

ROB/02367

3495

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

Organisation de Coopération
et de Développement
Economiques
OCDE

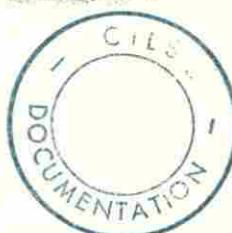
CLUB DU SAHEL

SAHEL D(83)203

L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

DANS LES PAYS MEMBRES

DU CILSS



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

Situation en Mauritanie

HYD 2367

BURGEAP

Septembre 1982

JAHAE UC REL.01

卷之三

L'HYDRAULIQUE AUTOMATIQUE

DANCE IN THE PABA MANDIR

BANTU UG

1994 г ТЕЛОВЪДЪТЪДЪ

ANALYSIS OF HYDRAULIC DECAY

卷之三

CASES OF HUMAN MALARIA REPORTED IN 19

卷之三

ପୁରୁଷ ଏବଂ ମହିଳା ଦେଖିବା
ପରିପରାଗତି କାହାର କାହାର
ଅନ୍ତରେ କାହାରଙ୍କିମେଣ୍ଡିଲା

R03/02367

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

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

2304202203701

2304202203701

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

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 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 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 terrroir mauritanien acquise depuis plus de 25 ans par les ingénieurs du BURGEAF.

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

PREMIERE PARTIE
ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE

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 bétiaux, ce qui correspond à l'ordre de grandeur du troupeau mauritanien, et que ce cheptel nécessite, dans les conditions mauritanienes, 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.

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 les 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.

DEUXIÈME PARTIE

BESOINS ET RESSOURCES ESQUISSE D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE L'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

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 recurrentes, 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, et donc 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.

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. (Aïtou) 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.

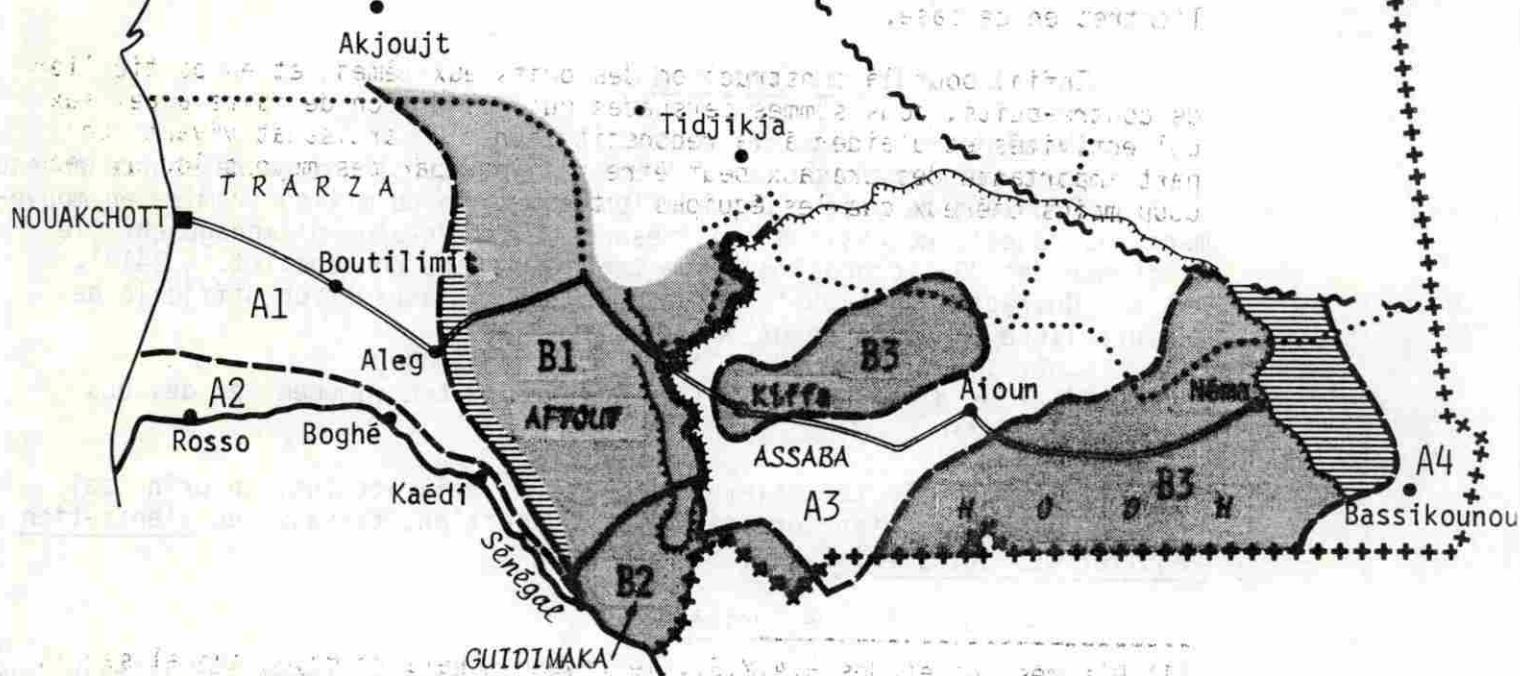
(1) D'après les études R.A.M.S., le revenu monétaire moyen annuel serait de 10.000 U.M./habitant dans le Trarza et 5.500 dans l'Assaba.

