublement entre 1977 et 1992). Ainsi, la population des villages de moins de 1000 habitants passerait-elle de 465 000 habitants en 1977 à 777 000 en 1992, soit un taux d'accroissement annuel moyen de 3,5 %. A noter cependant qu'outre leur caractère hypothétique, ces projections globales intègrent des régions dont la population évolue diversément.

Tableau 1 : Hypothèse d'évolution de la population entre 1977 et 1992
(transhumants inclus).

Base : Chiffres du B.C.R.P.

	Recensement 1965	Recensement 1977	Variation 1965 - 1977		Hypothèse 1992	Variation 1977- 1992	
			% global	taux annuel moyen		% global	taux annuel moyen
Nouakchott + Nouadhibou + Zouerate-Fderik (a)	19 000	177 169	+ 832		479 000 (a)	+ 170	
Autres locali- tés urbaines (plus de 5000 habitants)	81 419	126 650	+ 56	3,8	*222 000	+ 75	3,8
Population rurale séden- taire (b)	409 331	610 499	+ 49	3,4	*1 068 000	+ 75	3,8
dont : Localités de 1000 à 5000 habitants		145 643			*291 000	+ 100	4,75
Localités de moins de 1000 habitants (b)		464 856			*777 000	+ 67	3,5
Nomades se déplaçant	588 000	491 375 (c)	- 16		324 000 (d)	- 34	
Population totale	1 097 800	1 405 693 (c)	+ 28	2,1	2 093 000	+ 49	2,75

N.B. Les chiffres précédés du signe * correspondent à nos hypothèses. Tous les autres sont extraits du "Recensement général de la population" (1977), établi par le B.C.R.P.

- (a) Pour 1992, on a pris en compte l'ensemble des régions Nouadhibou et Tiris.
 (b) Y compris les nomades en campement permanent, soit 19 543 en 1977 et 216 500 en 1965 (définition différente).
 (c) Y compris 66 863 personnes transhumant vers les pays voisins.
 (d) Conformément aux hypothèses du B.C.R.P.: accroissement de 2 % par an. Sédentarisation de la moitié en 15 ans. L'évolution de la population rurale sédentaire a été faite par différence.

DENSITE DE POPULATION PAR DÉPARTEMENT

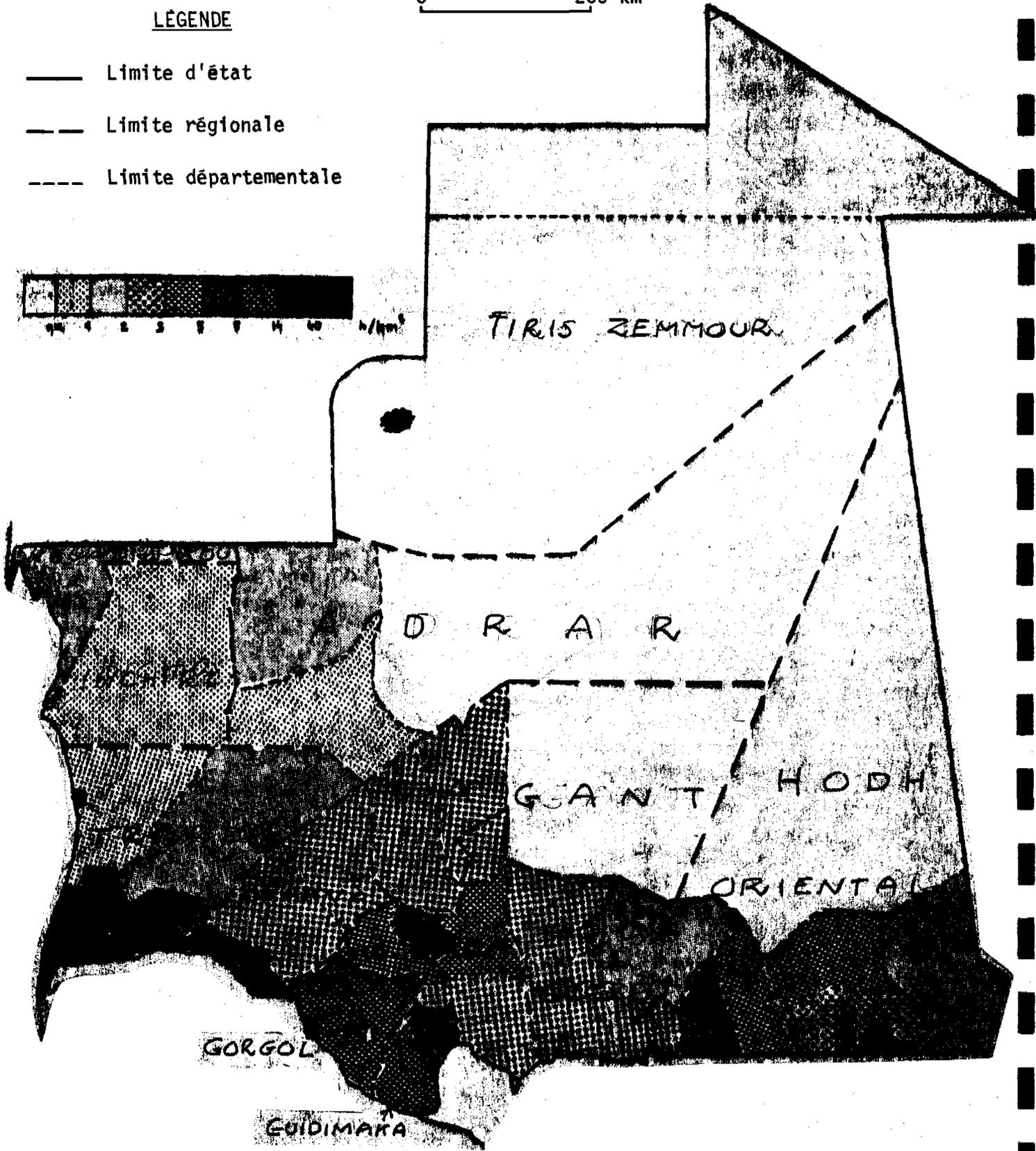
(Extrait du recensement général de la population 1977)

Echelle: 1/6.500.000

0 200 km

LÉGENDE

- Limite d'état
- - - Limite régionale
- Limite départementale



122. Besoins et modes de vie

1221. 1.000.000 de sédentaires ruraux en 1992, cela correspond à des types d'habitat, des activités et des modes de vie très divers, et par conséquent, et indépendamment même des conditions hydrogéologiques, à des besoins différenciés concernant l'accès à l'eau. Il est donc très important d'entreprendre des recherches complémentaires sur ce point dans le cadre des régions, à commencer par la localisation de l'habitat.

1222. Si on peut, en première approximation, confondre les besoins des nomades avec ceux de leurs troupeaux, il est presque toujours souhaitable, dès qu'il y a sédentarisation, et coexistence entre éleveurs et cultivateurs, de différencier l'alimentation en eau des villages de l'abreuvement du gros bétail.

Ce problème est particulièrement aigu dans les zones où se sont réinstallées des populations déplacées par la sécheresse, cette situation créant une cause supplémentaire de conflit autour des points d'eau existants.

1223. Les besoins réels des populations sédentaires doivent être évalués catégorie par catégorie et zone par zone, et il faut distinguer, schématiquement :

- les 100 localités de plus de 1.000 habitants qui forment un groupe à part;
- les populations des palmeraies de l'Adrar, du Tagant ou de l'Assaba, qui disposent d'eau facile à exploiter et pratiquent traditionnellement l'irrigation;
- les cultivateurs des aires de décrue (graras ou retenues de barrage) du Brakna, du Gorgol ou du Hodh;
- les cultivateurs des zones de culture sèche du Sud : Toucouleurs, Sarakollés ou Hartanis, chacun de ces groupes ayant son organisation et son habitat. La vallée du Fleuve constitue, dans cet ensemble, un milieu à part;
- les villages récemment créés par des réfugiés d'autres régions.

123. Priorité à l'identification de l'habitat

Bien connaître la localisation, la structure et l'activité des villages qui se sont installés depuis quinze ans, et en particulier depuis le recensement, est un préalable à la programmation.

(1) 691 recensés en 1977 pour 20.000 habitants environ, dont près de la moitié en Assaba.

La carte régulière au 1/200 000e a été publiée à la fin des années 1960 sur la base d'une couverture aérienne datant de 1954, et moins du tiers des localités recensées en 1977 y figurent. En attendant la parution de photos de satellites d'une définition assez poussée pour que l'on puisse repérer chaque habitation, et suivre en permanence la sédentarisation, l'établissement d'une nouvelle couverture aérienne et la mise à jour de la carte au 1/200 000e constituent des urgences. Ces opérations seraient particulièrement bien venues sur une bande de 50 km de part et d'autre de la route Nouakchott-Néma.

13. LES POINTS D'EAU EXISTANTS et L'I.R.H.

131. Difficulté de l'évaluation

Les archives de l'administration ne permettent pas de se faire une idée précise des points d'eau actuels, et encore moins du degré de satisfaction des besoins auxquels ils correspondent. En effet :

1311. L'Inventaire des Ressources Hydrauliques, dont la Direction de l'Hydraulique a bien voulu nous établir un état résumé, est un outil ancien, qui a été conçu pour l'identification des aquifères, et non en vue de la programmation. Il n'est pas régulièrement tenu à jour et ignore l'état des ouvrages et notamment ceux qui sont détruits.

La finalité essentielle de la plupart des points d'eau inventoriés n'est d'ailleurs pas l'alimentation humaine, mais l'abreuvement du troupeau, et l'on ne sait ce qui peut, ou doit être comptabilisé au titre de l'hydraulique villageoise.

1312. Le recensement de 1977 fournit des données statistiques plus utilisables parce que synchrones et directement rattachées à l'habitat. Les listings indiquent les localités qui disposent d'au moins un puits cimenté (1) et celles qui possèdent des puits "en pierre" ou "en terre" (2). Mais, parmi ces ouvrages, combien peuvent être considérés comme acceptables pour l'alimentation humaine ?

132. Les points d'eau "modernes"

1321. Les forages d'exploitation

On en dénombrait 260 environ en février 1982, la plus grande partie se rapportant à 3 groupes :

-
- (1) 609 pour l'ensemble du pays, dont 526 pour les 7 régions du Sud.
 - (2) 1152 pour les 7 régions du Sud.

- 28 "batteries" de forages réalisés le long de la route Nouachkott-Timbedra, pour l'alimentation en eau des chantiers (133 ouvrages). L'Administration a l'intention d'équiper 1 ou 2 forages de chaque batterie de pompes immergées ou à axe vertical.

- les ouvrages de captage des villes principales : Nouachkott-Idini, Ndouadhibou-Boulanouar, Zouérate, Akjoujt-Bennichab, Atar etc.. (80 forages environ);

- des ouvrages destinés à l'irrigation : plan d'urgence, opération "36 forages", Tamourt-en-Naaïe (47 ouvrages);

Aucun forage villageois équipé de pompe à main n'a été réalisé à ce jour.

1322. Les puits

Le tableau 2 récapitule les principales données concernant les puits cimentés, région administrative par région administrative.

Tableau 2 : EVALUATION DU NOMBRE DE PUIITS CIMENTES														OBSERVATIONS	
TRARZA	INCHIRI	BRAKNA	TAGANT	GORGOL	GUIDIMAKA	ASSABA	HODH Occi.	HODH Orien.	ADRAR	TIRIS	NDHIBOU	TOTAL			
Total figurant à l'IRH en 1974 (d'après PNUD-UNSO 1976)	313		44		5		73		133	166		1,3	3	760	Essentiel des données antérieures à 1968. Total pts d'eau recensés : 3550
Inventaire PNUD 72-73 et évaluation PNUD 1974	383													2170 (1)	Total des points d'eau existants évalué à 9500
Inventaire BURGLAP 1974						45	59	98	144						74 puits non pérennes sur 346
Total "puits administratifs" décomptés dans l'IRH (1982)	361	12	70	47	12	76	118	140	272	18	12	12	1127		Total des points d'eau recensés:3383
Total population rurale (1977)	192000	9000	138000	30000	129000	77000	119000	116000	143000	39000	3000	2000	997000		Chiffres du recensement de 1977.
Nb.de localités < 5000 hab.(77)	317	6	264	71	398	244	355	281	290	84	6	12	2334		id.
Nb de localités possédant au moins 1 puits cimenté (1977)	186	2	96	8	62	38	49	59	74	30	3	2	609		id.
% de localités équipées (1977)	59	33	36	11	16	16	14	21	26	36	50	17	26		id.
% de localités équipées d'après l'enquête CTAU(1982) (2)	71		53		26	32	31	28	38						Au total 433 localités équipées d'ouvrages "modernes" sur 1056 sites visités.

(1) dont 1500 utilisables seulement.

(2) sur 1056 localités, en principe de plus de 100 habitants.

On note en particulier :

a) Une mauvaise concordance, suivant les régions, entre les données de l'I.R.H. (qui concernent l'ensemble des puits, y compris les puits pastoraux) et celles du recensement (qui ne concernent que les localités équipées): dans le Brakna, le Gorgol et l'Adrar, le total inventorié est en effet inférieur au chiffre du recensement. Même remarque pour les 4 régions de l'Est, relativement à l'inventaire de 1971.

b) La différence de taux d'équipement suivant les régions, et la concordance assez bonne entre les chiffres du recensement et ceux obtenus dans l'enquête C.E.A.O. (1).

D'après ces indications, le Trarza apparaît largement en avance sur les autres régions, avec un taux d'équipement de 59 % (90 % si l'on ne retient que les localités de plus de 100 habitants), sans compter les puits purement pastoraux et les ouvrages traditionnels. Par contre, le Tagant, le Gorgol, le Guidimaka et l'Assaba semblent particulièrement démunis, avec des taux d'équipement de 10 à 15 % (25 à 30 % sur l'ensemble étudié par la C.E.A.O.).

En ce qui concerne le nombre total de puits cimentés en état, il est sans aucun doute très inférieur aux 1127 ouvrages inventoriés dans l'I.R.H., sans qu'on puisse savoir dans quelles proportions.

Aucun entretien régulier n'étant pratiqué, il est en tout cas évident que le capital des puits existants est en voie de dégradation rapide. C'est dans ce domaine que les mesures à prendre sont les plus urgentes.

Parallèlement, on ignore le nombre de puits traditionnels en fonctionnement. Rien que pour le Trarza, où il s'agit de puits profonds, l'I.R.H. en indique 700, mais il est probable que la plupart d'entre eux sont abandonnés.

133. La rénovation de l'I.R.H.

Il est question, depuis longtemps, de rénover l'inventaire des Ressources Hydrauliques, dont le fonctionnement est chroniquement entravé par le manque de crédits.

 (1) Enquête portant sur un choix, non exhaustif, de 1 056 localités, les plus petites ayant en principe été éliminées.

1331. Un projet du CILSS et de l'U.N.S.O de 1976 (CILSS/RAF/116.412), après avoir fait le point de la situation à l'époque, se fixait des objectifs suivants :

- Adaptation de l'I.R.H. au suivi permanent de l'état des points d'eau existants, d'une part, des travaux d'autre part, et à l'évaluation des besoins des collectivités.

- Mise à jour du Bureau de l'Inventaire.

- Reconstitution de 4 à 6 équipes de terrain chargées de réviser l'inventaire des points d'eau, de visiter les chantiers et de faire des essais de débit.

Ce projet de 3 ans, évalué à 33 millions d'U.M., dont 12 de personnel et bureau à la charge du gouvernement, n'a jamais trouvé de financement.

1332. Une nouvelle requête a été faite au P.N.U.D. fin 1981, pour un montant de 13,2 millions d'U.M. Elle prévoit le fonctionnement de 4 équipes pendant 4 ans, avec des objectifs analogues (plus un contrôle piézométrique des nappes). Il est à noter que la Direction de l'Hydraulique possède les techniciens nécessaires.

1333. En fait, c'est non seulement un financement qu'il faut trouver, mais un esprit nouveau. La finalité hydrogéologique de l'I.R.H. est devenue l'élément annexe, la nécessité de base étant la programmation de l'équipement. Ceci commande d'agir sur deux plans :

- . Le suivi des travaux et du fonctionnement des ouvrages (état de l'équipement existant);

- . la détermination des besoins réels des collectivités, c'est-à-dire des types et des programmes d'équipement capables de stimuler l'activité locale, en fonction des conditions hydrogéologiques, mais aussi des facteurs humains (habitat, activités, traditions, organisation, ressources financières) et de l'équilibre du milieu.

Si les données de l'I.R.H. nouvelle manière sont bien à centraliser à Nouakchott, leur collecte doit être organisée région par région, conjointement avec les autres données de base de l'équipement.

On retrouve ici la nécessité d'identifier et de caractériser au préalable l'habitat sédentaire récent, à partir de nouvelles photos aériennes ou de satellites et sur des cartes réactualisées (§ 1223 ci-dessus). Il va de soi que ce besoin n'est pas spécifique de l'hydraulique villageoise mais qu'il concerne tout l'équipement rural.

1.4 LES REALISATIONS DES DERNIERES ANNEES

Du fait des difficultés engendrées par la sécheresse, la guerre et la crise économique, le volume d'intervention a été assez limité en matière de points d'eau, surtout dans les dernières années.

141. Les principaux projets

Les principaux projets ont été consacrés à l'hydraulique pastorale, ainsi qu'à l'implantation de cultures irriguées par pompage des eaux souterraines.

1411. Projets réalisés dans le Sud-Est

Dans le Sud-Est, ont eu lieu :

. Un projet financé et réalisé par la République de Chine Populaire dans l'Assaba et le Hodh et comportant une cinquantaine d'interventions (544 m. l au total); il a été terminé en 1973.

. Un programme F.E.D. dévolu à l'élevage, entre 1977 et 1979, avec un volet hydraulique de 50 M. d'U.M. 59 interventions ont eu lieu dont, semble-t-il, 23 puits neufs et 36 réparations. Réalisé par les brigades de puits de l'Hydraulique, ce programme semble avoir été perturbé par les travaux d'urgence entrepris pour pallier les effets immédiats de la sécheresse.

1412. Projet B.I.R.D. du Sud-Ouest

Consacré essentiellement au Trarza et au Brakna (bassin sédimentaire), ce projet, lancé en 1974, a duré environ 5 ans, et coûté 88 M. d'U.M.

Effectuée sur la base d'un programme établi après inventaire de 350 ouvrages et sites, par un bureau d'étude, cette opération a concerné 117 puits : 8 nouveaux, 41 reconstruits et 68 réparés.

Le métrage total réalisé, indépendant des réparations, a été de 1439 m.

L'opération, qui devait primitivement être exécutée par une entreprise (1), a comporté une première phase effectuée par les brigades de Rosso, Nouakchott et Aleg (1974-76), sans assistance technique extérieure, et une seconde phase avec l'appui d'experts appartenant à un bureau d'études : puisatiers, mécaniciens et hydrogéologue, pour l'approvisionnement, la logistique et la formation des personnels. La brigade de Kaédi y a également participé.

(1) L'appel d'offre, lancé en 1974, qui concernait à l'origine 238 puits, avait débouché sur un montant supérieur au crédit disponible.

Il est fort difficile de dresser un bilan précis de cette opération, dont le rendement apparaît réduit et le prix de revient élevé. Les puits, non entretenus depuis, auraient besoin de nouvelles interventions et les hauteurs d'eau y seraient fréquemment trop faibles.

1413. Projets d'urgence

Des projets d'urgence ont eu lieu dans le cadre de la lutte contre la sécheresse.

Le plan d'urgence de 1973 a comporté l'équipement en groupes de pompage de 10 forages dans le Trarza, dont 5 réalisés à cette occasion par une entreprise privée. Le but était d'aider les collectivités dépourvues de bétail à faire des cultures maraîchères. Ces forages, dont certains ont fonctionné plusieurs années, sont aujourd'hui tous en panne.

Le programme "survie bétail", de 1978, consistait à approfondir des puits. 10 équipes ont été réunies, sur un programme trop hâtif. Cet effort a accéléré la dégradation du matériel des brigades de puits, déjà usagé à l'époque.

1414. Projet "36 forages"

Lancé en 1973 pour aider les populations touchées par la sécheresse à assurer leur approvisionnement en eau et celui de leur bétail, et à développer des cultures irriguées, ce projet, qui visait à créer 100 stations de pompage, a conduit à la réalisation de 36 forages entre 1975 et 1977 et à l'équipement de 26 d'entre eux (sur crédits BAD) en 1980-81, ainsi qu'à la création des bases et ateliers nécessaires à l'entretien.

Le plus grand nombre de ces ouvrages ont été implantés dans le Trarza, où l'eau doit être remontée de 30 à 80 m de profondeur par pompes à axe vertical actionnées par Diesel, ou pompes électriques et groupes.

Pour assurer l'entretien et le fonctionnement des ouvrages, une structure de gestion autonome : le "Projet 36 forages" a été individualisée à partir de la Direction de l'Hydraulique, avec l'appui technique et financier de l'U.N.S.O. et du P.N.U.D. : dans le cadre d'un projet de 5 ans (1981-84), les fonds de l'U.N.S.O., déposés sur un compte spécial, doivent couvrir le fonctionnement au début, le relais étant progressivement pris par la structure nationale, qui perçoit à cet effet 10 U.M. par m³ délivré.