SCHEMA DES UNITES D'EQUIPEMENT

LEGENDE

- Limite d'unité d'équipement; qui associe et se réfère au territoire
- Limite Nord des 7 régions administratives méridionales (département de Oualata exclus)
- [] Aquifère continu (lithologie et écoulement) avec une superficie en km²
- [] Aquifère à ressources aléatoires (zones de pénurie particulière)
- [] Zone stérile (zone où il n'y a pas d'eau potable)

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 lancing.

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.

TROISIEME PARTIE

PROPOSITIONS

Ensuite, il est nécessaire de faire une analyse approfondie de la situation actuelle et future pour déterminer les meilleures stratégies à mettre en place.

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

- 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.

TABLEAU 5

BESOINS THÉORIQUES EN POINTS D'EAU VILLAGEOIS EN 1992
EVALUATION PAR UNITÉ D'EQUIPEMENT (NORD EXCEPTÉ)

	LOCALITÉS DE 100 à 1000 HAB. EN 1972					LOCALITÉS DE 1000 à 5000 HAB. EN 1972					Nombre total d'ouvrages Localités déjà équipées en 1977 (%)	Profondeur moyenne Eau en 1977.	OBSERVATIONS
	Recensement 1977	Hypothèses 1992	Recensement 1977	Hypothèses 1992	Nb. d'ouvrages	Effectif Pop. moy.	Recensement 1977	Hypothèses 1992	Effectif Pop. moy.	Nb. d'ouvrages			
UNITÉ A1 <u>TARZA</u> Qued Ngué	12	3 140	0	3 140	6	0	17 028	3 112	1556	12	6	16	20
Kobéni	29	10 859	374	50	16 239	33	2	2 915	6 224	17	45	34	50
Bouloum	29	13 397	291	0	11 402	23	3	4 153	5 830	17	52	56	30
Mescha								1 384	8 306				
Aleg													
TOT AL	116												
UNITÉ A2 <u>FLEUVE</u> Kéat Massére							1/300						
Rosso	18	5 414	301	100	10 828	36	2	2 924	1 462	5 848	19	55	11
RKIZ	36	13 524	376	100	27 048	90	4	5 088	1 272	10 176	34	90	33
Boghé	65	17 850	275	100	35 700	119	2	2 169	0 985	4 338	14	153	36
Babaké	59	18 418	312	100	36 836	123	1	3 219	3 219	6 434	21	137	27
W Bagne	27	10 397	214	100	21 462	76	1	8 792	1 465	17 594	59	135	24
Kaoé	27	11 304	420	100	22 668	5	1	9 632	1 926	19 264	64	191	32
Magana	49	19 102	390	100	38 204	127	5	2 162	2 168	21 618	12	156	10
TOT AL	324	12 648	294	100	25 296	84	5	10 809	2 162	283	1010	193	
UNITÉ B1 <u>AFOUT-GORGOL</u> Mortia Létaar	18	6 596	366	0	6 596	13	4	7 264	1 816	14 528	29	42	5
Bankoé	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
MBot (1*)	101	30 289	306	50	46 334	22	2	5 669	2 825	11 338	23	116	9
TOT AL	192					200							
UNITÉ B2 <u>GUIDJAWA</u> Sétham (1*)							1/300						
Old Yenge (1*)	89	29 124	327	100	58 208	194	9	15 144	1 693	30 288	101	295	26
TOT AL	133	9 262	210	100	18 484	62	5	8 923	1 785	17 886	52	121	12
UNITÉ A3 <u>ASSABA-AFFOLE</u> Boudjed							1/300						
Gárou	22	7 714	351	0	7 714	15	0	4 725	2 393	9 570	19	15	11
Kiffa	19	5 569	293	50	8 354	17	0	1 829	1 829	3 658	7	36	3
Kankossa (1*)	46	12 292	267	50	18 438	37	1	2 467	2 467	4 934	10	64	17
Tinharé (1*)	75	14 188	189	100	28 376	57	1	1 470	1 470	2 990	6	51	15
Aloun	43	10 180	237	100	20 360	41	1					24	21
TOT AL	261	9 398	261	50	14 097	28	1						
TOTAL	261					195	5						
UNITÉ B3 <u>HODH</u> Tambaké							1/500						
Kobéni (1*)	46	11 247	245	100	22 494	45	2	2 292	1 146	4 594	9	13	6
Diguem (1*)	35	8 749	250	100	17 498	35	1	4 020	8 040	8 040	16	51	11
Timbéda (1*)	32	7 073	186	100	14 146	28	2	1 785	1 785	2 356	5	31	12
Néma (1*)	37	9 311	252	50	13 967	28	2	3 769	1 885	7 598	15	43	12
Oulata	5	1 758	352	0	1 758	4	1	1 053	1 053	2 106	4	8	6
TOT AL	210					179	10						
UNITÉ A4 <u>BASSIKOU</u>	19	4 020	212	50	6 030	1/500	1	1 872	1 872	3 744	7	19	10
TOTAL (arrondis)	1 225	366 000				632 000	1671	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.

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 bénéficié actuellement le secteur de l'eau, la situation se présente de la manière suivante:

La "discretion" 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.

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'œuvre 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 proje

333. Les travaux neufs.

3331. Les puits

Il faut rattacher aux travaux neufs la "réhabilitation" des quelques 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 préoccupations.

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'attachera, 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.

ANNEXES

W A V E R L E Y

ANNEXE 1

DONNEES DEMOGRAPHIQUES

Tableau 6 : Données démographiques concernant les 7 régions du Sud du pays.

Tableau 7 : Liste et population des localités de plus de 1000 habitants.

Tableau 8 : Projection des populations régionales jusqu'à l'an 2002.

Tableaux 9-1 à 9-12 :

Classement de la population rurale sédentaire par département
(1 tableau par région administrative).

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 -uel
(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)

TABLEAUX 9-1 à 9-12

CLASSEMENT DE LA POPULATION RURALE SEDENTAIRE
PAR DEPARTEMENT

(un tableau par région administrative)

Avertissement :

Le tableau du BRAKNA ne comprend pas le département de Mokta Lahiär (22 localités, soit environ 14.000 habitants), omis dans les listings qui nous ont été communiqués.

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 PUITIS: 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 PUITIS: 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 PUITIS: 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 PUITIS: 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

LEADER à configurer

LEADER à configurer

— → RÉFÉRENCES DU DOCUMENT — → RÉFÉRENCES DU DOCUMENT

TITRE DE LA SECTION : DEPARTEMENT DE KIFFA

TITRE DE LA SECTION : REGION DE ASSABA

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 PUIT: 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 PUIT: 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 PUITIS: 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 :MAGAMA

(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 PUITIS: 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 PUITIS: 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	342	0
POPULATION PAR TRANCHE	928	1800	2932	5297	1352	3049	0
% POPULATION	6.6	11.7	19	34.4	8.8	19.8	0

POPULATION TOTALE: 15358 NOMBRE DE VILLAGES AVEC PUITS: 60 NOMBRE TOTAL DE VILLAGES: 160

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

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 PUITS: 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

7ème région : ADRAR

DEPARTEMENT DE :AOUJEFT

(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 PUITIS: 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 PUITIS: 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 PUITIS: 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 300/900 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 PUITIS: 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) EL FERA

	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 PUITIS : 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

NOMBRE TOTAL DE VILLAGES : 12

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

35% DE LA POPULATION EST GROUPEE DANS DES VILLAGES DE PLUS DE 100/200 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 PUIT: 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	0
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 PUIT: 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 PUIT: 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

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA POPULATION

NOMBRE DE VILLAGES

POUVOIR D'ACHAT PAR HABITANT

12ème région : INCHIRI

DEPARTEMENT DE AKJOUJT (REGION)

(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 PUIT: 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 PUIT: 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

ANNEXE 2

DURETTE

ANNEXE 2

COUT DE L'EAU ET DES OUVRAGES

Extraits du rapport BOURGUET de 1980

NATIONS UNIES

PROJET MAU 77/002

PLANIFICATION DE L'UTILISATION DES EAUX
EN R. I. MAURITANIE

Etude économique des différents types d'ouvrages
Calcul du prix de l'eau

Détermination des équipements les mieux adaptés

extraits (p. 7 à 28)

BURGEAP

R.414/E.855

Lucien BOURGUET

Mars 1980

" PROJET DE " 300 000 m3 DU TUGU NG FAYALYA

GOUVERNEMENT DU MALI
 MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE LA PLANNIFICATION
 DÉPARTEMENT DE LA PLANIFICATION
 (PROJET DE " 300 000 m3 DU TUGU NG FAYALYA)
 DÉPARTEMENT DE LA SANITÉ PUBLIQUE
 DÉPARTEMENT DE L'AGRICULTURE