Le démarrage de l'opération était encore trop récent lors de notre mission sur le terrain pour qu'on puisse la juger à l'expérience et, si certaines stations étaient inutilisées en décembre 1981 (dans la région de Diouk), en plusieurs points du Trarza les premiers jardins maraîchers au milieu des dunes faisaient lever un grand espoir parmi les fractions bénéficiaires des installations (Nimjat, Bir Torres, Neimat, etc...).

Mais les contraintes économiques qui pèsent sur cette opération sont telles qu'elle ne pourra sans doute vivre que subventionnée en permanence. L. BOURGUET (1) a montré, en analysant l'exemple de la collectivité de Lemteyer Rbin (1200 personnes), qui a réussi à utiliser pendant 7 ans un des cinq forages du plan d'urgence, avec l'assistance épisodique d'un mécanicien, que le point d'équilibre de l'exploitation d'un tel ouvrage se situait, dans les conditions de cette région, autour de 60 m³/j en saison chaude et de 15 000 m³/a (1000 personnes, 500 bovins, 2000 m² de jardins), alors que le pari fait sur les 36 forages repose sur une exploitation moyenne de 150 000 m³/an, correspondant à la capacité des ouvrages (2), et non aux besoins réels.

Si l'exploitation se réduit effectivement au dixième des prévisions, l'infrastructure, le matériel de pompage et les moyens mis en place sont disproportionnés. Dans ces conditions, L. BOURGUET calcule que les charges d'exploitation sont de l'ordre de 40 U.M. (sans compter l'amortissement des ouvrages de génie civil et des réservoirs), et non de 10 U.M. par mètre cube exploité.

Sur ce montant, les carburants et lubrifiants n'interviennent, paradoxalement, que pour 20 %, le reste étant constitué, à parts à peu près égales (40 %) par la charge d'entretien (personnel, véhicules, pièces de rechange) et par le renouvellement des pompes et moteurs (tous les 5 ans), d'un coût particulièrement élevé en Mauritanie.

Nous tirerons de cette expérience les commentaires suivants :

a) L'aide aux populations du Trarza, région sinistrée par la sécheresse, pour éviter qu'elles ne quittent massivement leur terroir pour Nouakchott, n'a pas de prix. Mais, s'agissant d'une "opération survie", on n'est peut-être pas allé assez loin (3).

b) A contrario, aucune opération ne peut vivre durablement si elle est trop éloignée de l'équilibre économique. Or, du diamètre des forages à l'appui logistique, le dimensionnement est trop large et, par conséquent, trop coûteux, compte tenu du taux d'utilisation prévisible.

c) Les chances de réussite seraient probablement meilleures avec une organisation plus légère, émanant d'un groupement des collectivités; une telle formule augmenterait en tout cas leur responsabilité et réduirait leur dépendance.

d) On aurait eu intérêt à limiter l'opération au Trarza, où les données de base sont homogènes; ceci aurait permis de réduire le coût de l'entretien (certaines stations sont très éloignées de Nouakchott).

e) Si ce projet doit être effectivement développé (100 forages), il faudra l'intégrer dans une action d'ensemble visant la restauration de l'équilibre écologique du Trarza, et en reprendre le dimensionnement et les principes.

 (1) L. BOURGUET - Planification de l'utilisation des eaux en R.I.M. - 1980 (PNUD Projet MAU 77002). Voir annexe 2.

(2) 35 m³/h en moyenne, dans la nappe du Trarza.

(3) Sites parfois discutables, collectivités insuffisamment préparées, installations mal adaptées à l'irrigation, pas d'appui en formation agricole à des populations dont l'activité était l'élevage, etc...

S'agissant de débits journaliers de 50 à 80 m³, avec une hauteur manométrique de 30 à 70 m, à proximité de la capitale, le pompage solaire pourrait être envisagé. Mais l'investissement reste encore prohibitif (entre 5 et 10 M. U.M. par installation).

142. La procédure d'intervention des brigades de puits

Nous n'avons pas pu recenser précisément les travaux réalisés au cours des dernières années par les brigades de puits de la Direction de l'Hydraulique.

En 1981, il semble qu'elles soient intervenues sur 20 puits neufs, 22 approfondissements et 12 réparations, avec des financements extérieurs (Union Islamique, par exemple) et sur budget national ou régional.

Les interventions sont effectuées à la demande des collectivités et les travaux font l'objet de devis, puis de contrats entre la Direction de l'Hydraulique et la collectivité, aux termes desquels cette dernière prend à sa charge les matériaux, les carburants, le petit matériel et les manoeuvres, ce qui peut représenter environ le tiers du coût d'un ouvrage moyen (3 à 400 000 U.M. pour un puits de 30 à 40 m, coûtant 1,1 à 1,2 million d'U.M.).

Le IVème Plan prévoit d'ailleurs que les dépenses relatives aux points d'eau seront prises en charge à raison de 30 % par la collectivité, 20 % par la région et 50 % par l'Etat.

En pratique, compte tenu du dénuement des Brigades, les collectivités supporteraient fréquemment plus de 50 % des interventions.

143. L'initiative privée et l'artisanat

Il est extrêmement difficile de se faire une idée de l'importance que conserve la réalisation artisanale des puits, point pourtant essentiel sur lequel aucune étude n'a été faite.

Dans toutes les zones où l'eau est peu profonde, et notamment dans les oueds, les puits continuent à être creusés et entretenus par les utilisateurs (les pasteurs en général) ou par des artisans. Le problème se pose en fait pour les puits profonds (plus de 15 m) dans les formations sableuses et pour les puits en terrain dur.

Nous avons vu, dans le Trarza, un puits cimenté de 40 m, fort bien réalisé pour des éleveurs par un artisan indépendant(1). Dans les schistes durs et peu productifs de l'Aftout (Barkéol), la demande des villages récents est très importante et nous avons vu des puits de 5 à 25 m entrepris souvent sans succès par des artisans pour le compte des villageois(2). Ceux-ci, qui

(1) Ce puits aurait coûté 517 000 U.M. à la collectivité.

(2) Prix payé à Bou Baghdje, pour un puits de 24 m en roche dure : 150 000 U.M. environ.

manquent notamment d'explosifs, souhaitent l'appui de l'Hydraulique, très démunie dans cette région, et paraissent prêts à supporter l'essentiel des dépenses. Ce qui manque à l'évidence le plus, ce sont des moyens de réalisation adaptés à la demande de la population (1).

1.5 LE CADRE ADMINISTRATIF : LA DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE (MINISTÈRE DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'HABITAT)

151. Attributions de la Direction de l'Hydraulique

Elles sont très étendues : la D.H. est chargée des études, de la programmation, de la réalisation et de l'entretien des ouvrages, pour tout ce qui concerne les ressources en eau.

152. Organisation

La D.H. comprend :

a) 4 services :

- . Ressources avec en particulier le bureau de l'I.R.H. (cf. 1.3), les études et la programmation.
- . Hydraulique urbaine.
- . Infrastructure, avec un "bureau puits" et un "bureau forages".
- . Matériel, avec l'approvisionnement et les ateliers.

b) 4 bases opérationnelles et 10 brigades de puits :

- base de Nouakchott: brigades de Nouakchott et Rosso
- base d' Aioun : brigades de Kiffa, Aioun et Néma
- base d' Aleg : brigades d'Aleg, Kaédi, Sélibaby et Tidjikja
- base d' Atar : brigade d'Atar

La Direction à Nouakchott dispose de 3 ingénieurs mauritaniens, plus le Directeur, de 12 coopérants expatriés, et de 110 techniciens supérieurs cadres et agents (2). Une centaine de personnes travaillent dans les bases et brigades. Sur cet ensemble, il y aurait seulement 30 fonctionnaires et contractuels.

(1) Les entreprises de travaux publics de Nouakchott ne font pas de puits, l'administration ayant l'entière responsabilité de cette catégorie de travaux.

(2) Sans compter une trentaine d'agents affectés au projet "36 forages".

153. Moyens opérationnels

1531. Les brigades de puits

Elles sont en pratique très indépendantes. Chacune comporte 3 équipes, en principe 2 pour les puits neufs et une pour les réparations.

Une des causes majeures de leur médiocre rendement est le mauvais état de leur matériel et l'absence d'installations convenables. Elles ne seraient "opérationnelles" qu'à 30 % de leur capacité et il paraît nécessaire d'investir plus de 20 millions d'U.M. par brigade pour les remettre sur pied (1), sans compter le coût des bases et de l'atelier central à construire.

Ainsi rééquipée, chaque équipe aurait un potentiel de réalisation de 100 à 120 m de puits par an, avec un prix de revient de 30 à 40 000 U.M. le mètre tout compris.

Sauf pour la brigade de Tidjikja, créée en 1981, l'essentiel du matériel date en effet des projets F.E.D. et B.I.R.D. (voir ci-dessus).

Dans le cadre du Projet Saoudien de 1978, dont l'essentiel était consacré au forage, 6 brigades devaient être rééquipées. Mais le marché n'a pas encore abouti.

Le gouvernement doit donc attendre le financement de tel ou tel projet pour rééquiper périodiquement les équipes ou les brigades qui travaillent dans les zones correspondantes. Cette procédure ne permet de réaliser aucun entretien régulier des points d'eau.

1532. Le service de forage

La situation précaire des brigades de puits est un peu la contrepartie de la priorité donnée au forage. Dans le cadre d'un projet financé en 1978 par le Fonds Saoudien de Développement (390 M. d'U.M. au total), la D.H. a acquis 4 ateliers de forage INGERSOLL RAND (un type TH 100 et trois TH 60), et d'importants moyens de fonctionnement, permettant de réaliser soit des forages villageois de moins de 100 m en série (2), soit des forages profonds (en principe jusqu'à 1 000 m) dans les bassins sédimentaires.

Les conditions de mise en oeuvre de ces matériels, et les prix de revient correspondants, ont été étudiés par L. BOURGUET (cf. annexe 2), soit pour des forages de 8"/6" en terrain sédimentaire, soit pour des forages villageois de 6"/4"1/2 dans le socle. Dans ce dernier cas, il ressort de cette étude que les prix de revient seraient comparables à ceux d'entreprises étrangères opérant en Mauritanie, à condition que chaque atelier réalise en moyenne 5 forages équipés par mois. L'immobilisation d'un matériel à haut rendement coûte en effet très cher.

(1) 35 M. d'après des évaluations de la D.H.; 26 M. par brigade de 5 équipes (évaluation du projet C.E.A.O.).

(2) Des sondeuses du genre de la TH 60 sont utilisées par les entreprises sur les grands programmes d'hydraulique villageoise des états du Sud. Ce type d'atelier permet, dans de bonnes conditions de logistique et d'infrastructure, de réaliser mensuellement, dans les zones de "socle ancien" 8 à 10 forages villageois productifs, au marteau, en 6"/4", de 50 m de profondeur moyenne.

En pratique, la structure administrative répond mal aux exigences du fonctionnement de ce matériel. Il faut donc trouver une formule qui permette de l'utiliser dans de meilleures conditions.

154. Principales contraintes de la D.H.

Ces contraintes sont nombreuses et paralysantes. Certaines sont bien connues et régulièrement dénoncées :

- . contrainte financière : le budget total de la D.H. (hors Projet "36 forages") a été de 37 M. U.M. seulement en 1981, dont 20 M. de salaires, et la contrepartie nationale de plusieurs projets n'a pas été versée.

- . Etat vétuste du matériel des brigades, déjà signalé.

- . Manque de cadres expérimentés capables de mener des projets sur le terrain.

D'autres contraintes, quoique moins apparentes, doivent être également prises en compte, notamment :

- . la position excentrée de Nouakchott, où est groupé l'essentiel des moyens, en hommes notamment;

- . une importance insuffisante donnée à la programmation par rapport à l'exécution des travaux, préoccupation dominante.

- . un manque de coordination avec les autres secteurs de l'équipement rural.

1.6 LES PROGRAMMES DE POINTS D'EAU ENVISAGES

161. Aperçu d'ensemble

Nous traçons ici un rapide tableau des principaux projets que l'Administration mauritanienne envisage de lancer, avec des concours financiers extérieurs.

Il faut rappeler les projets en cours, déjà mentionnés.

- . le "projet 100 forages", décrit ci-dessus, et l'intention d'équiper les forages de la route Nouakchott-Kiffa;

- . un certain nombre de projets d'alimentation en eau urbaine (capitales régionales notamment);

- . des projets d'équipement de base comme la constitution d'un service de forage (Arabie Saoudite), en cours, ou la rénovation de brigades de puits, avec des contributions et requêtes diverses, dont nous reparlerons.

Dans le domaine pastoral doivent être réalisées :

- . une nouvelle opération F.E.D., dans le Sud-Est (55 Millions U.M., 30 nouveaux puits et 55 réparations);
- . une nouvelle opération B.I.R.D. dans le Sud-Ouest;
- . 10 puits profonds sur le dahr de Néma (Irak).

162. Projets d'hydraulique villageoise

Les programmes d'hydraulique villageoise prévus sont beaucoup plus importants :

1621. Le programme C.E.A.O.

Financé par le Koweït, c'est le premier projet d'hydraulique villageoise mauritanien : les études préliminaires sont en voie d'achèvement et les travaux devraient commencer prochainement.

Il doit concerner 364 sites répartis entre les 7 régions administratives du Sud du pays, soit :

- . 60 puits neufs
- . 64 approfondissements de puits
- . 120 réparations
- . 120 forages

La destination de ces points d'eau étant pour la majeure partie l'alimentation des villages, les études préliminaires ont consisté essentiellement en l'inventaire des besoins en 1056 points.

N'ayant pas connaissance du programme des travaux tel qu'il est envisagé actuellement, nous nous contenterons de rappeler les principaux éléments de l'étude de faisabilité de 1979 :

Coût total : 370 M. U.M., dont 37 M. de contrepartie nationale
 Durée des travaux : 4 ans
 Le mode d'équipement des forages n'est pas précisé
 Projet centré sur 2 bases (Aioun et Aleg), chacune dotée d'un atelier de sondage et d'une brigade de puits rééquipée comprenant 5 équipes.

1622. Programme "Conférence islamique"

Ce programme, qui serait en cours de négociation, pourrait conduire, sauf erreur de notre part, à des financements de l'ordre du milliard d'U.M. dans le domaine de l'hydraulique villageoise.

Si des opportunités financière de cette importance sont confirmées, cela donne à la Mauritanie, qui se trouve à une situation-charnière dans ce domaine, le moyen d'édifier le développement de l'hydraulique villageoise sur des bases rénovées. C'est toute une politique à mettre au point.

21. OBJECTIFS ET MODALITES DE L'EQUIPEMENT

211. La politique officielle et le Plan

Le problème de l'hydraulique villageoise n'étant posé en Mauritanie que depuis peu, la politique d'équipement en la matière n'a pas encore été entièrement définie, et il n'existe pas d'objectifs normalisés concernant la satisfaction des besoins ou la fixation des priorités (1).

Toutefois, dans le cadre de la préparation du 4ème Plan quinquennal (1981-85) ont été affirmés des principes directeurs qui servent de base au présent travail.

Les objectifs fondamentaux du Plan : réduction de la dépendance vis-à-vis de l'extérieur, mobilisation de la population dans l'effort de développement, priorité aux projets à faible intensité de capital, aide au secteur traditionnel et aux "P.M.E.", ont une traduction évidente en matière de petite hydraulique. Est affirmée en particulier la nécessité de faire financer directement par les bénéficiaires les services fournis, notamment en hydraulique rurale.

Les études préparatoires ont également montré que l'hydraulique villageoise devait être conçue comme un moyen de maintenir les ruraux sur leurs terroirs, et que la politique de l'habitat devait s'appuyer sur des projets régionaux intégrés. Dans ce but, il est prévu de réaliser des schémas directeurs d'aménagement à plusieurs échelles.

Il va de soi que l'équipement d'hydraulique villageoise est au coeur de ce dispositif et que l'inventaire des besoins en eau, qui commence par une identification de l'habitat sédentaire, n'est qu'un volet de la détermination des besoins globaux des collectivités (cf. 123 et 1333).

212. Critères de choix des types d'ouvrages

Ces critères dérivent des besoins, des contraintes naturelles et des orientations du Plan.

Puits de grand diamètre, forage à pompe à main (voire à motopompe), ou forage-puits combinant les avantages du forage et du puisage traditionnel, le type d'ouvrage à retenir doit répondre dans chaque cas aux impératifs suivants :

(1) De telles normes seraient d'ailleurs prématurées et resteraient théoriques, compte tenu de la situation socioéconomique de la population rurale mauritanienne.

- être adapté aux conditions hydrogéologiques : profondeur de l'eau, nature de l'aquifère, dureté de la roche, chances de succès;
- être conçu en prévision d'une situation de sécheresse exceptionnelle, et non des conditions régnant au moment de sa réalisation;
- être adapté à l'habitat et aux activités de la collectivité utilisatrice;
- être dimensionné en fonction de l'usage prévisible, et non de la capacité de production de l'aquifère;
- minimiser les charges récurrentes, et engendrer des charges d'entretien supportables par les utilisateurs;
- avoir autant que possible un niveau de complexité n'excluant pas la responsabilité directe de la collectivité sur l'entretien;
- donner des garanties sanitaires acceptables.

Deux remarques nous paraissent devoir être ajoutées :

a) Pour essentielle qu'elle soit, l'exigence de qualité de l'eau ne vient en général qu'au second rang, étant donné l'importance du besoin quantitatif, et les contraintes liées à l'exhaure.

b) Si la participation financière des collectivités à la construction des points d'eau est très importante, la prise en charge de l'entretien l'est beaucoup plus encore.

213. Les priorités d'équipement

Elles doivent être appréciées à 3 points de vue différents :

2131. Par rapport aux travaux neufs, l'entretien des ouvrages existants apparaît comme la priorité absolue.

2132. En ce qui concerne les catégories de population, l'effort est à porter en priorité :

. d'une part sur les villages récemment créés par les populations déplacées par la sécheresse, dont beaucoup sont encore mal identifiés à l'heure actuelle;

. d'autre part, sur certains centres de 1.000 à 10.000 habitants (près de 90). L'urgence des besoins de ces centres varie grandement suivant les ressources de leur sous-sol. Il est urgent de l'analyser cas par cas.

2133. Au point de vue géographique, la priorité doit être donnée aux zones géologiques de socle ancien à ressources aléatoires, et en particulier à la zone allant de l'Aftout au Guidimaka, ainsi qu'au Sud du Hodh.

Nous verrons (§ 2221) que ces zones ne peuvent être correctement équipées qu'avec des forages ou des forages-puits.

2134. Une mention particulière doit être faite de la route transmauritanienne, l'équipement des localités qui se sont développées sur son tracé, et celui des zones qu'elle traverse devant être conçu de manière à stabiliser la population et à éviter que la route ne favorise leur exode vers la capitale.

L'équipement envisagé des 28 batteries de forages à gros débit réalisé pour alimenter les chantiers de la route ne nous paraît pas constituer une réponse a priori efficace à ce problème. L'opportunité de cet équipement doit être appréciée cas par cas, en fonction :

- du coût d'exploitation de l'eau, qui dépend de sa profondeur,
- de la possibilité effective de développer des activités stables et productives autour du point d'eau, sans dégrader l'environnement,
- de la possibilité d'entretenir durablement le matériel d'exhaure.

Une étude préliminaire approfondie est donc nécessaire. Elle devrait porter, non seulement sur l'axe routier, mais aussi sur son environnement (1).

Pour en revenir à l'hydraulique villageoise, nous avons limité aux régions du Sud notre esquisse de schéma directeur, l'essentiel des populations rurales de l'Adrar et du Tagant (d'ailleurs peu nombreuses) vivant dans des palmeraies où l'eau est abondante et proche du sol. Ceci ne signifie évidemment pas qu'il n'y ait rien à y entreprendre.

(1) Les populations que nous avons interrogées à proximité de ces sites, dans la région de Kiffa, ne semblent pas préparées à la remise en route des ouvrages.

22. OUVRAGES-TYPES ET ENTITES NATURELLES

221. Approche quantitative globale des besoins en points d'eau villageois

Le tableau 3 traduit en nombre de points d'eau les hypothèses du tableau 1 sur la population sédentaire en 1992.

Les bases retenues sont les suivantes :

. 1 point d'eau par tranche de 500 habitants en 1992 pour les localités dont la population était comprise entre 200 et 10.000 habitants en 1977.

. 1 point d'eau par localité pour les villages ayant entre 100 et 200 habitants en 1977.

. pas de point d'eau pour les localités ayant moins de 100 habitants en 1977.

Ce mode d'évaluation, absolument conventionnel, ne tient compte ni des besoins particuliers des écoles, dispensaires, centres administratifs ou autres, ni des ouvrages existants (609 localités équipées d'au moins un puits cimenté en 1977). Il aboutit à une estimation totale de 2424 points d'eau, dont 807 pour des localités ayant entre 1000 et 10.000 habitants en 1977 (soit 2.000 à 17500 en 1992, suivant nos hypothèses). Ces chiffres ne peuvent être considérés que comme des ordres de grandeur.

Tableau 3. - Besoin théorique en points d'eau villageois en 1992.
Evaluation globale

Population sédentaire (1977)			Hypothèses 1992 (cf. tab.1)			Ratio	Nb. de points d'eau
Nb. de localités	Classe de population	Effectif	Accroissement %	Effectif	Population de la localité moyenne		
Nouakchott + Nouadhibou + Zouerate		177 169	170	479 000			p.m.
4	10 000-50 000	62 601	75	109 552	27 388		p.m.
9	5 000-10 000	64 049	75	112 086	12 454	1/500 hab	224
20	2 000- 5 000	58 002	100	116 004	5 800	1/500 hab	232
65	1 000- 2 000	87 641	100	175 282	2 697	1/500 hab	35
189	500- 1 000	130 992	67	218 636	1 157	1/500 hab	437
624	200- 500	191 684	67	320 112	513	1/500 hab	64
540	100- 200	75 614	67	126 275	234	1/localité	540
907	inf. à 100	47 023	67	78 528	87	0	p.m.
<u>2 361</u>		<u>894 775</u>		<u>1735 475</u>			<u>2 424</u>

N.B. 609 localités possédaient au moins 1 puits cimenté lors du recensement de 1977.

222. Grands traits hydrogéologiques (Pl. A).

L'hydrogéologie de la Mauritanie est bien connue. Nous essaierons ici de la simplifier et de caractériser ses rapports avec les points d'eau.

En dehors des zones saumâtres (le long du littoral et de l'embouchure du Fleuve), des zones stériles (la limite Est du bassin du Trarza-Brakna, et la partie Ouest des grès du dahr de Néma), et indépendamment des axes productifs que constituent les nappes alluviales des oueds, il faut distinguer deux grands domaines hydrogéologiques : celui des formations anciennes, dont les ressources sont aléatoires, parce que liées à une fracturation irrégulière, et celui des nappes régulières, qui correspond pour l'essentiel aux formations récentes (post-crétacé).

2221. Formations anciennes, à ressources aléatoires

a) Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Roches dures avec un bon rendement de forage au marteau, mais nécessitant le fonçage à l'explosif dans les puits. Inversement la roche tient bien et l'entretien des puits est limité.

- Eau en principe peu profonde (moins de 20 m) mais débit rarement suffisant lorsque la pénétration de l'ouvrage est limitée à quelques mètres sous le niveau piézométrique. Le risque d'échec est donc particulièrement élevé dans les puits.

- Sensibilité aux fluctuations pluviométriques, entraînant des risques d'assèchement des puits en période de sécheresse.

b) Il s'ensuit qu'en dehors des alluvions des oueds, le seul procédé techniquement correct pour rechercher et capter l'eau dans ces formations est le forage.

c) Les zones de ce type sont, d'Ouest en Est :

- L'Aftout-Guidimaka (axe Mokta Lahjar - M'bout - Selibaby), où il s'agit de schistes précambriens, et accessoirement de granito-gneiss;

- le plateau de grès-quartzites ordoviciens de l'Assaba-Tagant, qui isole l'Est mauritanien des régions de l'Ouest;

- les ensembles gréseux infracambriens du Nord et du Sud de l'Afollé;

- les schistes et pélites du Hodh, entre la frontière malienne au Sud, et les dunes de l'Aouker au Nord.

d) Une caractéristique essentielle, en vue de la programmation, est le taux de réussite que l'on peut attendre des ouvrages, pour des débits permettant un usage normal (1 m³/h minimum pour un forage villageois).

Concernant les puits, aucun chiffre ne peut être raisonnablement avancé.

Concernant les forages, on dispose des récents résultats des campagnes de travaux effectués de l'autre côté de la frontière malienne (forages d'une cinquantaine de mètres, dans la région de Kayes essentiellement : projet Sahel Occidental).

Formation	Nb. total de forages	% de forages $Q > 1 \text{ m}^3/\text{h}$	Q moyen des forages positifs
Schistes métamorphiques	49	39 %	2,2 m^3/h
Grès infracambriens (prolongement du "Nouveau Monde")	75	55 % (1)	6,9 "
Pélites Kayes	47	42 %	4,6 "
Pélites Nara	17	47 %	2,4 "

(1) 70 % avec géophysique électrique dans le cadre d'un autre projet.

Ces chiffres peuvent être retenus en première approximation comme des ordres de grandeur valables pour les formations homologues de Mauritanie. Il est à noter que la plupart des ouvrages ont été implantés sans géophysique préalable.

2222. Aquifères continus

a) Caractéristiques

- Il s'agit en général de roches tendres, dans lesquelles prédominent les sables. Le captage de l'eau par puits exige donc de mettre en place des colonnes filtrantes autonomes qui nécessitent un entretien régulier (ensablement).

- La profondeur du niveau de l'eau dépend de l'altitude du sol. Elle est souvent trop profonde pour permettre le pompage à la main, alors que le puisage traditionnel conserve un rendement acceptable.

- Excepté dans les aquifères de petite taille (certaines zones de dunes de l'Assaba), le niveau de l'eau n'est pas affecté par les variations climatiques (2).

- Sauf accident hydrogéologique ou technique, le pourcentage de succès approche de 100 % dans ce type de formation, de sorte que l'implantation d'un ouvrage ne réclame localement aucune précaution d'ordre hydrogéologique.

b) Localisation

. Bordé à l'Est par les formations anciennes des "Mauritanides", le bassin du Trarza contient une série grésocalcaire-sableuse post-crétacée. La nappe du Trarza est atteinte en général dans les formations sableuses entre 20 et 80 mètres de profondeur pour les puits pastoraux, qui y trouvent facilement

(2) Ceci a été vérifié par l'inventaire de 1974 pour la nappe de l'Aouker du Hodh et pour celle des grès d'Aioun, contrairement au cas des pélites, où de nombreux puits étaient asséchés

les quelques m³/heure que le délou permet d'exploiter. Les forages, quant à eux, peuvent fournir couramment 30 m³/h.

Au Sud, la profondeur de l'eau diminue progressivement et l'aquifère est relayé par la nappe alluviale du Sénégal, dont la perméabilité est moins forte.

. A la frontière de l'Est, au-delà du "biseau sec" du dahr de Néma, existe un autre bassin récent (grès tendres), dont l'exploitation (puits pastoraux) est pénalisée par l'éloignement, et par la grande profondeur du niveau piézométrique (60 à 80 m).

. Les grès infracambriens d'Aioun el Atrouss qui se développent dans l'Afollé central, entre Assaba et Hodh, renferment également une nappe continue, sauf dans les zones d'intrusions doléritiques. Cette formation, où la fissuration joue un rôle important, est cependant plus facile à exploiter par forage que par puits. Les forages de la route Kiffa-Timbedra, soigneusement implantés, ont eu des débits supérieurs à 1 m³/h dans plus de 90 % des cas. Certains dépassent 50 m³/h. Cette nappe permet donc l'irrigation lorsqu'elle est proche du sol, ce qui est relativement fréquent.

. Les sables éoliens, régulièrement aquifères, se développent largement dans l'Aouker du Hodh, zone exclusivement nomade, et dans la plaine de l'Assaba, au pied des plateaux gréseux, où existent de petites palmeraies. Ailleurs, les nappes des dunes sont compartimentées par des hauts-fonds de socle peu perméable.

2223. Les nappes alluviales

Réalimentées par les crues, les nappes (superficielles) des alluvions d'oueds (lorsque celles-ci sont sableuses) jouent un rôle essentiel dans l'alimentation en eau des troupeaux, dans les zones de substratum ancien, pauvres en ressources aquifères (par exemple dans tout le système du Gorgol). Mais elles sont particulièrement sensibles à la sécheresse et souvent temporaires, même en période climatique normale.

Dans de nombreux cas (observation fréquente dans l'Aftout) les villages récents ont été construits à quelque distance des points d'eau des oueds, dont ils sont tributaires, avec toute la précarité et la concurrence que cela suppose : seule la création de points d'eau pérennes dans le substratum rocheux à proximité immédiate des villages (ce qui sera souvent difficile) permettra de les stabiliser définitivement.

223. Quel type d'ouvrage construire ?

2231. Cadrage

Nous excluons, d'une part, le pompage à moteur, dont l'hydraulique villageoise ne peut supporter la charge, d'autre part l'abreuvement du gros bétail, la création d'un ouvrage villageois ayant précisément pour but

d'en séparer l'alimentation humaine (mais il faut par contre inclure l'abreuvement des chèvres et des moutons du troupeau domestique).

Il s'agit donc ici, soit de puisage traditionnel, soit de pompage à main (ou à pied), c'est-à-dire de points d'eau exploités entre 5 et 20 m³/jour, ce qui permet d'alimenter 200 à 1000 personnes par ouvrage.

2232. Contrainte d'exhaure

a) Le puisage traditionnel (à la main ou par traction animale, éventuellement avec des fourches multiples) permet d'exploiter 2 à 3 m³/h jusqu'à 50 m et plus, et par conséquent de fournir en quelques heures toute l'eau nécessaire à un gros village : dans les zones sédimentaires, un seul puits de grand diamètre peut desservir correctement jusqu'à 1000 personnes, si l'habitat est groupé.

b) La pompe à main ne permet guère, par contre, de dépasser 600 l/h en moyenne sur une durée de plusieurs heures; aussi faut-il éviter d'assigner à un forage la desserte de plus de 300 habitants. En outre, au-delà de 40 m de profondeur, le débit du pompage à main est trop réduit (1), ce qui disqualifie le forage.

Il résulte de ce qui précède que l'ouvrage-type du Trarza et du bassin de Bassikounou (zones pastorales à nappe profonde mais continue) est le puits de grand diamètre. En complément, et compte tenu des réserves faites (§ 112 et 1414), il faut rappeler bien qu'il sorte du cadre strict de l'hydraulique villageoise, l'intérêt du forage à buts multiples.

2233. Contrainte hydrogéologique

Comme on l'a vu en 222 :

- . les aquifères continus permettent de réaliser au choix puits ou forage sauf, pour ce dernier, lorsque le niveau de l'eau dépasse le limite du pompage à la main (2232);
- . les aquifères à ressources aléatoires exigent en pratique le forage.

C'est par conséquent par l'intermédiaire de forages qu'il faut exploiter toute la zone ancienne de l'Aftout au Guidimaka, les grès du Sud de l'Affolé et la vaste région schisteuse du Hod. Mais cette constatation laisse de côté les contraintes d'entretien liées à l'exhaure.

 (1) Mais le montage en série de 2 hydropompes, ou l'installation de systèmes à plusieurs leviers, ou à manège, permettent ou permettraient d'accroître largement le rendement des forages et de valoriser ainsi l'investissement.

2234. Contrainte d'entretien

Alors qu'un puits privé d'entretien peut continuer à remplir son office parfois des années durant, un forage qui tombe en panne est un point d'eau qui disparaît brusquement, et toute la vie locale en est profondément perturbée. Mais, lorsque deux ans après la fin des travaux, 80 % des pompes d'un programme de plusieurs centaines de forages sont en panne (ce qui n'est pas une hypothèse d'école), c'est une démoralisation profonde des collectivités, une perte de confiance dans les responsables et un investissement gaspillé.

Toutes les organisations qui en ont l'expérience admettent aujourd'hui que les programmes de forages villageois ne sont viables que si les ouvrages créés et la maintenance de leurs pompes sont totalement pris en charge par les collectivités qui les ont reçus; elles savent également que cette appropriation n'a de chance raisonnable de devenir une réalité que dans des conditions bien déterminées :

- . un habitat stable, dense et groupé : le projet doit être géographiquement limité, et comporter une densité suffisante d'ouvrages;
- . un besoin quantitatif important;
- . une forte organisation interne des collectivités;
- . un artisanat préexistant, que l'on formera à l'entretien des pompes;
- . une sensibilisation préalable activement menée;
- . des conditions favorables à la circulation des pièces de rechange des pompes, dont le marché doit pouvoir se banaliser progressivement.

En dehors des centres d'une certaine importance, où la gestion des pompes peut être organisée dans le cadre de la structure communale, l'ensemble de ces conditions ne sont réunies qu'au Guidimaka.

Dans cette région de socle, peuplée et active, dont la pénurie d'eau constitue un des principaux handicaps, il se trouve que le forage villageois, qui est, ici, le seul type de captage rationnel de l'eau, est de surcroît bien adapté aux conditions socioéconomiques locales. Le temps est donc venu de lancer, au Guidimaka, des programmes systématiques de forages villageois : ils ont de grandes chances de succès à condition d'être rigoureusement préparés.

Par contre, dans les autres régions de socle ancien, et notamment dans l'Aftout, et dans le Hodh schisteux, en attendant que les conditions socioéconomiques permettent de parier sans trop de risque sur la maintenance des pompes, le forage, seul procédé rationnel de captage de l'eau, devra être doublé d'un contrepuits, seul moyen rationnel d'extraire cette eau, dans l'état actuel des choses (1).

(1) Nous sommes persuadés que la réussite de programmes systématiques de forages villageois dans le Guidimaka aurait une grande portée et créerait de proche en proche des conditions favorables à l'extension de forages à pompe à main dans d'autres régions de socle.

2235. Contrainte sanitaire

La substitution d'un forage à un puits de grand diamètre n'est ni une condition nécessaire (l'eau peut être purifiée au village sur des filtres à sable), ni une condition suffisante de potabilité de l'eau de boisson (pollution par le transport et le stockage, utilisation concurrente d'autres points d'eau, etc.). Cette substitution n'en reste pas moins un des principaux moyens d'action d'une politique sanitaire.

Cependant, dans les zones où d'autres contraintes font qu'un équipement villageois par forage et pompe à main n'est pas viable, la politique de la santé devra bien s'en accommoder. C'est le cas des ouvrages-types identifiés ci-dessus (Guidimaka excepté).

Tout différent est le cas de la vallée du Fleuve et de ses abords : l'eau s'y trouve régulièrement à faible profondeur, et elle est exploitée par de nombreux puits traditionnels ou cimentés.

Contrairement aux régions précédentes, et en particulier au Guidimaka, cette zone n'a pas, sauf cas particuliers, de besoins quantitatifs notables. Par contre, alors que sa situation sanitaire est médiocre, l'ensemble de ses conditions naturelles (habitat, économie, ressources en eau) permettent d'y réaliser des ouvrages de captage peu onéreux et donnant toute garantie sanitaire : pointes filtrantes ou forages de 10 à 20 m au battage, réalisable par des ateliers artisanaux (le matériel de forage performant de la D.H. convient mal à cet emploi).

Dans cette zone, où le besoin est beaucoup plus qualitatif que quantitatif, l'urgence est à notre avis beaucoup moins grande, et les modes d'action devraient être différents : il s'agirait de susciter la formation d'entreprises artisanales et le développement d'un marché modernisé du point d'eau (petit forage).

2236. Unités d'équipement et types d'ouvrages

Chaque entité naturelle caractérisée par un type d'ouvrage villageois peut être qualifiée d'unité d'équipement. Cette notion, fondamentale pour la programmation, a été traduite sur les planches B et 4. Nous résumons brièvement les pages qui précèdent en indiquant les caractéristiques des ouvrages correspondant à chaque unité.

Unité	Z o n e	T y p e d ' o u v r a g e
A1	Trarza	Puits de grand diamètre (30 à 80 m) (1)
A3	Assaba-Afollé	id. (15 à 30 m)
A4	Bassikounou	id. (50 à 80 m)
A2	Fleuve	Forage au battage (20 m), pompe à main (2)
B2	Guidimaka	Forage au marteau (50 m), pompe à main
B1	Aftout	Forage au marteau (50 m) à contrepuits (20 m) (3)
B3	Hodh	id. (3)

Il reste à étudier les incidences financières de ces choix.

-
- (1) Alternative : forage à buts multiples.
 - (2) Alternative : pointe filtrante lancée.
 - (3) Alternative : puits de grand diamètre.

224. Coûts et charges

2241. Les puits

a) Investissements

L'analyse détaillée faite par L. BOURGUET du prix de revient des brigades de la D.H. recoupe bien les évaluations du dossier C.E.A.O. : sur ces bases (de 1980), on peut admettre, pour des ouvrages de 30 à 50 m :

- 30 à 40.000 U.M. le mètre (tout compris) de puits neuf havé en terrain tendre, suivant l'éloignement de Nouakchott, soit environ :

- . puits de 50 m dans le Trarza : 1 500 000 U.M.
- . puits de 50 m à Bassikounou : 2 000 000 U.M.

- 45 000 U.M. dans le socle dur, soit environ :

- . puits de captage de 30 m dans
le Hodh : 1 350 000 U.M. (1)
- . contrepuits de 20 m : 900 000 U.M.

b) Charges récurrentes

En ce qui concerne l'entretien, il n'est pas possible de donner des chiffres fondés sur l'expérience, aucun entretien régulier n'étant plus pratiqué depuis longtemps. On en est donc réduit aux hypothèses.

Les grosses réparations, qui ne peuvent être faites que par une équipe extérieure aux villages, coûtent très cher (le projet C.E.A.O. a prévu 400 000 U.M. pour un "approfondissement" et 280 000 U.M. pour une "restauration"). Pourtant, avec un contrôle régulier, et si la collectivité effectue elle-même, en temps utile, l'entretien des abords et les petites réparations, l'intervention spécialisée devrait se réduire à peu de choses. Nous pensons qu'avec une organisation adéquate, on peut retenir :

. 30 000 U.M. par an pour un puits à captage autonome en terrain tendre (type Trarza);

. 10 000 U.M. par an pour un puits en terrain dur ou un contrepuits sans abreuvoir; contrairement au cas précédent, il ne s'agit ici que de curage et d'entretien des superstructures, ce qui peut être réalisé avec des moyens légers.

(1) Sans compter l'incidence, très importante, des échecs.

2242. Les forages au marteau fond-de-trou dans le socle

a) Investissement

On peut extrapoler au Guidimaka l'analyse des coûts tirée de l'expérience de la récente campagne de forages entreprise dans la région de Kayes (1), en affectant les prix d'un coefficient multiplicateur de 1,25, pour tenir compte des difficultés particulières de la Mauritanie.

On obtient ainsi, pour des forages standards de 50 m en 6"/4"1/2 dans le socle, avec tubage et crépine P.V.C. :

Prix de base : le mètre de forage équipé	14 000 U.M. (2)
Coût brut : forage équipé de 50 m, sans pompe	700 000
Incidence des échecs (50 %, cf. § 2221)	350 000
Etudes préliminaires, géophysique, suivi du chantier, animation	250 000
Superstructure et pompe installée	150 000
Coût total	1 450 000

b) Les charges de fonctionnement (pompe essentiellement) s'élèvent à environ 20 000 U.M. par an sur la base d'un renouvellement de la pompe tous les 5 à 7 ans, et d'un entretien par des artisans; à noter que 20 % de cette somme se rapporte à la formation et au suivi de l'opération pendant les premières années suivant les travaux.

2243. Les forages dans la zone du Fleuve

Ces ouvrages, qui auraient une profondeur moyenne de 20 m, en terrain tendre d'assez bonne tenue (sables argileux), avec un risque d'échec presque nul, pourraient être effectués avec un excellent rendement au battage pour un coût modique, sous réserve d'une gestion convenable. Cette technique peut être développée par de petites entreprises.

Le coût de tels ouvrages peut être évalué au début à 300 000 U.M., prix qui devrait décroître ensuite, plus 50 000 U.M. pour la pompe, avec des charges récurrentes du même ordre que ci-dessus (15 à 20 000 U.M./an).

-
- (1) D. FOUGEIROL - Enseignements de la campagne de forages de Kayes, Nord et Nara Est. BURGEAP NT 1289 E 1120.1982.
 - (2) Ce qui correspond bien à l'évaluation de L. BOURGUET (ci-dessus).
 - (3) Le coût du puits analogue est en fait beaucoup plus élevé si l'on prend en compte les échecs et le débit.

2244. Charges par usager et par m³

On se base sur une consommation de 20 l/j/hab., et un amortissement des ouvrages (puits ou forages) sur 25 ans sans intérêt (ce qui est justifié par le mode de financement actuel).

Tableau 4 : Charges par usager et par m³ (U.M.)

A - COUT D'INVESTISSEMENT

	Investiss. global (sauf pompe)	un ouvrage pour :					
		1000 hab. (20 m ³ /j)		500 hab. (10 m ³ /j)		300 hab. (6 m ³ /j)	
		charge annuelle par tête	charge par m ³	charge annuelle par tête	charge par m ³	charge annuelle par tête	charge par m ³
Puits 50 m Trarza	1 500 000	60	8,2	120	16,4	200	27,4
Puits 25 m Assaba	1 000 000	40	5,5	80	10,9	133	13,3
Forage pompe à main Fleuve	300 000			24	3,3	40	5,5
Forage p.à m. Guidimaka	1 400 000			112	15,3	187	25,6
Forage-puits Hodh ou Aftout	2 300 000	92	12,6	184	25,2	307	42

B - CHARGES DE FONCTIONNEMENT : entretien et renouvellement des pompes de forages, entretien des puits et contrepuits (cordes et engins de puisage non compris).

	Charge annuelle globale	un ouvrage pour :					
		1000 hab. (20 m ³ /j)		500 hab. (10 m ³ /j)		300 hab. (6 m ³ /j)	
		charge annuelle par tête	charge par m ³	charge annuelle par tête	charge par m ³	charge annuelle par tête	charge par m ³
Puits 50 m Trarza	30 000	30	4,1	60	8,2	100	13,7
Forage p.à m. Fleuve	20 000			40	5,5	67	9,1
Forage p.à m. Guidimaka	20 000			40	5,5	67	9,7
Forage-puits Hodh ou Aftout	10 000	10	1,4	20	2,7	33	4,6

On peut tirer de ce tableau les conclusions suivantes :

a) Investissements

- Sauf pour le Fleuve, ils sont extrêmement lourds; ils ne sont supportables que très partiellement par la collectivité, s'il s'agit de pure hydraulique villageoise et non d'abreuvement du gros bétail.

- Un forage-puits pour 500 hab. (Aftout) ne coûte pas plus cher par tête qu'un forage pour 300 hab. (Guidimaka).

b) Charges de fonctionnement

La question posée est de savoir dans quels cas, et dans quelles conditions, elles peuvent effectivement être prises en charge par les usagers, faute de quoi, au moins pour les forages, il ne servirait à rien de faire l'investissement (1).

Or la réponse est loin d'être purement financière. En effet, les coûts d'entretien estimés dans le tableau ci-dessus sont parfaitement théoriques. Les coûts réels dépendront de la participation effective des collectivités, et de leur collaboration avec les échelons de réalisation et d'entretien. Or cela s'organise avant même le lancement des travaux, dans le cadre du projet.

Si l'on parvient à "banaliser" le fonctionnement des pompes à main, les charges diminueront. Pour la réparation des puits, tout doit être fait pour que les collectivités et leurs artisans fassent au jour le jour l'entretien de base.

Enfin, pour la construction des puits eux-mêmes, et en particulier de contre-puits, nous sommes persuadés qu'à condition de faire appel aux collectivités et d'aider à la reconstitution d'un artisanat vivant, une part importante des travaux peut être réalisée par des moyens locaux beaucoup moins onéreux que les équipes actuelles.

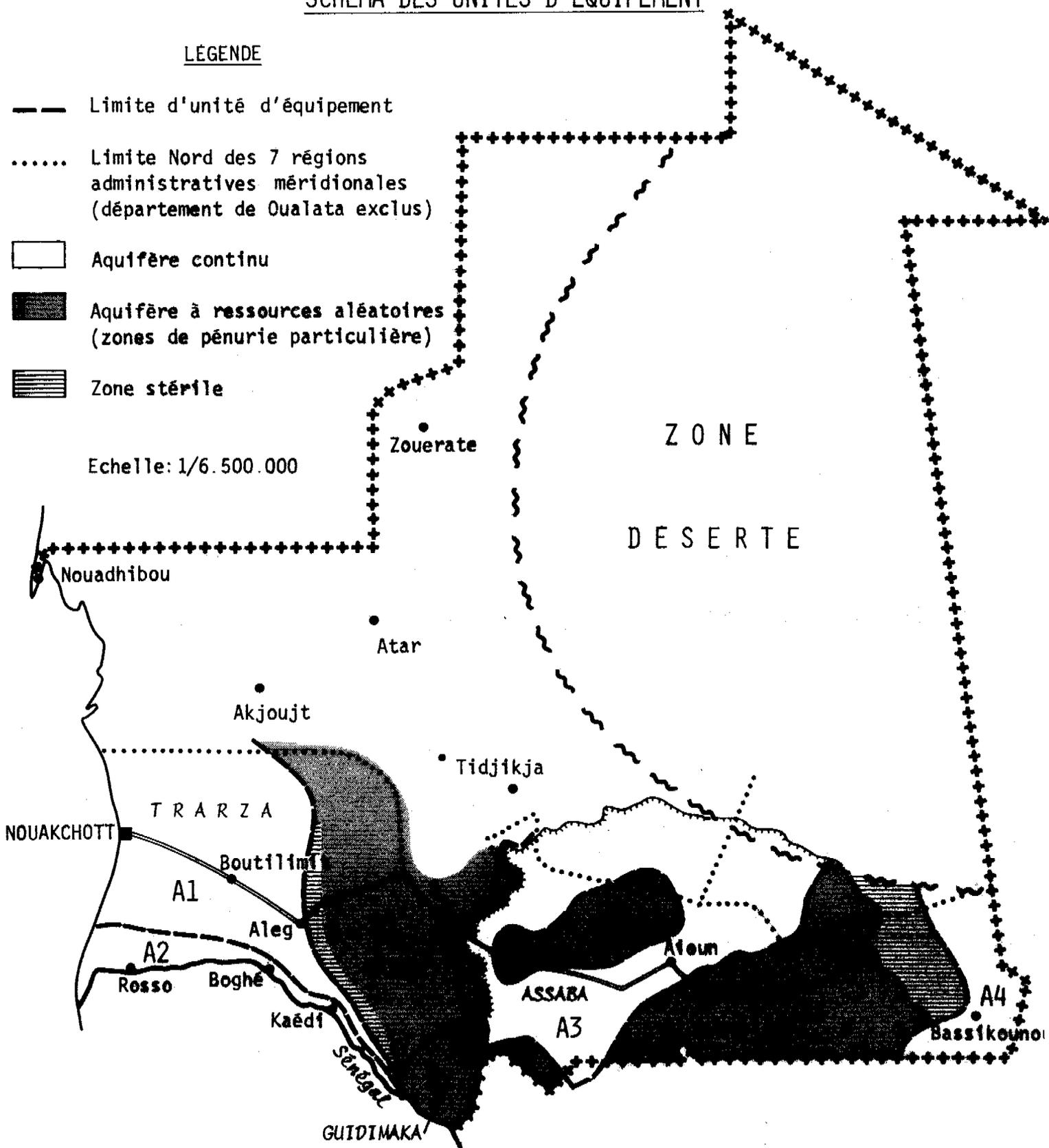
 (1) D'après les études R.A.M.S., le revenu monétaire moyen annuel serait de 10.000 U.M./habitant dans le Trarza et 5.500 dans l'Assaba.

SCHEMA DES UNITES D'EQUIPEMENT

LÉGENDE

- Limite d'unité d'équipement
- Limite Nord des 7 régions administratives méridionales (département de Oualata exclus)
- Aquifère continu
- Aquifère à ressources aléatoires (zones de pénurie particulière)
- ▨ Zone stérile

Echelle: 1/6.500.000



23. EXAMEN DU SCHEMA D'EQUIPEMENT PROPOSE

231. Description des unités d'équipement: (Pl. B).

La division en unités d'équipement correspond aux seuls besoins de l'hydraulique villageoise. Si l'on devait par exemple rechercher des secteurs aquifères aptes à l'irrigation, il va de soi qu'on utiliserait d'autres critères.

En ce qui concerne les limites de ces unités, si certaines sont de pures limites géologiques, par conséquent très précises, d'autres sont au contraire approximatives, ou même susceptibles de varier :

- la limite entre Fleuve (A2) et Trarza (A1) dépend à la fois de la profondeur de la nappe et de l'habitat;
- la limite entre les unités B2 (forages) et B1 (forages-puits) ne correspond évidemment pas à la limite administrative du Guidimaka;
- à l'Est, enfin, les limites entre A3 et B3 sont très enchevêtrées sur le terrain.

Pour l'évaluation du nombre d'ouvrages par unité (§ 232), nous avons dû, pour des raisons évidentes, nous reporter aux limites administratives les plus proches, ce qui nous conduit à une approximation très grossière.

2311. Trarza (unité A1)

- . Population : pasteurs maures.
- . La nappe, profonde de 30 à 60 m, constitue l'unique ressource en eau.
- . Problème de base : dégradation accentuée du milieu (remise en mouvement des dunes), nécessitant des mesures fondamentales d'aménagement (le programme des "36 forages" est une tentative dans ce sens; cf. § 1414).
- . Ouvrage-type : puits de grand diamètre; séparation difficile de l'hydraulique villageoise et de l'abreuvement.
- . Coût : de 1 à 2 000 000 suivant la profondeur.
- . Charges d'entretien : elles devraient être ramenées en dessous de 30 000 U.M./an.

Etant donné le taux élevé d'équipement déjà atteint, le principal problème est l'organisation (financement, gestion, travaux) de l'entretien régulier des puits existants.

2312. Fleuve (unité A2)

Cette zone comprend la vallée du Fleuve et ses abords, de l'Atlantique au Guidimaka.

- . Population sédentaire : Ouolofs, Soninkés et Toucouleurs, cultivateurs et éleveurs. Gros villages.
- . Nappe régulière et peu profonde dans du sable argileux (0 à 20 m).

. Equipement actuel : il existe de nombreux puits et notamment des puits cimentés qui posent les mêmes problèmes d'entretien que dans le Trarza.

. Cette région n'est pas prioritaire. Les besoins sont essentiellement d'ordre qualitatif.

. Il est possible de substituer progressivement aux puits des forages au battage (10 à 20 m) ou des pointes filtrantes mises en place par lançage.

Les conditions socioéconomiques paraissent favorables à la prise en charge des ouvrages par les collectivités.

. L'artisanat doit être développé pour la réparation et même la construction des ouvrages (ateliers de battage)

. Coût unitaire : 2 à 300 000 U.M.

. Charges d'exploitation : 20 000 U.M./an

Ces coûts devraient décroître progressivement.

La rénovation des points d'eau de cette unité doit être liée aux aménagements qui suivront la réalisation des barrages du Fleuve, et vont largement modifier les conditions de vie.

2313. Guidimaka (Unité B2)

. Population dominante : cultivateurs sarakollés. Structures sociales fortement organisées. Existence de très gros villages et, à l'inverse, éclatement en petits villages de culture. Elevage très important.

. Cette unité est de loin celle où les besoins en eau sont les plus importants et les plus urgents. Or le forage permet un équipement que le puits ne permettait pas, alors que les conditions socioéconomiques sont favorables à la prise en charge de l'entretien par les usagers.

. Ouvrage-type :

Forage de 30 à 60 m à pompe à main (un pour 300 à 500 habitants).

. Coût unitaire : 1 400 000 U.M.

. Charges d'exploitation : 20 000 U.M./an.

Ce coût devrait décroître lorsque le forage se développera.

2314. Aftout-Gorgol (unité B1)

. Cette zone a la particularité d'être pratiquement dépourvue de dunes.

. Population mélangée. Sédentarisation importante en villages très dépourvus d'eau. Eclatement des villages de culture (M'bout). Problèmes particuliers liés à la route transmauritanienne.

. Cette unité ne peut être rééquilibrée qu'en créant des points d'eau à distance des zones alluviales (système du Gorgol) où sont concentrés les puits, souvent temporaires.

Comme pour la précédente, l'équipement de cette unité est prioritaire.

. Ouvrage-type : forage de 50 m à contre-puits de 20 m.

. Coût : 2 300 000 U.M.

. Charges d'entretien : 10 000 U.M./an.

2315. Assaba-A follé (unité A3)

Population dominante : pasteurs maures. Sédentarisation importante, notamment en Assaba. Zone très hétérogène, vivant surtout d'élevage, essentiellement nomade au Nord de la route. Zones dunaires très dégradées (Assaba). Cultures sèches dans le Sud ("Nouveau Monde"). Cultures de décrue derrière barrages.

L'eau est souvent peu profonde (palmeraies), et la nappe des grès d'Aioun permet localement le développement de l'irrigation.

Type d'ouvrage : - puits de grand diamètre (25 m)
 coût moyen : 1 000 000 U.M.
 charges d'entretien : 20 000 U.M./an.
 - éventuellement, forage-puits

2316. Hodh (unité B3)

Il s'agit principalement de la région des schistes du Hodh, dont la partie Sud, le long de la frontière malienne, comprend de nombreux villages de culture. L'habitat y est souvent dispersé en très petits villages.

Cette unité, dont les ressources sont aléatoires, est prioritaire.

Type d'ouvrage : forage-puits
 coût unitaire : 2 300 000 U.M.
 charge d'entretien annuelle : 10 000 U.M.

2317 Bassikounou (unité A4)

Villages de culture au Sud.

Ouvrage-type : puits de 70 m en moyenne
 coût de l'ordre de 3 000 000 U.M.
 charge d'entretien annuelle : 30 000 U.M.

232. Evaluation du nombre d'ouvrages nécessaire dans chaque unité

Nous avons essayé d'évaluer les besoins en points d'eau villageois en 1992, unité d'équipement par unité d'équipement, sur les bases du tableau 3. C'est l'objet du tableau 5.

Cependant, une telle tentative reste très théorique, car elle repose forcément sur une série d'hypothèses et d'approximations assez grossières, en particulier :

a) Faute d'une maille d'analyse plus fine, chacun des 31 départements en cause a été rattaché à une seule unité; le choix a été guidé par sa configuration et la répartition interne de sa population; mais cela provoque des distorsions importantes (1).

(1) Par exemple, le rattachement du département d'Aleg à l'unité A1 et celui du département de Rkiz à l'unité A2.

b) Tout en recherchant la cohérence (mais non une correspondance exacte) avec le tableau 3, la population totale 1977 des localités de 100 à 1 000 habitants de chaque département a été affectée, en fonction de sa situation, du coefficient d'accroissement 1, 1,5 ou 2; pour les localités de 1 000 à 5 000 habitants, on a fait l'hypothèse simplificatrice du doublement systématique de population entre 1977 et 1992; les localités de plus de 5 000 habitants n'ont pas été retenues.

c) Pour toutes les unités dont l'équipement a été préconisé par puits ou forage-puits, on a retenu la norme de principe de un ouvrage pour 500 habitants, ce qui minimise le nombre d'ouvrages à réaliser dans les villages de moins de 500 habitants, par rapport au tableau 3. Par contre, pour le Fleuve et le Guidimaka, où l'équipement préconisé est le forage, on a retenu la norme d'un ouvrage pour 300 habitants.

Le résultat global est de 2351 points d'eau villageois, dont 1671 dans des localités de 100 à 1 000 habitants (en 1977) et 680 dans des centres de 1 000 à 5 000 habitants (en 1977).

Indépendamment des priorités à déterminer entre les 73 centres concernés, les données du tableau 5 peuvent se résumer comme suit, en insistant sur le fait que ces chiffres sont purement indicatifs, car ils ignorent les points d'eau existants.

Unités d'équipement et nature des ouvrages préconisés.	Besoins totaux : nombre d'ouvrages en 1992	Localités disposant déjà d'un puits cimenté au moins
1. <u>Première urgence</u> Guidimaka (B2) : forages de 50 m au marteau Aftout-Gorgol (B1) et Hodh (B3) : forages-puits (50 m-20 m)	416 526	38 110
2. <u>Seconde urgence (1)</u> Assaba-Affollé (A3) : puits de 25 m en moyenne	237	82
3. <u>Finalité sanitaire :</u> Fleuve (A2) : forage de 20 m au battage	1010	193
4. <u>Besoin d'entretien essentiel- Tement</u> Trarza (A1) et Bassikounou (A4) Puits profonds (30 à 75 m)	162	141
N.B. 217 points d'eau à réaliser dans des centres de 1 000 à 5 000 habitants entrent dans la catégorie puits ou forages-puits. Dans un certain nombre de cas, il pourrait sans doute s'agir de forages.		

(1) Cette unité est sans doute également prioritaire, bien que le terrain y soit plus facile.

BESOINS THEORIQUES EN POINTS D'EAU VILLAGEOIS EN 1992
EVALUATION PAR UNITE D'EQUIPEMENT (NORD EXCEPTÉ)

	LOCALITES DE 100 à 1000 HAB. en 1977						LOCALITES DE 1000 à 5000 HAB. en 1977						Nombre total Localités déjà équipées en 1977 (1)	Profondeur moyenne de l'eau (m)	OBSERVATIONS (1) Villages possédant au moins un puits cimenté en 1977.
	Recensement 1977			Hypothèses 1992			Recensement 1977			Hypothèses 1992					
	Nombre	Effectif	Popul. moy.	%	Effectif	Nb. d'ou- vrages	Nombre	Effectif	Popul. moy.	Effectif 1977 x 2	Nb. d'ou- vrages				
UNITE A1 TRARZA						1/500						1/500			
Qued Naga	12	3 140	262	0	3 140	6	0				6	16	20	Ouvrage-type : puits à massif filtrant pénétrant de quelques mètres dans la nappe. Equipement déjà important <u>Problème d'entretien prioritaire</u>	
Bouhimit	29	10 859	374	50	16 239	33	2	3 112	1 556	6 224	12	45	45		
Mederdra	46	13 397	291	50	20 096	40	1	2 915	2 915	5 830	12	52	60		
Aleg	29	11 402	393	0	11 402	23	3	4 153	1 384	8 306	17	40	30		
TOTAL	116					102	6				41	143	131		50
UNITE A2 FLUNE						1/300						1/300			
Kaïr Massène	18	5 414	301	100	10 828	36	2	2 924	1 462	5 848	19	55	11	Ouvrage-type : forage de 15 à 25 m au battage, équipé d'une pompe à main. Finalité essentiellement sanitaire <u>Problème d'entretien prioritaire pour les puits existants.</u>	
Roso	36	13 524	376	100	27 048	90	0				90	33	5		
RKiz	65	17 850	275	100	35 700	119	4	5 088	1 272	10 176	34	153	36		
Boghé	59	18 418	312	100	36 836	123	2	2 169	1 085	4 338	14	137	27		
Bababé	27	10 731	397	100	21 462	72	1	3 219	3 219	6 438	21	93	15		
M'Bagne	27	11 344	420	100	22 688	76	6	8 792	1 465	17 584	59	135	24		
Kaéd	49	19 102	390	100	38 204	127	5	9 632	1 926	19 264	64	191	32		
Maghama	43	12 648	294	100	25 296	84	5	10 809	2 162	21 618	72	156	15		
TOTAL	324					727	25				283	1010	193		10
UNITE B1 AFTOUT-GORGOL						1/500						1/500			
Mokta Larjet	18	6 596	366	0	6 596	13	4	7 264	1 816	14 528	29	42	5	Ouvrage-type : Forage de 50 m équipé d'un contre- puits de 20 m. <u>Equipement prioritaire</u>	
Barkeol	42	15 905	379	50	23 858	48	4	5 999	1 500	11 998	24	72	3		
Monguel	41	11 381	278	100	22 762	46	2	3 049	1 525	6 098	12	58	6		
M'Boul (*)	101	30 289	306	50	46 334	93	2	5 669	2 836	11 338	23	116	9		
TOTAL	192					200	2				88	288	23		10
UNITE B2 GUIDIMAKA						1/300						1/300			
Saïbati (*)	89	29 124	327	100	58 208	194	9	15 144	1 683	30 288	101	295	26	Ouvrage-type : Forage de 50 m avec pompe à main. <u>Equipement prioritaire.</u>	
Quid Yango (*)	44	9 242	210	100	18 484	62	5	8 923	1 785	17 846	59	121	12		
TOTAL	133					256	14				160	416	38		10
UNITE A3 ASSABA-AFFCLE						1/500						1/500			
Boumadi	22	7 714	351	0	7 714	15	0				15	11		Profondeur de l'eau variable, en général faible. Ouvrage-type : Puits de grand diamètre (25 m moyen) ou forage-puits.	
Guïrou	19	5 569	293	50	8 354	17	2	4 725	2 393	9 570	19	36	3		
Kiffa	46	12 292	267	50	18 438	37	0				37	15			
Kankossa (*)	75	14 198	189	100	28 376	57	1	1 829	1 829	3 658	7	64	17		
Tinfane (*)	43	10 180	237	100	20 360	41	1	2 467	2 467	4 934	10	51	15		
Afoun	36	9 398	261	50	14 097	28	1	1 470	1 470	2 940	6	34	21		
TOTAL	241					195	5				42	237	82		
UNITE B3 HODH						1/500						1/500			
Tamchakelt	22	6 526	297	0	6 526	13	0				13	6		Ouvrage-type : Forage de 50 m avec contre- puits de 20 m. <u>Equipement prioritaire.</u>	
Koberri (*)	46	11 247	245	100	22 494	45	2	2 292	1 146	4 594	9	54	17		
Djiguenni (*)	36	8 749	250	100	17 498	35	2	4 020	2 010	8 040	16	51	11		
Timbedra (*)	27	6 476	240	100	12 952	26	1	1 178	1 178	2 356	5	31	12		
Amourj (*)	32	7 073	186	100	14 146	28	2	3 769	1 885	7 538	15	43	12		
Néma (*)	37	9 311	252	50	13 967	28	2	2 597	1 299	5 194	10	38	23		
Oulata	5	1 758	352	0	1 758	4	1	1 053	1 053	2 106	4	8	6		
TOTAL	210					179	10				59	238	87		10
UNITE A4 BASSIKOUNCU						1/500						1/500			
	19	4 020	212	50	6 030	12	1	1 872	1 872	3 744	7	19	10	70	Ouvrage-type : puits de grand diamètre (75 m en moyenne)
TOTAUX (arrondis)	1 235	3 66 000			632 000	1 671	73	126 000		252 000	680	2 351	564		

N.B. Le signe (*) signifie qu'il existe de nombreuses localités de moins de 100 habitants.

L'apparence simplificatrice de ces estimations globales ne doit masquer ni la diversité des besoins ni les priorités internes (122) qui sont, rappelons-le :

a) L'organisation d'un entretien régulier des puits existants, notamment au Trarza.

b) La restauration du milieu et la stabilisation de l'habitat par la création de points d'eau dans les villages récents et les petits centres en développement, en particulier dans l'environnement de l'axe routier transmauritanien.

c) La mise à disposition des villages d'eau de consommation dans les zones hydrogéologiques difficiles, par la seule technique adaptée, le forage au marteau, doublé ou non de contre-puits (unités B1, B2 et B3).

d) Le remplacement progressif par des forages, dans un but sanitaire, des points d'eau actuels de la vallée du Fleuve et de ses abords, dont les besoins sont essentiellement qualitatifs, en liaison avec les aménagements d'aval des grands barrages.

31. GRANDES ORIENTATIONS

311. Le point actuel

Alors que l'action d'équipement est à relancer, en valorisant au maximum les importantes possibilités d'investissement extérieur dont bénéficie actuellement le secteur de l'eau, la situation se présente de la manière suivante :

La "discrétion" de l'intervention de l'Etat dans ce domaine, au cours d'une période marquée par le bouleversement des conditions de vie, a stimulé l'initiative locale. De plus, la pénurie qui sévit dans certaines régions et les perspectives de valorisation des points d'eau par l'élevage font que les collectivités sont très généralement prêtes à payer la construction de puits; certaines en réalisent d'ailleurs "par les moyens du bord". Les conditions actuelles sont donc favorables à un redémarrage de l'équipement, fondé sur les collectivités elles-mêmes.

312. Trois idées directrices

Des chapitres précédents, et en conformité avec les grandes orientations du Plan, découlent trois idées qui devraient, pensons-nous, sous-tendre la programmation de l'équipement.

La première est que l'hydraulique villageoise en particulier, et la création de points d'eau en général, ne peuvent être isolées d'une action d'ensemble visant à aménager le territoire (culture, élevage, restauration du milieu, habitat etc...), et que les points d'eau constituent une pièce maîtresse de cet ensemble, étant donné l'aridité du pays.

La seconde idée, qui découle de la diversité des conditions naturelles, est que cette action intégrée, qui réclame la présence constante sur le terrain, des administrateurs et des spécialistes nécessaires, ainsi que des engagements financiers à long terme, ne présente aucune chance de succès si elle n'est pas régionalisée (1).

La troisième idée, peut-être la plus difficile à mettre en oeuvre, est qu'au lieu de réaliser à la place des populations intéressées, suivant les normes habituelles des grands projets d'hydraulique villageoise financés par l'aide extérieure, mieux vaudrait stimuler les initiatives, développer par le crédit les capacités locales d'intervention, et se borner à contrôler les réalisations et à les orienter dans le sens d'un rééquilibrage du milieu de vie.

(1) Autant il est difficile de concevoir et d'harmoniser, depuis la capitale, des programmes sectoriels d'équipement bien adaptés aux réalités locales, autant les grandes lignes (et les points particuliers) de l'action souhaitable apparaissent clairement sur le terrain, pour une région donnée.

Si, en dehors de quelques régions (Fleuve ?) la régénération sous des formes modernes du "marché" traditionnel du point d'eau (des entreprises locales répondant aux besoins locaux) relève encore de l'utopie, nous pensons que toute l'action doit être sous-tendue par cette visée d'avenir.

313. Initiative publique et initiative locale

Dans l'immédiat, il s'agit de développer au maximum l'initiative locale.

Pour les puits existants, qui ont été créés par l'administration, cela commence par une reconnaissance officielle de l'appropriation de fait de la plupart des ouvrages par les collectivités qui les utilisent, la contrepartie étant que l'entretien de ces ouvrages leur incombe (1). On pourrait très bien imaginer, d'ailleurs, une sorte de contrat de concession du point d'eau à la collectivité.

Pour les ouvrages nouveaux, s'ils doivent encore être entrepris sur décision administrative et par des moyens étrangers à la collectivité, il faut, au minimum, faire précéder, dans chaque région intéressée, le lancement des programmes et le choix des sites de toutes les actions d'information nécessaires, en sorte que les collectivités soient parties prenantes des choix retenus; l'étape suivante : la décision commune de construire le point d'eau, doit être soumise à l'acceptation d'un contrat entre l'Administration, la collectivité (et le financier ?), aux termes duquel les engagements de chaque partie seront clairement définis, notamment pour ce qui concerne l'entretien.

S'il s'agit de forages à pompe à main, ce qui constitue une nouveauté en Mauritanie, on devra développer particulièrement la préparation du milieu, l'organisation des collectivités, la formation des artisans et la mise en place des circuits commerciaux (§ 2234).

C'est à ces conditions seulement (et leur application exige à la fois détermination et présence sur le terrain), que l'on obtiendra :

- la prise en charge directe de l'entretien courant des puits par les collectivités, pour tout ce qui est de leur compétence, et la rémunération des opérations plus lourdes qu'elles auront elles-mêmes demandées à des tiers;
- la prise en charge par les usagers, puis la banalisation progressive de la maintenance des pompes à main des forages prévus dans les prochains programmes;
- le développement d'un artisanat capable d'entretenir les pompes, de participer à la construction des puits, de réaliser lui-même certains puits et certains forages.

(1) Le vieux concept de "puits administratif", qui date de l'époque de la taxe sur le bétail, n'a plus de raison d'être, l'administration n'ayant plus les moyens d'entretenir ces ouvrages, qui sont censés lui appartenir.

Si l'administration et les organismes de promotion et de financement des programmes ne parviennent pas à associer directement les collectivités, et à susciter le développement d'entreprises locales, les coûts de réalisation resteront prohibitifs, les projets d'hydraulique villageoise continueront à être tenus à bout de bras par les intervenants extérieurs (s'ils ne se lassent pas), et les programmes dits d'investissement consisteront de plus en plus à reconstruire à grands frais des ouvrages devenus irréparables faute d'entretien courant.

32. LES ETUDES ET LA PROGRAMMATION

L'objectif est double : donner un contenu précis et opérationnel au schéma directeur qui vient d'être esquissé; organiser la programmation de l'hydraulique villageoise (mais aussi de toute la petite hydraulique souterraine, qu'il s'agisse d'élevage, d'irrigation ou de petits centres urbains), en l'intégrant à l'ensemble de l'aménagement (habitat et développement rural). Ainsi on parviendra à élaborer des programmes réalistes, hiérarchisés et coordonnés. Les études à mener dans un secteur particulier (points d'eau par exemple) sont d'ailleurs indispensables à tous les autres domaines de l'équipement rural. Elles s'insèrent directement dans les schémas de structure et schémas directeurs prévus par le Plan.

321. Les tâches prioritaires

Les tâches à effectuer ont été développées dans le corps du rapport. Il s'agit essentiellement de :

3211. Recensement

Exploitation approfondie des informations du recensement de 1977 concernant l'habitat et les activités, et traduction cartographique; actualisation du recensement sur le tracé et dans l'environnement de la route transmauritanienne (§ 1211).

3212. Habitat

Identification de tous les villages récents et, dans une phase ultérieure, suivi régulier sur clichés de satellite de l'évolution de l'habitat sédentarisé (§123) (1). Cette identification nécessite l'établissement d'une nouvelle couverture photographique aérienne et la remise à jour de la carte au 1/200.000.

(1) qui permettront aussi le suivi de l'ensablement, de l'état des pâturages et de l'environnement en général.

3213. Situation des villages

Les activités, les moyens de vie, les besoins, notamment les conditions d'accès à l'eau, exigent une enquête systématique (§ 122). Cette mission doit être confiée à un I.R.H. rénové ou réalisée en liaison avec lui.

S'il n'était pas possible d'effectuer rapidement ces opérations sur l'ensemble du territoire, ni même sur la région méridionale, au moins faudrait-il les entreprendre d'urgence sur les secteurs prioritaires (§ 213), en particulier :

- l'environnement de la route transmauritanienne
- la zone Aftout-Guidimaka (unités d'équipement B1 et B2), et le Sud du Hodh (unité B3).

3214. Centres

La centaine de petits centres de 1.000 à 10.000 habitants (et plus) doit faire l'objet d'une sélection, en fonction de l'urgence de leurs besoins, puis d'études monographiques aboutissant à des schémas de desserte, qui consisteront le plus souvent en l'implantation d'une série de puits, ou de forages autonomes avec pompes à main.

La viabilité de ces schémas (coûts récurrents, possibilité effective de maintenance, système de gestion) devra être démontrée dans chaque cas, et les solutions mises en place parallèlement aux travaux.

3215. Etat des ouvrages existants

Il est urgent de faire l'expertise de tous les puits cimentés afin d'évaluer les réparations à entreprendre en vue de leur réhabilitation, dans la perspective d'une remise de ces ouvrages aux collectivités qui les utilisent.

322. La rénovation de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques.

Ce point a été étudié au § 133. Il faut transformer l'I.R.H. en outil de programmation et de suivi, et élargir son objet. Il devrait être décentralisé dans chaque région d'équipement, mais conserver cependant un échelon central de synthèse dans le cadre de la coordination de l'ensemble de la programmation nationale du développement.

S'il n'est pas évident que l'I.R.H. doit être chargé de toutes les tâches répertoriées ci-dessus, il ne peut en tout cas en ignorer aucune.

Il nous semble que la réussite d'un tel ensemble d'études est liée à deux conditions :

. sur le terrain, et si spécialisées que soient ces études, refuser les barrières entre spécialités techniques et avoir pour dénominateur commun l'équilibre du milieu;

. à Nouakchott, les regrouper dans le cadre d'un échelon de synthèse attaché à la programmation de l'aménagement de l'espace rural.

3 3. ORGANISATION DES TRAVAUX ET DE L'ENTRETIEN

331. Récapitulation des hypothèses concernant les investissements.

Les ordres de grandeur proposés dans les chapitres précédents mènent aux hypothèses suivantes, données sous les plus extrêmes réserves, pour la décennie 1982-1992 (ensemble de l'hydraulique villageoise et pastorale).

3311. Puits

Au millier de puits cimentés probables actuellement, pourraient venir s'ajouter dans la décennie 300 nouveaux puits (25 m en moyenne en terrain tendre), dont 150 villageois et 150 pastoraux, plus 400 contre-puits de forages. Seraient donc à entreprendre :

- la "réhabilitation" (si possible en priorité) de tout ou partie des 1 000 puits actuels, qui ne sont pas régulièrement entretenus : investissement probable, de l'ordre de 300 M U.M.;
- la construction de 700 puits, ou contrepuits (environ 800 M U.M.);
- l'entretien de 1 000 à 1 700 puits et contre-puits, pour un coût annuel de 20 à 40 M U.M., suivant le nombre d'ouvrages et le rendement des opérations.

3312. Forages

Peuvent être envisagés :

- 800 forages de 50 m au marteau en 6"/4"1/2, dont 400 à pompe à main et 400 à équiper de contre-puits (budget de l'ordre du milliard d'U.M.);
- sans urgence, et au fur et à mesure du développement de la région du Fleuve, 800 à 1000 forages de 20 m (coût total de l'ordre de 300 M U.M.).

332. L'entretien.

3321. L'entretien des puits

Il semble que l'entretien régulier des puits réclame environ 10 équipes à temps plein, à travers le pays, le travail essentiel étant relatif aux puits pastoraux profonds (Trarza). L'entretien des contre-puits sera, lui, beaucoup plus léger.

L'entretien des puits constitue un volume de travail régulier : c'est l'activité de base en matière de points d'eau, et elle se prête à une organisation fondée, région par région, sur la rémunération des services effectués. Cette fonction pourrait être déléguée par l'administration, dans une région ou une zone donnée, à une structure autonome, voire à une (des) entreprise(s).

A noter cependant que l'entretien de certains puits exige du matériel lourd, et par conséquent une mise de fonds importante. Mais, si

les réparations sont effectivement payées par les collectivités, la régularité du plan de charge permet à la structure de travaux de renouveler normalement son matériel, sous réserve d'être correctement gérée.

Quelle que soit la formule retenue, il faut constituer sans tarder et mettre à l'oeuvre les moyens nécessaires à l'entretien des puits existants. Nous pensons qu'il faut les rendre indépendants des travaux neufs.

3322. L'entretien des forages

Sauf l'entretien des abords, qui revient au village, et celui du socle de pompe dont un artisan peut être chargé, l'entretien d'un forage est celui de sa pompe (à main ou à pied). Un ensemble de forages villageois n'étant viable que dans la mesure où l'entretien est "banalisé" (des artisans spécialisés opérant à la demande des villageois et à leurs frais), l'administration n'a pas à intervenir, passé le délai de rodage qui suit le projet

333. Les travaux neufs.

3331. Les puits

Il faut rattacher aux travaux neufs la "réhabilitation" des quelque 1 000 puits cimentés existants, dont on ignore l'état réel, en l'absence d'expertise systématique.

Sur la base (hypothétique) de 4 puits neufs, ou contre-puits, de 25 m, ou de 10 "réhabilitations", par équipe et par an, le programme indiqué emploierait :

- . 20 équipes pendant 5 ans pour la réhabilitation,
- . 18 équipes pendant 10 ans pour les puits neufs.

3332. Les forages

a) Si l'on admet qu'un atelier réalise 5 forages productifs par mois, compte tenu du nombre élevé d'échecs à attendre (de l'ordre de 50 %), un programme d'environ 800 ouvrages (Unités B1, B2, B3) correspond à un peu plus de 5 années de travail pour 3 ateliers, ce rendement pouvant être sensiblement accru en région d'habitat dense et si l'opération est bien organisée.

La Direction de l'Hydraulique aurait sans doute intérêt, dans le cadre de tels programmes, à louer le matériel moderne qu'elle a acquis à une entreprise spécialisée, qui pourrait d'ailleurs participer à la formation de son personnel. Cela lui permettrait à la fois de faire travailler le matériel dans de bonnes conditions de rentabilité, et de se libérer des contraintes des travaux, peu compatibles avec la structure administrative.

b) Quant aux forages au battage, beaucoup plus faciles à réaliser, que nous préconisons dans la région du Fleuve, leur faible profondeur ne permettrait pas au matériel de la D.H. de travailler dans une plage de bon rendement. Par ailleurs, l'urgence étant bien moindre, nous pensons

qu'il y aurait lieu de susciter, avec l'appui de l'administration et des organismes de financement, la création de petites entreprises, qui y trouveraient certainement un marché intéressant. Un projet pourrait être monté sur cette base.

3 4. LA CONCEPTION DES PROJETS

Intégration de l'hydraulique villageoise dans l'aménagement du territoire et le développement rural, régionalisation des actions, stimulation des initiatives locales, une telle décentralisation nécessite que l'essentiel des cartes soient réunies dans chaque région à aménager, avec une grande permanence des responsables de l'équipement.

La procédure habituelle des grands projets d'hydraulique villageoise, axés essentiellement sur la rapidité d'exécution, cadre mal avec ces pré-occupations.

A ces vagues successives d'opérations spécialisées couvrant la majeure partie du pays, il faudrait substituer une action intégrée de long terme dans chaque entité naturelle. Ces "projets permanents", décentralisés et polyvalents, auraient une grande autonomie de fonctionnement et seraient soumis à un contrôle a posteriori de l'Administration, Maître d'ouvrage.

Les objectifs essentiels de ces projets d'un nouveau type, qui devraient être animés conjointement dans chaque région par des cadres mauritaniens et expatriés, seraient la sensibilisation du milieu, la stimulation des initiatives locales, la formation des cadres et la mise sur pied de petites structures de travaux.

On s'attacherait, en s'appuyant sur de larges facilités de crédit, à ce que l'initiative des travaux passe progressivement aux collectivités, et la réalisation à des entreprises locales.

Pour ce qui concerne l'aide extérieure, des formules de ce genre ne pourront être mises en oeuvre que si les "bailleurs de fonds" acceptent de transformer leurs contributions, qui sont aujourd'hui, dans le domaine de l'hydraulique villageoise, massives mais limitées dans le temps, en engagements de longue durée, consacrés à des régions bien déterminées, et mobilisables suivant des procédures souples et diversifiées.

Tableau 6

DONNEES DEMOGRAPHIQUES CONCERNANT LES 7 REGIONS DU SUD DU PAYS (RECENSEMENT DE 1977)

(sauf transhumants à l'étranger)

Région (Taux moyen d'accroiss. annuel) (Pop. totale 1992) (Transhum. compris)	Département	Ethnie la plus nombreuse	Densité hab./ km ²	Population totale	Popu- lation urbaine (*) (locali- tés de + de 5000 hab.)	Population Rurale		Nombre de localités		plus de 50% de la pop. habite des villages de de plus de [hab.]	plus de 75% de la pop. habite des villages de plus de [hab.]	% de localités possédant au moins 1 puits cimenté	% de localités possédant au moins 1 puits cimenté
						Nomade	Sédentaire	< 1000 h. (de 100 à 1000)	de 1000 à 5000				
TRARZA (1,43 %) (267 000)	Oued Naga	Maure	0,6	12 766		8 853	3 813	26(12)	-	200	100	16	62
	Boutilimit	Maure	2,0	55 805	7 256	33 471	15 078	38(29)	2	500	300	34	85
	Mederdra	Maure	5,6	42 982		24 728	18 254	64(46)	1	300	200	56	86
	R'Kiz	Maure	6,0	46 393		20 218	26 175	111(65)	4	300	200	36	31
	Keur Massène	Wolof	7,7	21 561		12 789	8 772	22(18)	2	600	200	11	46
	Rosso	Wolof	26,1	36 501	16 510	6 049	13 942	47(36)	-	500	200	33	70
	Ensemble		3,2	216 008	23 766	106 108	86 134	308(206)	9	400	200	186	59
BRAKNA (1,40 %) (180 000)	Mokta Lahjar	Maure	2,5	34 094	-	20 237	13 860	20(10)	4	400	300	5	13
	Aleg	Maure	2,6	42 819	5 316	21 824	15 679	54(29)	3	400	300	25	44
	Boghé	Toucouleur	22,2	35 738	7 836	5 900	22 002	82(59)	2	300	200	27	32
	Bababé	Toucouleur	18,8	16 914	-	1 664	15 250	48(27)	1	800	300	15	31
	M'Bagne	Toucouleur	36,3	21 785	-	978	20 807	44(27)	6	900	400	24	48
	Ensemble		4,6	151 353	13 152	50 603	87 598	248(152)	16			96	34
GORGOL (2,69 %) (215 000)	Monguel	Maure	11,9	20 466	-	4 659	15 807	58(41)	2	300	200	6	10
	M'Boult	Maure	9,3	48 460	-	6 891	41 569	195(101)	2	300	100	9	5
	Kaédi	Toucouleur	13,7	53 397	20 707	4 815	29 869	68(49)	5	700	400	32	44
	Maghama	Toucouleur	9,7	25 115	-	-	25 115	63(43)	5	700	200	15	22
	Ensemble		11,0	149 432	20 707	16 365	112 360	384(234)	14	500	200	62	16
GUIDIMAKA (3,04 %) (133 000)	Ould Yenje	Sarakollé	6,3	23 347	-	3 060	20 187	86(44)	5	500	100	12	13
	Selibabi	Sarakollé	9,1	59 884	5 993	6 007	47 884	144(89)	9	500	200	26	17
	Ensemble		8,1	83 231	5 993	9 067	68 171	230(133)	14	500	200	38	16
ASSABA (1,95 %) (175 000)	Boumeid		2,8	12 520	-	4 622	7 898	27(22)	-	400	200	11	41
	Barkéol		4,7	31 690	-	9 123	22 567	54(42)	4	600	300	3	5
	Guérou	Maure	5,8	16 345	-	5 587	10 758	23(19)	2	700	300	3	12
	Kiffa		3,8	41 710	10 266	17 471	13 973	82(46)	-	200	100	15	18
	Kankossa		2,3	26 897	-	6 635	20 262	162(75)	7	100	100	17	10
	Ensemble		3,5	129 162	10 266	43 438	75 458	348(204)	7	200	100	49	14
HODH Occidental (2,06 %) (155 000)	Tamchakett		2,5	35 795	-	28 655	7 140	29(22)	-	200	200	6	21
	Aioun el Atr.	Maure	1,9	33 260	8 505	12 873	11 382	58(35)	1	300	100	21	36
	Tintane		2,4	26 898	-	11 205	15 693	97(43)	1	200	100	15	15
	Kobenni		3,0	28 241	-	11 277	16 964	93(46)	2	200	100	17	18
	Ensemble		2,3	124 194	8 505	64 010	51 679	277(147)	4	200	100	59	21
HODH Oriental (2,48 %) (302 000)	Oualata		0,1	16 267	-	13 372	2 902	8(5)	1	600	300	6	67
	Djiguenni		5,7	22 365	-	7 934	14 432	72(35)	2	400	100	11	15
	Timbedra		3,3	30 331	5 302	16 135	8 894	54(27)	1	200	100	12	22
	Néma	Maure	4,3	42 543	7 938	22 358	12 247	46(37)	2	300	200	23	48
	Amourj		2,9	27 163	-	14 065	13 098	77(38)	2	200	100	12	15
	Bassikounou		1,1	18 044	-	11 844	6 200	24(19)	1	300	100	10	40
	Ensemble		2,4**	156 321	13 240	85 708	57 773	281(161)	9	300	100	74	24
ENSEMBLE DES 7 REGIONS (1 427 000)			3,4**	1 010 101	95 629 (10 lo- calités)	375 299	539 173	2 076 (1 237)***	59			564	26
ENSEMBLE DU PAYS* (1 715 000)			1,2	1 204 126	169 115 (15 lo- calités)	444 020	590 991***	2 260 (1 347)***	85 (145 643 h)			609	

(*) Sauf Nouakchott : 134 704 hab. en 1977, 378 000 en 1992.

(**) Sauf département de Oualata.

(***) Dont "villages temporaires" : 38 375 hab.

(****) Dont 733 de plus de 200 habitants.

(*****) Dont 813 de plus de 200 habitants.

N.B. : La population qui transhume à l'étranger s'élevait en 1977 à 66.863 personnes, dont 49.175 originaires du Hodh oriental, 9.874 du Hodh occidental et 3.771 du Guidimaka.

LISTE ET POPULATION DES LOCALITES DE PLUS DE 1000 HABITANTS

(Extrait du recensement général de la population 1977)

Numéro d'ordre	Nom de la ville ou du village	Département	Population de Droit	Numéro d'ordre	Nom de la ville ou du village	Département	Population de Droit
01	I Nouakchott	I Nouakchott	I 138530	51	I Choum	I Atar	I 1593
02	I Nouadhibou	I Nouadhibou	I 22365	52	I N'Diago	I Keur Macène	I 1582
03	I Kaédi	I Kaédi	I 20356	53	I Amourj	I Amourj	I 1570
04	I Zouérate	I Zouérate	I 17947	54	I Tachott Botokhob	I Sélibaby	I 1567
05	I Atar	I Atar	I 16394	55	I Moulabbale	I Afoun El Atrouss	I 1470
06	I Rosso	I Rosso	I 15888	56	I Agouefnit	I Sélibaby	I 1450
07	I Kiffa	I Kiffa	I 10703	57	I M'Bedi Achkhba	I Ould Yenge	I 1433
08	I Toun El Atrouss	I Afoun El Atrouss	I 8528	58	I Fondou	I M'Bagne	I 1432
09	I Tidjikja	I Tidjikja	I 8305	59	I El Ghabra	I Barkewol	I 1411
10	I Akjoujt	I Akjoujt	I 8068	60	I Ould Yenge	I Ould Yenge	I 1391
11	I Néma	I Néma	I 7949	61	I Agoinit	I Néma	I 1353
12	I Boghé	I Boghé	I 7891	62	I Keur Macène	I Keur Macène	I 1342
13	I Boutilimit	I Boutilimit	I 7263	63	I Awefnat Z'BI	I Djiguenni	I 1341
14	I Sélibaby	I Sélibaby	I 5151	64	I Anguellem dabay	I Monguel	I 1337
15	I Timbédra	I Timbédra	I 5384	65	I Thoumabal khadra	I Barkewol	I 1330
16	I Aleg	I Aleg	I 5143	66	I Tichitt	I Tichitt	I 1310
17	I Maghama	I Maghama	I 4605	67	I Tachott Berane	I Sélibaby	I 1289
18	I M'Bout	I M'Bout	I 4467	68	I Toulel	I Maghama	I 1287
19	I Maghta Lahjar	I Maghta Lahja	I 3821	69	I Kobonni	I Kobonni	I 1263
20	I Guerrou	I Guerrou	I 3712	70	I Nimlan	I Tidjikja	I 1263
21	I Djowol	I Djowol	I 3588	71	I Beribafat	I Néma	I 1244
22	I Bababé	I Bababé	I 3219	72	I Sangrava	I Maghta Lahjar	I 1240
23	I Diaguily	I Sélibaby	I 3028	73	I Male	I Aleg	I 1204
24	I Chinguitti	I Chinguitti	I 2937	74	I Bathat ahel Sidi	I M'Bout	I 1202
25	I Méderdra	I Méderdra	I 2915	75	I Wending	I M'Bagne	I 1199
26	I Lexeiba	I Kaédi	I 2756	76	I Feralla	I M'Bagne	I 1194
27	I Djiguenni	I Djiguenni	I 2679	77	I Barecha	I R'Kiz	I 1187
28	I Tintane	I Tintane	I 2467	78	I Tawaz	I Atar	I 1181
29	I Dafort	I Ould Yenge	I 2408	79	I Ah Salem	I Boutilimit	I 1181
30	I Adel Bagrou	I Amourj	I 2199	80	I Boustela	I Timbédra	I 1178
31	I F'Derick	I F'Derick	I 2153	81	I Acoujeft	I Acoujeft	I 1176
32	I Barkewol	I Barkewol	I 2147	82	I Woumpou	I Sélibaby	I 1165
33	I Moudjeria	I Moudjeria	I 2109	83	I Bellinabé	I Kaédi	I 1158
34	I M'Bagne	I M'Bagne	I 2081	84	I Tekone	I R'Kiz	I 1126
35	I Sanghé	I Maghama	I 2032	85	I Dionaba	I Makta Lahjar	I 1122
36	I Diogountoute	I Sélibaby	I 2029	86	I Rheidh (Arere)	I Barkewol	I 1111
37	I Boutembeskit	I Boutilimit	I 1931	87	I Regba	I Boghé	I 1108
38	I Chagar Toura	I Aleg	I 1894	88	I N'Beika	I Moudjeria	I 1106
39	I Bassikounou	I Bassikounou	I 1872	89	I Dolol Sivre	I Maghama	I 1089
40	I Bouly	I Ould Yenge	I 1819	90	I Koundel Reo	I Kaédi	I 1085
41	I Bagodine	I M'Bagne 18	I 1843	91	I Oued Amour	I Maghta Lahjar	I 1081
42	I Bouanze	I Ould Yenge	I 1842	92	I N'Takat	I Guerrou	I 1073
43	I Hassi Cheggar	I Sélibaby	I 1841	93	I Toulédé Boubango	I Boghé	I 1061
44	I Kankossa	I Kankossa	I 1829	94	I Achirguitt	I Aleg	I 1055
45	I Wall	I Maghama	I 1796	95	I Ouhatta	I Cualata	I 1053
46	I R'Kiz	I R'Kiz	I 1749	96	I Woloum Nere	I Kaédi	I 1045
47	I Khabou Guddimakd	I Sélibaby	I 1739	97	I Niabina	I M'Bagne	I 1043
48	I Ghoudya	I Tidjikja	I 1721	98	I Koumba N'Daw	I Sélibaby	I 1040
49	I Monguel	I Monguel	I 1712	99	I Réghane	I Kobonni	I 1029
50	I Bir Moghreïn	I Bir Moghreïn	I 1619	100	I Benicha Sahliya	I Akjoujt	I 1028
				101	I Maata Moulana	I R'Kiz	I 1026

PROJECTION DES POPULATIONS REGIONALES

JUSQU'A L'AN 2002

(incluant les transhumants à l'étranger)

Régions	1/1/77	1/1/82	1/1/87	1/1/92	1/1/97	1/1/2002	tx acc. moyen an- nuel
Nouakchott	135	205	285	378	487	618	6,3
Hodh Orient.	214	238	267	302	344	395	2,48
Hodh Occid.	117	128	140	155	173	195	2,06
Assaba	135	146	160	175	195	219	1,95
Gorgol	149	166	188	215	248	289	2,69
Brakna	152	159	169	180	196	215	1,40
Trarza	223	235	249	267	290	318	1,43
Adrar	66	67	70	74	79	86	1,06
Nouadhibou	24	33	43	55	69	86	5,23
Tagant	71	75	80	85	93	103	1,50
Guidimaka	87	100	115	133	156	184	3,04
Tiris Zemour	23	30	37	46	57	70	4,55
Inchiri	23	24	26	28	32	36	1,81
Total	1419	1605	1929	2093	2420	2815	2,78

(Extrait du recensement général de la population 1977)

lère région : HODH CHARKI

DEPARTEMENT DE :AMOURJ

(REGION DE HODHCHAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	39	25	10	3	0	1	1
POPULATION PAR TRANCHE	2042	3338	2565	1170	0	1570	2199
% POPULATION	15.8	25.9	19.9	9	0	12.1	17

POPULATION TOTALE: 12884 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 12

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 79

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :BASSIKOU

(REGION DE HODHCHAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	5	13	2	4	0	1	0
POPULATION PAR TRANCHE	322	1979	448	1593	0	1872	0
% POPULATION	5.1	31.8	7.2	25.6	0	30.1	0

POPULATION TOTALE: 6214 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 10

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 25

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :DJIGUENI

(REGION DE HODHCHAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	37	17	6	11	1	1	1
POPULATION PAR TRANCHE	1577	2242	1362	4518	627	1341	2679
% POPULATION	10.9	15.6	9.4	31.4	4.3	9.3	18.6

POPULATION TOTALE: 14346 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 11

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 74

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 400/500 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :NEMA

(REGION DE HODHCHAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	9	15	14	7	1	2	0
POPULATION PAR TRANCHE	546	2219	3314	2892	886	2597	0
% POPULATION	4.3	17.8	26.6	23.2	7.1	20.8	0

POPULATION TOTALE: 12454 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 23

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 48

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :OUALATA

(REGION DE HOHCHAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	3	1	1	2	1	1	0
POPULATION PAR TRANCHE	87	131	283	680	664	1053	0
% POPULATION	3	4.5	9.7	23.4	22.9	36.3	0

POPULATION TOTALE: 2898 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 6 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 9

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 600/700 HABITANTS

5% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :TIMBEDRA

(REGION DE HOHCHAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	27	13	8	6	0	1	0
POPULATION PAR TRANCHE	1288	1908	2221	2347	0	1178	0
% POPULATION	14.4	21.3	24.8	26.2	0	13.1	0

POPULATION TOTALE: 8942 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 12 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 55

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION HOHCHAR

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	120	84	41	33	3	7	2
POPULATION PAR TRANCHE	5862	11817	10193	13200	2177	9611	4878
% POPULATION	10.1	20.4	17.6	22.8	3.7	16.6	8.4

POPULATION TOTALE: 57738 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 74 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 290

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

2ème région : HODH GHARBI

DEPARTEMENT DE :AIOUN

(REGION DE HOONGHAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	22	18	8	9	1	1	0
POPULATION PAR TRANCHE	1320	2540	1909	4285	664	1470	0
% POPULATION	10.8	20.8	15.6	35.1	5.4	12	0

POPULATION TOTALE: 12188 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 21 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 59

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :KOBONNI

(REGION DE HOONGHAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	47	25	11	8	2	2	0
POPULATION PAR TRANCHE	2730	3497	2773	3275	1702	2292	0
% POPULATION	16.7	21.4	17	20.1	10.4	14	0

POPULATION TOTALE: 16269 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 17 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 95

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :TAMCHAKE

(REGION DE HOONGHAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	7	7	8	6	1	0	0
POPULATION PAR TRANCHE	499	1127	2075	2396	928	0	0
% POPULATION	7.1	16	29.5	34.1	13.2	0	0

POPULATION TOTALE: 7025 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 6 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 29

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

DEPARTEMENT DE TINTANE

(REGION DE HODHGHAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	54	22	12	7	2	0	1
POPULATION PAR TRANCHE	2929	3166	2946	2783	1285	0	2467
% POPULATION	18.8	20.3	18.9	17.8	8.2	0	15.8

POPULATION TOTALE: 15576 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 15 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 98

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION HODHGHAR

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	130	72	39	30	6	3	1
POPULATION PAR TRANCHE	7478	10330	9703	12739	4579	3762	2467
% POPULATION	14.6	20.2	19	24.9	8.9	7.3	4.8

POPULATION TOTALE: 51058 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 59 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 281

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

3ème région : ASSABA

DEPARTEMENT DE :BARKEWELL

(REGION DE ASSABA)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	12	6	15	14	7	3	1
POPULATION PAR TRANCHE	774	891	3772	5829	5413	3852	2147
% POPULATION	3.4	3.9	16.6	25.7	23.8	16.9	9.4

POPULATION TOTALE: 22678 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 3

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 58

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 600/700 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :BOUMDEID

(REGION DE ASSABA)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	5	6	5	9	2	0	0
POPULATION PAR TRANCHE	266	1034	1177	3882	1621	0	0
% POPULATION	3.3	12.9	14.7	48.6	20.3	0	0

POPULATION TOTALE: 7980 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 11

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 27

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 400/500 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :GUEROU

(REGION DE ASSABA)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	4	7	6	4	2	1	1
POPULATION PAR TRANCHE	208	1044	1386	1699	1440	1073	3712
% POPULATION	1.9	9.8	13.1	16	13.6	10.1	35.1

POPULATION TOTALE: 10562 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 3

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 25

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 700/800 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :KANKOSSA

(REGION DE ASSABA)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	87	51	18	6	0	1	0
POPULATION PAR TRANCHE	4768	7085	4553	2550	0	1829	0
% POPULATION	22.9	34	21.9	12.2	0	8.7	0

POPULATION TOTALE: 20785 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 17

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 163

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :KIFFA

(REGION DE ASSABA)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	36	22	10	12	2	0	0
POPULATION PAR TRANCHE	1639	3073	2559	5289	1371	0	0
% POPULATION	11,7	22	18,3	37,9	9,8	0	0

POPULATION TOTALE: 13931

NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIXS: 15

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 82

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION ASSABA

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	144	92	54	45	13	5	2
POPULATION PAR TRANCHE	7655	13127	13447	19249	9845	6754	5259
% POPULATION	10,1	17,3	17,7	25,3	13,0	8,9	7,7

POPULATION TOTALE: 75.936

NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIXS: 49

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 355

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

4ème région : GORGOL

DEPARTEMENT DE :KAEDI

(REGION DE GORGOL)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	19	12	10	13	14	3	2
POPULATION PAR TRANCHE	969	1636	2345	5032	10089	3288	6344
% POPULATION	3.2	5.5	7.8	16.9	33.9	11	21.3

POPULATION TOTALE: 29703 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 32 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 73

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 700/800 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 400/500 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :MAGHAMA

(REGION DE GORGOL)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	20	15	14	10	4	3	2
POPULATION PAR TRANCHE	951	2224	3555	3923	2946	4172	6637
% POPULATION	3.8	9.1	14.5	16	12	17	27.1

POPULATION TOTALE: 24408 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 15 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 68

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 700/800 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :MBOUT

(REGION DE GORGOL)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	94	38	28	25	10	1	1
POPULATION PAR TRANCHE	4810	5633	6969	10646	7641	1202	4467
% POPULATION	11.6	13.6	16.8	25.7	18.4	2.9	10.7

POPULATION TOTALE: 41368 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 9 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 197

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

DEPARTEMENT DE MONGUEL

(REGION DE GORGOL)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	17	14	12	13	2	2	0
POPULATION PAR TRANCHE	928	1800	2932	5297	1352	3049	0
% POPULATION	6	11.7	19	34.4	8.8	19.8	0

POPULATION TOTALE: 15358 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 6

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 60

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION GORGOL

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	150	79	64	61	30	9	5
POPULATION PAR TRANCHE	7658	11293	15801	24898	22028	11711	17448
% POPULATION	6.9	10.1	14.2	22.4	19.8	10.5	15.7

POPULATION TOTALE: 110837 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 62

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 398

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 500/600 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

5ème région : BRAKNA

DEPARTEMENT DE :ALEG

(REGION DE BRAKNA)

(sauf département MOKTA LAHJAR)

	0/100	100/200	200/300	300/400	400/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	25	7	6	13	3	3	0
POPULATION PAR TRANCHE	1318	1035	1523	5194	2332	4153	0
% POPULATION	8.4	6.6	9.7	33.3	14.9	26.6	0

POPULATION TOTALE: 15555 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 25

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 57

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 400/500 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :BABABE

(REGION DE BRAKNA)

	0/100	100/200	200/300	300/400	400/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	21	8	6	7	6	0	1
POPULATION PAR TRANCHE	877	1129	1454	2956	5192	0	3219
% POPULATION	5.9	7.6	9.8	19.9	35	0	21.7

POPULATION TOTALE: 14827 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 15

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 49

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 800/900 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :BOGHE

(REGION DE BRAKNA)

	0/100	100/200	200/300	300/400	400/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	23	19	18	16	6	2	0
POPULATION PAR TRANCHE	1264	2724	4700	6314	4680	2169	0
% POPULATION	5.7	12.4	21.5	28.8	21.4	9.9	0

POPULATION TOTALE: 21851 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 27

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 84

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

DEPARTEMENT DE MBAGNE

(REGION DE BRAKNA)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	17	7	5	7	8	5	1
POPULATION PAR TRANCHE	896	938	1316	2705	6385	6711	2081
% POPULATION	4.2	4.4	6.2	12.8	30.3	31.9	9.8

POPULATION TOTALE: 21032 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 24 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 50

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 900/1000 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 400/500 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION BRAKNA (sauf département MOKTA LAHJAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	86	41	35	43	23	10	2
POPULATION PAR TRANCHE	4355	5826	8993	17169	18589	13033	5300
% POPULATION	5.9	7.9	12.2	23.4	25.3	17.7	7.2

POPULATION TOTALE: 73265 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 91 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 240

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 600/700 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

6ème région : TRARZA

DEPARTEMENT DE :BOUTILIM

(REGION DE TRARZA)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	9	6	8	11	4	2	0
POPULATION PAR TRANCHE	381	1033	1997	4718	3111	3112	0
% POPULATION	2.6	7.1	13.9	32.8	21.6	21.6	0

POPULATION TOTALE: 14352 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 34

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 40

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 500/600 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :KEURMASS

(REGION DE TRARZA)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	4	7	5	3	3	2	0
POPULATION PAR TRANCHE	253	974	1224	1187	2029	2924	0
% POPULATION	2.9	11.3	14.2	13.8	23.6	34	0

POPULATION TOTALE: 8591 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 11

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 24

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 600/700 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :MEDERDRA

(REGION DE TRARZA)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	18	20	12	10	4	0	1
POPULATION PAR TRANCHE	976	2969	2963	4062	3403	0	2915
% POPULATION	5.6	17.1	17.1	23.4	19.6	0	16.8

POPULATION TOTALE: 17288 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 56

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 65

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :OUEDNAGA

(REGION DE TRARZA)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	14	5	5	1	1	0	0
POPULATION PAR TRANCHE	664	763	1229	324	824	0	0
% POPULATION	17.4	20	32.3	8.5	21.6	0	0

POPULATION TOTALE: 3904 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 16

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 26

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :RK1Z

(REGION DE TRARZA)

	0/100	100/200	200/300	300/400	400/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	46	26	20	15	4	4	0
POPULATION PAR TRANCHE	2137	3700	4932	6192	3026	5088	0
% POPULATION	8.5	14.7	19.6	24.6	12	20.2	0

POPULATION TOTALE: 25075 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 36 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 115

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :ROSSO

(REGION DE TRARZA)

	0/100	100/200	200/300	300/400	400/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	11	13	5	12	6	0	0
POPULATION PAR TRANCHE	651	1919	1265	5521	4819	0	0
% POPULATION	4.5	13.5	8.9	38.9	33.9	0	0

POPULATION TOTALE: 14175 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 33 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 47

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 500/600 HABITANTS

5% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION TRARZA

	0/100	100/200	200/300	300/400	400/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	102	77	55	52	22	8	1
POPULATION PAR TRANCHE	5062	11358	13610	22004	17212	11124	2915
% POPULATION	6	13.6	16.3	26.4	20.6	13.3	3.5

POPULATION TOTALE: 83285 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 186 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 317

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 400/500 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

7ème région : ADRAR

DEPARTEMENT DE :ADUJEFT

(REGION DE ADRAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	21	13	4	3	3	1	0
POPULATION PAR TRANCHE	877	1815	932	1284	2258	1176	0
% POPULATION	10.5	21.7	11.1	15.3	27	14	0

POPULATION TOTALE: 8342 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 5 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 45

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :ATAR

(REGION DE ADRAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	15	6	4	5	2	2	0
POPULATION PAR TRANCHE	765	783	927	2437	1600	2774	0
% POPULATION	8.2	8.4	9.9	26.2	17.2	29.8	0

POPULATION TOTALE: 9286 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 23 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 34

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 500/600 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :CHINGUET

(REGION DE ADRAR)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	3	0	0	0	1	0	1
POPULATION PAR TRANCHE	145	0	0	0	873	0	2937
% POPULATION	3.6	0	0	0	22	0	74.2

POPULATION TOTALE: 3955 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 2 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 5

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 2000/5000 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 800/900 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION ADRAR

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	39	19	8	8	6	3	1
POPULATION PAR TRANCHE	1787	2598	1859	3721	4731	3950	2937
% POPULATION	8.2	12	8.6	17.2	21.9	18.3	13.6

POPULATION TOTALE: 21583 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 30 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 84

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 600/700 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

8ème région : NOUADHIBOU

DEPARTEMENT DE :NOUADHIB

(REGION DE NOUADHIB)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	8	2	1	0	1	0	0
POPULATION PAR TRANCHE	333	249	274	0	758	0	0
% POPULATION	20.6	15.4	16.9	0	46.9	0	0

POPULATION TOTALE: 1614 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIIS: 2 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 12

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION NOUADHIB

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	8	2	1	0	1	0	0
POPULATION PAR TRANCHE	333	249	274	0	758	0	0
% POPULATION	20.6	15.4	16.9	0	46.9	0	0

POPULATION TOTALE: 1614 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIIS: 2 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 12

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

9ème région : TAGANT

DEPARTEMENT DE :MOUDJERI

(REGION DE TAGANT)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	10	5	5	3	2	1	1
POPULATION PAR TRANCHE	444	765	1302	1127	1340	1106	2109
% POPULATION	5.4	9.3	15.8	13.7	16.3	13.4	25.7

POPULATION TOTALE: 8193

NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUITIS: 5

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 27

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 600/700 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :TICHITT

(REGION DE TAGANT)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	1	0	0	0	0	1	0
POPULATION PAR TRANCHE	88	0	0	0	0	1310	0
% POPULATION	6.2	0	0	0	0	93.7	0

POPULATION TOTALE: 1398

NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUITIS: 0

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 2

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 1000/1500 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 1000/1500 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :TIDJIKJA

(REGION DE TAGANT)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	11	7	7	9	6	2	0
POPULATION PAR TRANCHE	420	1083	1859	3904	4139	2984	0
% POPULATION	2.9	7.5	12.9	27.1	28.7	20.7	0

POPULATION TOTALE: 14389

NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUITIS: 3

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 42

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 500/600 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION TAGANT

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	22	12	12	12	8	4	1
POPULATION PAR TRANCHE	952	1848	3161	5031	5479	5400	2109
% POPULATION	3.9	7.7	13.1	20.9	22.8	22.5	8.7

POPULATION TOTALE: 23980

NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUITIS: 8

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 71

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 600/700 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 300/400 HABITANTS

10ème région : GUIDIMAKA

DEPARTEMENT DE : OULDYENG

(REGION DE GUIDIMAK)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	42	26	10	8	0	4	1
POPULATION PAR TRANCHE	1777	3472	2432	3338	0	6515	2408
% POPULATION	8.9	17.4	12.1	16.7	0	32.6	12

POPULATION TOTALE: 19942 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 12 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 91

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 500/600 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 HABITANTS

DEPARTEMENT DE : SELIBABY

(REGION DE GUIDIMAK)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	55	30	20	30	9	7	2
POPULATION PAR TRANCHE	3002	4118	5023	12432	7551	10087	5057
% POPULATION	6.3	8.7	10.6	26.2	15.9	21.3	10.6

POPULATION TOTALE: 47270 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 26 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 153

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 500/600 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION GUIDIMAK

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	97	56	30	38	9	11	3
POPULATION PAR TRANCHE	4779	7590	7455	15770	7551	16602	7465
% POPULATION	7.1	11.2	11	23.4	11.2	24.7	11.1

POPULATION TOTALE: 67212 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 38 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 244

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 500/600 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 200/300 HABITANTS

11ème région : TIRIS ZEMMOUR

DEPARTEMENT DE :BIRMOGHR

(REGION DE TIRISZEM)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	0	0	0	0	0	1	0
POPULATION PAR TRANCHE	0	0	0	0	0	1619	0
% POPULATION	0	0	0	0	0	100	0

POPULATION TOTALE: 1619 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 1 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 1

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 1500/2000 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 1500/2000 HABITANTS

DEPARTEMENT DE :FDERICK

(REGION DE TIRISZEM)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	1	2	0	1	0	0	1
POPULATION PAR TRANCHE	28	298	0	384	0	0	2153
% POPULATION	.9	10.4	0	13.4	0	0	75.2

POPULATION TOTALE: 2863 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 2 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 5

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 2000/5000 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 2000/5000 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION TIRISZEM

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	1	2	0	1	0	1	1
POPULATION PAR TRANCHE	28	298	0	384	0	1619	2153
% POPULATION	.6	6.6	0	8.5	0	36.1	48

POPULATION TOTALE: 4482 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 3 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 6

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 1500/2000 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 1500/2000 HABITANTS

12ème région : INCHIRI

DEPARTEMENT DE :AKJOUJT

(REGION DE INCHIRI)

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	4	1	0	0	0	1	0
POPULATION PAR TRANCHE	229	109	0	0	0	1028	0
% POPULATION	16.7	7.9	0	0	0	75.2	0

POPULATION TOTALE: 1366

NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 2

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 6

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 1000/1500 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 1000/1500 HABITANTS

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA REGION INCHIRI

	0/100	100/200	200/300	300/600	600/1000	1000/2000	2000/5000
NOMBRE DE VILLAGES	4	1	0	0	0	1	0
POPULATION PAR TRANCHE	229	109	0	0	0	1028	0
% POPULATION	16.7	7.9	0	0	0	75.2	0

POPULATION TOTALE: 1366

NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUIITS: 2

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 6

50% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 1000/1500 HABITANTS

75% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 1000/1500 HABITANTS

1.2. LE COUT DES EAUX SOUTERRAINES

Les eaux souterraines, avec des productivités diverses selon les endroits, constituent l'essentiel des ressources en eau permanentes de la Mauritanie, le bord du fleuve excepté.

Les eaux souterraines sont déjà relativement bien connues en Mauritanie, et la description des diverses nappes et aquifères a fait l'objet de plusieurs rapports de synthèse, le dernier en date (Bibl.4) étant le rapport de fin de projet PNUD MAU 67/502/2.

Nous nous sommes attachés dans cette partie, d'une part à analyser le coût de divers types d'ouvrages réalisés en régie ou à l'entreprise, d'autre part d'estimer parallèlement le coût global de l'eau à la sortie des ouvrages, puits ou forages.

Il a été jugé bon de ne tenir compte que des réalités propres à la Mauritanie et le rapport FAC/BRGM sur la planification des eaux souterraines dans les pays d'Afrique Sahélienne (Bib.5), qui fournit une méthode de calcul du prix de l'eau souterraine, n'a servi que comme document de référence.

1.2.1. LES FORAGES

1.2.1.1. Analyse d'un projet en cours : la campagne des "36" forages

Cette campagne de 36 forages, lancée en 1973 sur crédits FED, a été réalisée par la SASIF de 75 à 77. Le marché BAD/UNSO pour l'équipement de pompes sur 25 de ces ouvrages vient d'être passé fin 1979 et sera réalisé en 1980. Le financement BAD prévoit parallèlement la mise en place d'une structure d'entretien complète des pompes, comportant 3 bases régionales et une base centrale, calculées pour l'entretien de 100 forages, et que nous avons donc amorti à 25% seulement sur cette opération. Le tableau n° 4 ci-après récapitule l'ensemble des calculs effectués.

Le prix de revient final du m³ d'eau : 17 UM 1980, très élevé, mérite les commentaires suivants :

- sur 33 forages réalisés, 29 seulement sont exploitables (2 sont secs et 2 sont salés) ; 25 seulement sont équipés sur l'opération BAD/UNSO et les calculs ont été faits sur ces 25 forages en intégrant le coût des ouvrages stériles.

- La campagne de forages SIF 1975-77 a coûté 91 millions d'UM 74 (Bib.6) qui actualisés à 1980 (et au prorata de 25 forages sur 29 positifs, s'élèvent à 130 M UM : soit une charge au m³ de 4,10 UM et un prix moyen du mètre foré actualisé de 45.000 UM 1980.

- Il faut remarquer que la plupart de ces forages de 90 mètres de profondeur moyenne, exécutés dans la nappe du Trarza qui fournit des débits de 20 à 40 m³/h par ouvrage, ont été d'abord forés en 9" 5/8, carottés électriquement, puis réalisés en 15", tubés enfin en 8".

Pour de tels débits, il aurait suffi de tubages de 6", mis en place dans les sondages de reconnaissance en 9" 5/8, et cette campagne de forages aurait pu coûter ainsi environ moitié moins cher.

- L'infrastructure hydraulique qui va être mise en place interviendra pour près de 2 UM par m³ ; elle comporte notamment 25 abris Armco de 70 m², (6,5 m x 11) d'un coût unitaire de 641.000 UM, qui paraissent nettement surdimensionnés (Bib 7)

- Les frais de fonctionnement et le coût final du m³ pompé ont été calculés par nous sur la base d'un fonctionnement de 3.600 heures par an à 80% du débit nominal des pompes, soit un volume global exhauré annuel de 3,2 M m³.

- Finalement les frais d'amortissement s'élèvent à 9,2 UM/m³ et les frais de fonctionnement à 7,46 UM/m³.

- Il a été prévu que le fonctionnement de ces ouvrages soit confié aux collectivités dans le cadre de contrats passés avec l'Administration qui en assurera le fonctionnement et l'entretien, et percevra 10 UM par m³ pompé (Bib. 8). Ces 10 UM couvriront donc sensiblement les seuls frais de fonctionnement.

- On peut également calculer le prix de revient du mètre cube fourni par les "25 forages" en se référant à l'ouvrage FAC BRGM 1975 "cartes de planification des eaux souterraines pour l'Afrique Sahélienne, sur la base du forage "moyen" de la campagne : (cf tableau n° 5).

TABLEAU 5

AUTRE CALCUL DU COUT DES 25 FORAGES

Eléments de calcul d'après "Cartes de Planification des Eaux souterraines" (Bib 5)	Investis- sements en UM 1980	N an	Charge annuelle	UM / m3
<u>Le forage moyen de la campagne des</u> 25 forages : Profondeur 90 m dont 25 m crépinés, débit 35 m3/h, HMT 60 m. - Coût forage (pl. 8) 6 MCFA 1975 - Coût pompe (pl. 9) 2,5 MCFA 1975 - Coût moteur (pl.13) 2,5 MCFA 1975 (Abri compris)	1.932.000	20	193.200	1,53
	1.610.000	5	402.500	3,19
	Total investissement.....			4,72
<u>Energie par m3</u> élevé de 60.m (figure 15) 7 FCFA (avec gasole à 70 CFA/l), soit (pour gasole à 150 CFA) 15 FCFA = 3 UM/m3			378.000	3,0
Volume annuel pompé : - 35 m3/h x 3.600 h = 126.000 m3 <u>COUT DU m3 SELON ETUDE FAC/BRGM 1975 (Bib 5)</u>				<u>7,72</u>

La comparaison du tableau n° 4 et du tableau n° 5 fait apparaître nettement :

. Le coût élevé de la campagne des 36 forages par rapport à l'étude FAC/BRGM qui introduit une incidence supplémentaire au m3 de 4,10 - 1,53	=	+ 2,57 UM
. Le fait que ne sont pas pris en compte dans le rapport BRGM/FAC 75, ni les bases et véhicules d'entretien, ni l'infrastructure hydraulique qui totalisent par m3 0,10 + 0,35 + 1,99 + 0,35	=	+ 2,79 UM
. Les coûts des pompes et moteurs sont par contre moins élevés dans notre calcul : 3,19 - 2,30	=	- 0,89 UM
. Le coût de carburant est plus élevé du fait :		
- des véhicules d'entretien		
- de la plus forte consommation des groupes électrogènes		
5,36 + 0,80 - 3	=	+ 3,16 UM
. ne sont pas pris en compte non plus dans le rapport BRGM/FAC		
- les pièces détachées	=	+ 0,66 UM
- le personnel des bases et de surveillance.	=	+ 0,63 UM
		<hr/>
Différence entre tableau 4 et tableau 5	8,92 UM
Soit, TOTAL PAR M3 : 7,72 + 8,92 =		16,64 UM (1980)
		=====

En définitive, cette opération des "25" forages se révèle très onéreuse, d'autant plus, nous le verrons plus loin (au chapitre 3) que ces ouvrages risquent fort, pour des raisons économiques de n'être utilisés qu'au quart ou au cinquième de leur capacité (2 à 3 heures par jour).

1.2.1.2. Le coût des forages à l'Entreprise

a) En mauritanie

Le tableau 6 ci-après rassemble et compare les principaux éléments (d'après devis estimatifs) de 2 campagnes récentes ou actuelles en R I M.

La campagne SASIF en cours pour la SONADER comporte 2 parties, l'une dans les grés de l'Afollé, l'autre dans le Hodh. Si l'on répartit par moitié sur chaque partie le coût de l'amenée repli, le coût du mètre foré moyen ressort à 17.000 UM environ pour des forages au marteau fond de trou tubé en 6".

En fait, il est actuellement probable que la partie de la campagne relative au Hodh ne sera pas réalisée : l'amenée repli sera donc comptée sur

EXEMPLES DE PRIX RECENTS DE FORAGES A L'ENTREPRISE
EN MAURITANIE en UM. (d'après devis estimatifs)

CAMPAGNES :	SASIF 3/79 (2 parties)		SONAFOR 12/79
	1/ AFOLLE	2/ HCDH	TAGAIT
Zone d'action			
Nombre, profondeur, et types de forages	4 Forages de 100 à 150m tubés 6 " sur 80 m en grés tendre	15 Forages de 30 m tubés 6 " dans sable sur schiste non tubé	10 Forages tubés 8 " à 25 m. alluvions sableuses
- Amenée - repli	(1 400 000)	(1400000)	900 000
- Installations d'atelier et déplacements de chantier	1 360 000	2004000	420 000
- Coût Forage	1 088 000	2100000	1 144 000
- Coût tubages et crépines (y compris provisoire)	448 000	157500	1 680 000
- Cimentation, filtre et tête de forage	96 000	270000	298 000
- Développement et essais	1 373 000	1167000	1 200 000
Coût sans Amenée repli	5 365 000	5698500	
Coût total avec Amenée repli	6 765 000	7098500	5 642 000
metrage foré	420 m	450 m	260 m
Coût du mètre Foré selon devis	16 107	15775	
Coût actualisé début 1980	* 17 250	16900	21 700

Nota : La campagne SASIF de 1975-77 comportant 33 forages en 10 et 15 "
tubés 8 " et 10 " totalisait 3312 m forés en majorité en rotary pour
un coût, valeur Oct 74 d'environ 91 millions d'UM soit 27.475 UM le
mètre ; actualisé à 10% l'an à début 1980 ce prix s'éleverait à 45.300 UM

* 22.000 UM/mètre si cette première partie, seule, est réalisée

la seule campagne "Afollé" et le prix du mètre foré s'élèvera alors à 22.000 UM 1980.

La campagne SONAFOR qui doit démarrer très prochainement dans le TAGANT, également pour la SONADER, doit réaliser 10 forages seulement au battage en 10" et tubés en 8" ; elle conduira, d'après devis, à un prix moyen du mètre foré analogue : 21.700 UM (L'assistance technique étant à décompter en sus).

b) Dans d'autres pays

A titre de comparaison, nous avons rassemblé dans le tableau n° 7 les éléments globaux concernant des campagnes d'importance beaucoup plus grande (250 forages en Côte d'Ivoire, 128 forages au Mali).

- Les forages au marteau apparaissent d'un coût particulièrement bas en Côte d'Ivoire, où les accès sont très facilités par d'excellentes routes ; la réalisation dans des altérites et du socle cristallin, a été confiée à l'Entreprise Nationale FOREXI.

- Le coût des forages au marteau pour le Mali, dans des conditions d'accès et de géologie très proches de celles du Hodh et de l'Assaba sont beaucoup plus intéressants : 14.200 UM du mètre équipé 4", tous échecs inclus estimés à 40%) : ils prouvent que pour des campagnes importantes amortissant l'amenée-repli sur plusieurs milliers de mètres de forage, les prix des travaux à l'entreprise peuvent être particulièrement compétitifs.

- Le coût des 10 forages rotary de 150 m en gros diamètre (tubé 9" 5/8) constitue une référence très utile car ces forages sont situés dans des formations sablo-argileuses analogues à celles que l'on rencontre dans le Trarza.

Le prix de 27.400 UM du mètre actualisé peut être considéré comme correct : il correspond à une durée probable d'exécution de 15 jours par forage.

- Ces forages de la campagne Mali, effectués avec des machines mixtes (Rotary - Marteau) analogues à celles qui vont équiper prochainement la Mauritanie constituent donc un point de référence particulièrement intéressant.

1.2.1.3. Estimation du coût des forages en régie en RIM

La Direction d'Hydraulique de Mauritanie va être équipée prochainement, grâce à un prêt de l'Arabie Saoudite, de 4 ateliers de forage moderne de marque INGERSOLL RAND type TH 60 (3 exemplaires) et TH 100 (1 exemplaire). Ces ateliers vont être dispersés dans le pays (Nouakchott, Atar, Aleg, Nema) et nous avons tenté d'estimer le prix de revient des forages qu'ils pourront réaliser en régie, sous réserve que toutes les conditions d'infrastructure et de programmation notamment, indispensables à leur bon fonctionnement et au bon déroulement des campagnes soient réalisées.

TABLEAU 7

COMPARAISON DES PRIX DE QUELQUES CAMPAGNES RECENTES OU EN COURS
DE FORAGES A L'ENTREPRISE, DANS DIFFERENTS PAYS EN UM
(au taux de 5 FCFA ou 10 F maliens par UM)

PAYS DATE	Description de la campagne	Type de forage	Prix du mètre moyen (essais)	Prix du mètre UM 80 inclus
RIM 03/79	19 forages totalisant 870 m en Afollé et dans le Hodh (roches dures, à 600 km de Nouakchott, SASIF)	Marteau fond de trou tubage 6"	<u>15.935</u>	<u>17.500</u>
RIM 12/79	10 forages SONAFOR de 25 mètres à 500 km de Nouakchott	Battage en alluvions tubés 8"	<i>Campagne non réalisée encore</i>	21.700
Côte d'Ivoire 1977	250 forages de 50 mètres en moyenne totalisant 12.500 m en schistes et granites (à 400 km d'Abidjan)	Marteau fond de trou tubé PVC 4 1/2"	6.500	8.650
Mali 12/79	Campagne unique comportant		Le mètre brut:	
	a) 118 forages équipés de 60 mètres (7000 m) pour un métrage total foré échecs compris de 12.000 mètres à 500 km de Bamako	Marteau fond de trou tubé PVC 4 1/2"	8.200	8.400
	b) 10 forages de 150 mètres dans série argilo sableuse du Continental Intercalaire à 300 km de Bamako	Rotary à la boue tubé acier 9"5/8	14.000	14.400
			Le mètre productif équipé:	
			26.600	27.400
RIM 1974	33 forages totalisant 3.300 mètres principalement en série sédimentaire à 200 km de Nouakchott	Rotary boue pour 2.800m Battage pour 500 m tubés 8 et 10"	27.500	45.000

a) Afin que le prix de revient de ces ouvrages puisse être comparé à des forages réalisés à l'entreprise, on a admis, de manière certes un peu arbitraire, une certaine incidence, sur le coût du poste de forage, des frais généraux de la Direction de l'Hydraulique qui les fera fonctionner en régie administrative (y compris l'Assistance technique). Le tableau n° 8 récapitule les différents pourcentages de ces frais affectés à chacun des 4 ateliers (on a pris 10% pour chacun des 4 ateliers de forage et 1% par atelier de puits en admettant en outre que 20% environ des charges administratives de Direction sont à réserver pour le contrôle de travaux à l'entreprise et que 13% sont à affecter aux études générales.

b) Estimation du coût d'un poste

- En suivant la méthode adoptée dans l'ouvrage de la C.C.E. "équipement des villages en puits et forages dans les états ACP d'Afrique" (Bibl.9 annexe 2) le coût du personnel par poste pour un atelier TH 60 (1) a été estimé sur le tableau n° 9 à 26.500 UM 1980. L'Assistance technique comprise, représente les 2/3 de ce prix ; la présence d'un ingénieur de forage expatrié (à recruter) paraît absolument indispensable.

- Le coût d'un poste s'établit enfin (tableau 10) à 102.000 UM sans force motrice et à 120.000 UM avec force motrice

On trouvera les éléments de calcul en annexe, tableaux A, B, C, D.

c) Estimation du coût d'un forage en régie

Dans les tableaux 11 et 12 ci-après, ont été calculés le coût moyen probable des forages dans 2 cas simples :

- . forages de 80 m tubés 6" au rotary type Trarza
- . forages de 60 m tubés 4 1/2" au marteau type Hodh ou Adrar.

L'incidence de la durée du chantier, donc des immobilisations, étant très forte sur le coût des ouvrages, il a été jugé bon de faire les calculs dans des hypothèses minimales de durée (4,5 à 6 postes par ouvrage, tableau 11) et dans des hypothèses moyennes (9 à 10 postes par ouvrage, tableau 12) beaucoup plus réalistes dans le contexte de la Mauritanie.

Tous calculs faits, les prix moyens du mètre foré tubé obtenus s'établissent, selon le diamètre et la méthode, en UM 1980 entre :

- 11.500 UM et 15.400 UM en hypothèse basse (1 forage par semaine)
- 19.000 UM et 21.000 UM en hypothèse moyenne (1 forage en 2 semaines)

Si l'on se reporte au tableau n°7, on voit que le prix du mètre foré à l'entreprise actualisé, en RIM, par l'entreprise SASIF est intermédiaire entre ces deux prix - et que le prix du mètre SONAFOR est identique à celui de l'hypothèse moyenne.

(1) Pour l'atelier TH 100 unique le calcul est le même, mais avec un amortissement de l'atelier plus élevé.

REPARTITION PROPOSEE DU COUT DES FRAIS GENERAUX (UM)

DE LA DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE (1/80)

0

S E R V I C E S	Frais Totaux Annuels	Imputation			Non Imputé Etudes Général.
		Ateliers Forages N = 4	Ateliers Puits N = 27	par Entrep. N = 2	
1° DIRECTION GENERALE -Personnel (12) 2.000.000 -Amortissement véhicule 221 000 -Fonctionnement véhicule 299 000 -Fonctionnement bureaux 100 000	2 626 000	10% 40%	1% 27%	10% 20%	13%
2° SREE ET INFRASTRUCTURE HYD -Personnel (38) 4 300 000 -Amortissement véhicule 941 000 -Fonctionnement véhicule 1 433 000 -Fonctionnement bureaux 120 000	6 794 000	10% 40%	1% 27%	10% 20%	13%
3° SERVICE MATERIEL ET BASE MEC. -Personnel (47) 2 282 000 -Amortissement véhicule 9 079 000 -Fonctionnement véhicule 9 796 500 -Fonctionnement Atelier 4 000 000	25 157 500	18% 72%	1% 27%	0% 0%	1%
4° ASSISTANCE TECHNIQUE (expatriés) -Ingénieur de forage (a recruter) 6 000 000 -Hydrogéologue S R E E 4 800 000 -Hydrogéologue S I H 4 800 000 -Chef Sondeur 3 600 000 -Maître puisatier 3 600 000 -Géophysicien 4 000 000		25% 10% 10% 25% 25%	- 1% 1% - 3,7% -	- 5% 10% - - -	23% 13% - - -

ESTIMATION DU COUT D'UN FORAGE EN RETIE
(SERVICE PUBLIC RENFORCE PAR PERSONNEL DE COOPERATION)

A. COUT DU PERSONNEL PAR ATELIER DE FORAGE (TH50)	PAR MOIS (10 PAR AN)	PAR POSTE (25/MOIS)	
1. CHANTIER			
1.1 Salariés (imputation à 100%)			
1 Chef Sondeur	180 000		
1 Aide-Sondeur	70 000		
1 Opérateur	60 000		
1 Mécanicien Chauffeur	95 000		
1 Chauffeur (L. R)	90 000		
Indemnité de déplacement (200 jours/an)	350 000		
TOTAL	845 000	84 500	3380
2. BASE LOCALE (pour 1 Atelier forage et 3 équipes de puits)			
1 Chef de base hydrogéologue	230 000		
1 Mécanicien	120 000		
1 Aide-mécanicien	70 000		
1 Magasinier	95 000		
1 Secrétaire	90 000		
1 Gardien	60 000		
Indemnité de déplacement	40 000		
TOTAL	705 000		
(Imputation à 40% pour atelier forage)	282 000	28 200	1130
3. DIRECTION ET BASE MATERIELLE CAPITALE (pour 4 équipes et 27 équipes puits)			
- Personnel Direction à 10%	200 000		
- Personnel S R E E et S I H 10%	430 000		
- Personnel S M et base mécanique 18%	411 000		
- Indemnités de déplacement 10%	50 000		
TOTAL	1 091 000	109 100	4370
COUT SANS ASSISTANCE TECHNIQUE	221 800	8880	
4. ASSISTANCE TECHNIQUE (expatriés)			
1 Ingénieur de forage (à recruter) à 25%	1500000		
2 Hydrologues à 10%	960000		
1 géophysicien à 25%	1000000		
1 Maître Sondeur à 25%	900000		
TOTAL	4360000	436 000	17440
COUT AVEC ASSISTANCE TECHNIQUE	657 800	26320	

Arrondi à 26500

ESTIMATION DU COUT D'UN FORAGE EN REGIE
SERVICE RENFORCE PAR PERSONNEL DE COOPERATION

B. COUT D'UN POSTE	COUT		TOTAL		
	Sans Force	Avec	Force		
1. <u>PERSONNEL</u>	26.500		26.500		
2. <u>AMORTISSEMENT</u>					
2.1. Matériel (sondeuse+porteur + matériel annexe (HT) 2%/mois de: 18.600.000	14.900		14.900		
2.2. Véhicules 3%/mois de: 2390 000	2.900		2.900		
3. <u>CARBURANTS</u>					
3.1. Sondeuse TH.60 500 CV. 500x0,21/h6hx0,75= 450l/poste 450x30=13.500			13.500		
3.2. Véhicules Vl. + Camions 100l x 30	3000		3000		
4. <u>LUBRIFIANTS</u> 15% de 3	450		2500		
TOTAL DEPENSE CHANTIER (1 à 4)	47750		63300		
5. <u>ENTRETIEN</u>					
5.1. Matériel 50% de 2.1.	7450		7450		
5.2. Véhicules 100% de 2.2.	2900		2900		
6. <u>BASE</u>					
6.1. Base centrale 18% de 22.875000	16500		16500		
6.2. Base locale.					
6.2.1. camion-citerne 1/4 2377500	2380		2380		
6.2.2. L.R de brigade 25% 796000	800		800		
TOTAL Chantier + base 1 à 6	77780		93330		
7. <u>CHARGES DIVERSES</u>					
7.1. Immobilisation période des pluies 2/10 de 2 et 6	7496		7496		
7.2. Démarrage de la mission 50% de 7.1.	3748		3748		
7.3. F.G. Financiers et divers environ 15% de 1 à 7.2.	13353.		15686		
	102377		120260,		
Arrondi à	102.000		120000		

Il est clair que toute immobilisation intempestive de chantier par panne, défaut d'approvisionnement en carburant, tubages ou ingrédients, ou encore par défaut de planification dans les programmes à réaliser, entrainerait pour les ouvrages en Régie un prix de revient rapidement supérieur à celui des mêmes ouvrages confiés à l'entreprise et cela malgré la charge importante dûe, dans ce cas au coût des amenées-replis.

Tout doit donc être mis en oeuvre par la Direction de l'hydraulique pour assurer la bonne marche des chantiers et parvenir dans les meilleurs délais à la réalisation de 2 forages au moins par mois pour chaque atelier (soit 150 m de forage).

d) Coût des forages négatifs

Le coût des forages négatifs ou techniquement ratés, inévitables dans toute campagne (et que l'on doit prévoir particulièrement élevé (50% ?) dans les formations schisteuses du Hodh) doit également être pris en compte dans le prix de revient de l'eau produite par les forages productifs.

Le coût de ces ouvrages, non tubés et sans essais se calcule aisément à partir des tableaux 9 et 10 en déduisant les postes de déplacement de chantier (1), de tubage et de sa pose, du développement et des essais.

Tous calculs faits, il vient :

TABLEAU 13

COUT DES FORAGES NEGATIFS	Hypothèse minimale		Hypothèses moyennes	
	TRARZA F 8" - T 6"	HODH F 6" T 4 1/2"	TRARZA 8" - 6"	HODH 6" - 4 1/2"
Prix total	367.000	398.000	607.000	638.000
Prix du mètre	4.600	6.650	7.600	10.650

Le coût plus élevé des forages du Hodh (au marteau) provient essentiellement du coût des outils de forage (taillants plus chers que les tricônes).

(1) Puisque en général on refait un forage à côté du premier, négatif ou raté, sans déplacer la machine de plus de quelques mètres.

1.2.1.4. Récapitulation du coût estimatif des forages en RIM 1980TABLEAU 14

TYPE DE FORAGE PRODUCTIF TUBE	A L'ENTREPRISE	EN REGIE		TYPE DE TUBAGE
		Mini	Moyen	
Forage roche tendre (25m) au battage 10" tubé 8"	22.000	-	-	Métallique
Forage 8" tubé 6" au rotary	18.000	15.400	21.000	Métallique
	15.000	12.800	18.500	P V C
Forage 6" tubé 4 1/2" au marteau	14.600	11.500	19.000	P V C

Dans l'incertitude où l'on se trouve actuellement concernant la vitesse réelle de fonctionnement des futurs chantiers de forage en Régie, et en tous cas jusqu'à ce que ces chantiers soient réellement opérationnels et compétitifs (ce qui peut demander plusieurs années), il y a lieu de retenir, pour le calcul du coût de l'eau, les prix du mètre de forage suivants, à l'entreprise, en UM 1980.

TABLEAU 15

Valeurs adoptées : PRIX DU METRE FORE EN UM 1980

TYPE DE FORAGE	POSITIF	NEGATIF NON TUBE
Rotary 12" tubé 9" 5/8	28.000	18.000
Battage 10" tubé 8"	22.000	14.000
Rotary ou marteau 8" tubé 6" } Métallique P V C	18.000	10.000
	15.000	10.000
Marteau 6" tubé 4 1/2" P V C	14.000	10.000

1.2.2. LES PUIITS CIMENTES EN REGIE

Une part très importante de l'eau rurale, villageoise et pastorale est fournie en Mauritanie d'abord par de nombreux puits traditionnels, ensuite par de très nombreux puits cimentés réalisés et entretenus en régie par le Service de l'Hydraulique, dès avant l'indépendance, (sur crédits FIDES), tâche poursuivie depuis l'indépendance par la Direction de l'Hydraulique et de l'énergie sur divers financements (PNUD, FAC, FED).

Comme pour les forages, nous avons tenté d'apprécier le coût en régie de ces ouvrages modernes cimentés, d'une part globalement à partir de campagnes connues, d'autre part en recalculant de manière analytique, comme pour les forages, les différents postes du coût.

1.2.2.1. Les devis établis par la D.H.E.

Le tableau n° 16 rassemble les éléments de 2 devis, de puits, établis par la D.H.E. en septembre 1979, que nous avons actualisés en tenant compte notamment de la récente augmentation du prix des carburants et en incluant, comme pour les forages les frais généraux de la Direction de Nouakchott et le coût de l'Assistance technique : le prix du mètre de puits en Ø 1,80 m s'établit entre 28.000 et 36.000 UM selon les distances à la base et à Nouakchott.

1.2.2.2. Estimation du prix d'un puits par ses composants

A partir des tableaux suivants :

- Tableau A . base des calculs
- Tableau B . Prix de revient des véhicules TTC
- Tableau C . Coût des matériels et matériaux
- Tableau D . Coût des essais de pompage
- Tableau E . Coût des personnels et matériels
- Tableau F . Coût des matériaux pour puits

établis pour la Mauritanie (prix UM 1980) et que l'on trouvera en annexe 1 du présent rapport, il est possible de reconstituer le prix d'un puits en régie en Mauritanie, calculs présentés sur le tableau n° 17 ci-après.

La nouvelle politique de l'Hydraulique consistant à associer étroitement les collectivités intéressées à la construction d'un puits (après signature d'un contrat préalable à tout travaux) par la fourniture du personnel non spécialisé, des matériaux et des carburants de chantier, nous avons séparé dans ce tableau les charges de l'hydraulique de celles de la collectivité, et décompté à part les frais de siège et d'Assistance technique.

ESTIMATION DU COUT D'UN PUITTS EN MAURITANIE, EN REGIE
(d'après Document DHE-dévis DHE 9/79-calcul en UM)

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES	BOULSANE	BOULANOUA		
	Puits de 60 m en roche né- cessitant explosifs	Puits de 37 m for- mations meubles		
Annexes, superstructures	M+D+A	M+D+A		
Distance à base	NEMA 200 Km	NKT 80km		
Durée du chantier	4 mois	2,5 mois		
Amortissement du mat. et outillage	690 000	270 000		
Matériaux	335 000	162 000		
Carburants et lubrifiants	246 000 (28 et 30)	150 000		
Personnel spécialisé (déplacement compris)	437 000	252 000		
Personnel non spécialisé	239 000	106 000		
T O T A L	1 947 000	895 000		
Prix du mètre	<u>32 450</u>	<u>24 200</u>		
Charge du siège + AT (cf tableau N°)	230 000	143 750		
TOTAL avec siège + AT	2 177 000	1038 750		
Prix du mètre (AT inclus) Arrondi	<u>36 300</u>	<u>28 000</u>		

M = margelle ; D = dallage ; A abreuvoir et goulotte .

ESTIMATION DU COUT D'UN PUIT EN REGIE D'APRES SES COMPOSANTES

(1/80 Coût en UM)

		Type Trarza	Type petite du Hodh
<u>HYPOTHESES</u>	Roche	tendre	dure
Profondeur totale		40 m	30 m
Captage		5 m	
Nature du terrain-meuble (havage)		40 m	10 m
-rocher : (Marteau-explosifs)			20 m
Durée du chantier		2,5 mois	2,5 mois
1 PRESTATIONS A LA CHARGE DE L'HYDRAULIQUE			
1.1 Coût du personnel/équipe 55040/mois (Tableau E) (y compris cot.pat., congé, déplacement)		137 600	137 600
1.2 Amortissement et Entretien Mat.+Outils par équipe 183 900/mois (Tableau E)		<u>459 750</u>	<u>459 750</u>
1.3 Carburants et lubrifiants			
1.3.1 Camion 6 T (25H/mois = 1000 Km)		43 125	43 125
1.3.2 Véhicule liaison (15H/mois = 600 Km)		<u>12 938</u>	<u>12 938</u>
TOTAL 1		653 413	653 413
2. PRESTATIONS A LA CHARGE DE LA COLLECTIVITE			
2.1 Coût du personnel	par an		
5 manœuvres	222 000		
1 Gardien	<u>54 240</u>	69 060	69 060
	276 240		
2.2 Matériaux (coût unitaire cf Tableau F)			
2.2.1 Deux Abreuvoirs + Goulottes		13 010	20 318
2.2.2 Superstructure		18 806	29 978
2.2.3 Cuvelage		109 620	142 860
2.2.4 Captage		14 505	
2.2.5 Explosifs detonateurs estimation			16 000
2.3. Amortissement petit matériel 2700/mois		6 750	6 750
2.4 Carburants et lubrifiants			
2.4.1 Grue 2 T (41/h x 3h/j)		25 875	25 875
2.4.2 Compresseur (101/h x 4h/j)		86 250	86 250
2.4.3 Plus-value pr travaux rocher 20% de 4.2			<u>17 250</u>
TOTAL 1+2		<u>997 289</u>	<u>1067 754</u>
3. PRIX DU METRE LINEAIRE		<u>24 932</u>	35 592
4. CHARGE DU SIEGE ET ASSISTANCE TECHNIQUE (57 500/mois/équipe) (Tableau 8)		143 750	143 750
5. TOTAL - 1 + 2 + 4		1141 039	1211 504
6. PRIX DU METRE LINEAIRE		28 526	40 383
Arrondi à		<u>28 500</u>	<u>40 400</u>

Le prix de revient total du mètre linéaire s'établit entre 28.500 et 40.400 UM du mètre selon l'éloignement à Nouakchott et la nature du terrain, avec la répartition suivante des contributions : 65% pour l'Administration, 35% pour la collectivité.

Ces prix, voisins de ceux du tableau 16 paraissent très élevés par rapport aux prix admis, dans les pays voisins d'Afrique francophone (Bib n°9)(1) Ils sont dûs essentiellement :

- au prix des matériels et matériaux particulièrement coûteux en Mauritanie (cf tableau C 2 et 3)

a) Les matériels sont 1,5 fois plus coûteux en moyenne en RIM qu'en Haute-Volta,

b) la tonne de ciment est 2 fois plus coûteuse au centre de la Mauritanie qu'en Haute Volta.

- au fait que les profondeurs sont souvent plus élevées et les terrains plus durs, notamment dans l'Est mauritanien.

- aux durées de chantier actuellement admises : du fait de l'état souvent vétuste des matériels des brigades, les chantiers sont souvent arrêtés, sans parler des ruptures d'approvisionnement en carburant.

Les brigades de puits vont être prochainement renforcées par du matériel neuf sur crédits FAC (création de la brigade de Tijikja) et sur crédits du Fond Saoudien de développement. On peut penser que cela devrait se traduire par un abaissement d'une quinzaine de jours sur les délais d'exécution adoptés pour chaque ouvrage, et faire chuter le prix du mètre moyen de puits vers 25.000 à 35.000 UM.

- Il faut noter enfin que les charges de siège et d'assistance technique prises en compte dans ce calcul interviennent pour 12 à 13% dans le coût de l'ouvrage terminé.

1.2.2.3. Analyse du fonctionnement de la Brigade de Néma

Le fonctionnement de la brigade de Néma pour les 3 exercices 1977, 1978 et 1979 a été le suivant :

a) Réalisations

- 21 puits neufs totalisant 590 m (25,7 m de moyenne)
- 28 réfections de superstructures et approfondissements totalisant 282 m (soit 10 m de moyenne).

(1) A la page 171 de cet ouvrage, on admettait en juillet 1978 un prix au mètre de puits de 14.000 UM.

Si l'on compte une réfection avec approfondissement comme 2/5 d'un puits neuf on peut dire que la Brigade de Néma, avec ses trois équipes a réalisé l'équivalent de $21 + \frac{28 \times 2}{5} = 32$ puits de 25,5 m de profondeur moyenne, avec une durée moyenne de chantier par puits de 2,8 mois/équipe (3x10x3/32).

Cette durée, qui est élevée pour des puits de 25 mètres, et correspond à un avancement journalier de 0,36 mètre seulement, est due notamment à la vétusté des matériels qui a entraîné de nombreux arrêts de chantier.

b) Crédits de fonctionnement alloués

Pour la même période, la Brigade de Néma a reçu

- pour son fonctionnement (salaires, carburants, matériaux, pièces détachées, petit outillage) les sommes suivantes :

- de la Direction de l'Hydraulique	5.600.000 UM
- de la Région Administrative	3.800.000 UM
- de la C.C.E. (Développement de l'Élevage)	980.000 UM
	<hr/>
	10.380.000 UM

soient des dépenses moyennes de fonctionnement par puits de 324.375 UM,

qui actualisées début 80 s'élèvent à..... 374.653 UM 80

c) Si l'on se réfère au tableau n° 17, on voit qu'il y a lieu de tenir compte en outre, par mois de chantier et par équipe :

- des dépenses d'amortissement de matériel	183.900 UM
- des charges du siège et de l'Assistance technique	57.500

Total par mois : 241.400 UM

soit, pour un chantier moyen de 2,8 mois, une somme de ... 675.920 UM

Au total on peut admettre que le coût total du puits moyen de 25,5 mètres a été de 1.050.500 UM. et, l'on en déduit le prix moyen du mètre actualisé à 1980 : 41.200 UM.

Il faut noter que ce prix, qui peut paraître élevé, est obtenu pour la Brigade de Néma qui est pourtant la plus opérationnelle.

Cette valeur est cohérente avec le prix calculé au tableau 17 pour les puits du Hodh (40.400 UM). Comme on l'a expliqué plus haut, le surcoût provient essentiellement des arrêts de chantiers dus aux pannes de matériel, et l'on peut espérer qu'il disparaîtra puisque les brigades vont être dotées de matériel neuf sur différents crédits (Fonds Saoudien et FAC).

1.2.2.4. Pour le calcul ultérieur du prix de l'eau nous avons retenu les prix moyens 1980 du mètre de puits suivants, selon l'éloignement des chantiers

TRARZA	ADRAR TAGANT	ASSABA HODH
28.000 UM	34.000 UM	40.000 UM

Par ailleurs, s'il n'y a pas, dans le cas d'un puits, de charges récurrentes pour pompage (puisage à main ou traction animale) il faut compter un entretien (curage et réparation de superstructures) à peu près tous les 5 ans, pour un montant moyen de l'ordre de 20% du coût de l'ouvrage.

1.2.2.5. Autres méthodes de creusement de puits

Devant le prix très élevé des puits en grand diamètre (prix au mètre double des forages) et face à leur grand intérêt dû aux possibilités qu'ils offrent de fournir de l'eau sans charges récurrentes, il faut rechercher si des solutions modernes de réalisation mécanisée ne pourraient pas permettre d'obtenir des prix plus intéressants.

En terrain argileux tendre du type des altérites des régions cristallines tropicales, il existe une machine à tarière (calweld) capable d'effectuer des puits en 1,40 à 25 mètres pour un coût, en Côte d'Ivoire, de 2 millions CFA (400.000 UM) 79.

Cette machine n'est malheureusement pas adaptée aux types de terrains rencontrés en Mauritanie.

Par contre, une machine vient de sortir récemment capable de faire des puits en 1,20 m de diamètre dans des roches de dureté moyenne à forte : la SECMI de fabrication française. Cette machine, basée sur le principe de la Bénoï modifié n'a pas encore été testée en Afrique. Il reste à estimer, par un raisonnement analogue à celui utilisé plus haut pour les forages, quel pourrait être le coût du puits qu'un tel atelier pourrait réaliser en tenant compte d'une durée de chantier raisonnable.