- 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 suffit 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 exhaustif 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 / m ³
<u>Le forage moyen de la campagne des 25 forages : Profondeur 90 m dont 25 m crepinés, débit 35 m³/h, HMT 60 m.</u>				
- Coût forage (pl. 8) 6 MCFA 1975	1.932.000	20	193.200	1,53
- Coût pompe (pl. 9) 2,5 MCFA 1975	1.610.000	5	402.500	3,19
- Coût moteur (pl.13) 2,5 MCFA 1975 (Abri compris)				
Total investissement				4,72
<u>Energie par m³ élevé de 60 m (figure 15) 7 FCFA (avec gasole à 70 CFA/l), soit (pour gasole à 150 CFA)</u>				
15 FCFA = 3 UM/m ³			378.000	3,0
<u>Volumé annuel pompé :</u>				
- 35 m ³ /h x 3.600 h = 126.000 m ³				
<u>COUT DU m³ SELON ETUDE FAC/BRGM 1975 (Bib 5)</u>				7,72

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

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, entraînerait 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 due, 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 :

COUT DES FORAGES NEGATIFS	Hypothèse minimale		Hypothèses moyennes	
	TRARZA F 8" - T 6"	HODH F 6" T 41/2"	TRARZA 8" - 6"	HODH 6" - 41/2"
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.

TABLEAU 14
Récapitulation du coût estimatif des forages en RIM 1980

Le tableau ci-dessous récapitule les coûts estimatifs des forages en RIM 1980. Ces coûts sont basés sur l'assumption que le forage est effectué dans des conditions normales et que les coûts sont exprimés en francs de l'UM 1980. Les coûts sont exprimés par mètre fore et sont divisés en deux catégories : les coûts pour l'entreprise et les coûts pour la partie régie.

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

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	18.000	10.000
	15.000	10.000
Marteau 6" tubé 4 1/2" PVC	14.000	10.000

ESTIMATION DU COÛT D'UN PUITS EN RÉGIE D'APRÈS SES COMPOSANTES
(20 ms d'exploit. - Poids des charges = 100 t)
(1/80 Coût en um)

HYPOTHÈSES	Type Trarza	Type petite du Hoch
Profondeur totale 200 m avec un pourcentage de 25% sur la partie supérieure	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 moi
1. PRESTATIONS A LA CHARGE DE L'HYDRAULIQUE		
1.1.1 Coût du personnel/équipe 55040/mois (Tableau 2) (y compris cot.patr, congé, déplacement)	137 600	137 600
1.2 <u>Mortissement et Entretien int./+Outillage</u> par équipe 183 900/mois (Tableau 3)	<u>459 750</u>	<u>459 750</u>
1.3 Carburants et lubrifiants		
1.3.1 Camion 6 T (25€/mois = 1000 Km)	43 125	43 125
1.3.2 Véhicule liaison(15€/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		
5 manœuvres	222 000	
1 Gardien	<u>54 240</u>	<u>69 060</u>
	276 240	
2.2 Matériaux (coût unitaire cf Tableau F)		
2.2.1 Deux Abreuvoirs + Goulettes	13 010	20 318
2.2.2 Superstructure	18 806	29 978
2.2.3 Cuvelage	109 820	142 860
2.2.4 Captage	14 505	
2.2.5 Explosifs détonateurs estimation		16 000
2.3. <u>Mortissement petit matériel</u> 2700/mois	6 750	6 750
2.4 Carburants et lubrifiants		
2.4.1 Grue 2 T (41/h x 5h/j)	25 875	25 875
2.4.2 Compresseur (10l/h x 4h/j)	86 250	86 250
2.4.3 Pluie-value pr travaux rocher 20% de 4.2		17 250
TOTAL 1+2	997 289	1067 754
3. PRIX DU MÈTRE LINÉAIRE	24 932	35 532
4. CHARGE DU SIEGE ET ASSISTANCE TECHNIQUE (57 500/mois/équipe) (Tableau 8)	143 750	143 750
5. TOTAL - 1 + 2 + 4	1111 039	1211 504
6. PRIX DU MÈTRE LINÉAIRE	28 526	40 383
Arrondi à	28 500	40 400

(Ex. n° 300 OSN)

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 émettait 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 moyen avec une durée moyenne de chantier par puits de 2,8 mois/équipe ($3 \times 10 \times 3/32$).

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 (salariés, 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'Elevage) 980.000 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 :

- charges amortissantes des dépenses d'amortissement de matériel 183.900 UM

- décharges dans 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 à 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 dûs aux pannes de matériel, et l'on peut espérer qu'il disparaîtra puisque les brigades vont être dotées de matériel neuf sur différents crédits (Eands 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

1.2.2.5. Par ailleurs, si l'on 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 réfection 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 2,5 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 Benoto modifiée 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.

