

REPUBLIQUE DU NIGER
MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'ENVIRONNEMENT

PROGRAMME D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

DEUXIEME PHASE

DEPARTEMENT DE DOSSO

RAPPORT FINAL

TOME III

PUITS CIMENTES

Library
IERO la grande bibliothèque
2119 0100000 00000
Tel: 00213 2000000
Fax: 00213 2000000

DOSSO, SEPTEMBRE 1992

CONSEIL DE L'ENTENTE
FONDS D'ENTRAIDE ET DE GARANTIE DES EMPRUNTS

FINANCEMENT D.G.I.S.
MINISTERE DE LA COOPERATION POUR LE DEVELOPPEMENT , PAYS-BAS

824NE-16764

SOMMAIRE

1. LA PREPARATION	1
2. LA METHODOLOGIE	2
2.1 Construction	2
2.2 Animation	3
3. LE DEROULEMENT DES ACTIVITES	6
3.1 Boboye	6
3.2 Gaya	8
3.3 Ouvrages réalisés	10
4. L'ENSABLEMENT	12
5. LA GESTION ET LA MAINTENANCE	16
5.1 Comité de Gestion	16
5.2 Plongeurs villageois	17
5.3 Artisans plongeurs	19
5.4 Remarques	20
6. LES AMENAGEMENTS	22
6.1 Les adaptations de la conception	23
6.2 L'abreuvement	24
6.3 Remarques	25
7. L'HYGIENE	26
7.1 Hygiénistes	27
7.2 Les quantités d'eau utilisées	30
7.3 Remarques	33
8. LES COUTS	36
BIBLIOGRAPHIE	38

LIBRARY IRC
PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE
Tel.: +31 70 30 689
Fax: +31 70 35 899 0
BARCODE: 16764
LO:

T A B L E A U X

- Tableau III.1. Matériaux d'un puits de 15 m de profondeur.
- Tableau III.2. L'ordre des différentes visites du programme d'animation originellement établi, avec les thèmes principaux de chaque visite.
- Tableau III.3. Nombre de puits en fonction des profondeurs.
- Tableau III.4. Les hauteurs d'eau mesurées lors de l'inspection des puits pendant les mois d'Avril et Mai 1992.
- Tableau III.5. Degré d'ensablement lors de l'inspection des puits en Avril et Mai 1992.
- Tableau III.6. L'ensablement en fonction du type de captage, selon les constats de l'inspection des puits pendant les mois d'Avril et Mai 1992.
- Tableau III.7. Tarifs des interventions des artisans plongeurs.
- Tableau III.8. Situation de l'hygiène autour des puits lors de l'inspection dans les mois d'Avril et Mai 1992.
- Tableau III.9. Consommation moyenne ménagère par personne par jour (Con.men) et taux de la consommation ménagère provenant des points d'eau modernes (PEM). Etudes de Février 1991, Février 1992 et Mai 1992.
- Tableau III.10. Quantités d'eau prises pendant une journée de l'étude de Mai 1992 en fonction des différentes destinations.
- Tableau III.11. Résumé des coûts du volet puits.

ANNEXES

1. Plan du puits.
2. Calendrier des activités réalisées.
3. Carte de la zone d'intervention, l'arrondissement de Boboye.
4. Carte de la zone d'intervention, l'arrondissement de Gaya.
5. Liste des puits réalisés dans l'arrondissement de Boboye, avec leurs principales caractéristiques.
6. Liste des puits réalisés dans l'arrondissement de Gaya, avec leurs principales caractéristiques.
7. Liste des outils remis aux artisans plongeurs.
8. Plan de la superstructure, l'ancien modèle/conception.
9. Plan de la superstructure, première modification.
10. Plan de la superstructure, deuxième modification.

ABREVIATIONS

BIT	:	Bureau International pour le Travail
CE	:	Conductivité électrique
DDH	:	Direction Départementale de l'Hydraulique
DDRAT	:	Direction de Développement Régional et de l'Aménagement du Territoire
DGIS	:	Ministère de la Coopération pour le Développement (Pays-Bas)
DIH	:	Direction des Infrastructures Hydrauliques
ESV	:	Equipe de Santé Villageoise
MH/E	:	Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement
mS/cm	:	milli-Siemens par centimètre
OFEDS	:	Offices des Eaux du Sous-Sol
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
PEM	:	Points d'Eau Modernes
pH	:	potentiel d'Hydrogène
RIVM	:	Institut National de la Santé Publique et de l'Environnement (Pays-Bas)
SAH	:	Service d'Assainissement et d'Hygiène

1. LA PREPARATION

Le document de préparation du Projet [1], élaboré par le MH/E en 1985, stipule la réalisation de 400 points d'eau modernes parmi ses activités. La répartition entre puits et forages est faite en 1986 : 200 forages et 200 puits. La construction des 200 puits est divisée en deux lots de 100 pour des raisons pratiques.

Compte tenu de leur situation plus déficitaire en ce qui concerne les puits cimentés, les arrondissements de Boboye et de Gaya sont retenus pour la réalisation des 200 puits.

Au démarrage de l'inventaire général du département, les deux cantons de Koygolo et Harikanassou au Nord de l'arrondissement de Boboye, sont visités en Novembre 1986. L'inventaire a confirmé que la couverture en termes de points d'eau modernes est en effet fort insuffisante. Mais comme la plupart des villages dans ces cantons se situent dans le dallol Bosso, la construction de puits traditionnels est favorisée par la faible profondeur de la nappe phréatique, qui est souvent de l'ordre de 2 à 4 mètres seulement.

Le nombre important de puits traditionnels fait que dans ces cantons c'est plutôt la qualité d'eau et non la quantité qui est en jeu. Dans ce cadre, le Projet envisageait l'installation d'une pompe à motricité humaine sur les puits, si les bénéficiaires la sollicitaient, afin de protéger l'eau contre la pollution, en fermant les puits.

En appliquant les normes en vigueur au Niger concernant l'attribution de points d'eau aux résultats de l'inventaire, une liste de 95 puits est dressée par le Projet pour les deux cantons cités. Celle-ci est présentée aux autorités locales pour observations et pour compléter avec cinq puits selon leurs priorités. La Sous-Préfecture de l'arrondissement de Boboye l'a approuvée et a ajouté les villages pour la construction des autres cinq puits.

Les activités du terrain ont démarré au mois de Novembre 1987 dans l'arrondissement de Boboye, tandis que celles de Gaya ne commencèrent qu'en fin 1988, quand les ouvrages de Boboye étaient quasi achevés.

2. LA METHODOLOGIE

2.1 Construction

Comme il était prévu dans le document de préparation du Projet [1], les puits ont été construits par l'OFEDS (Office des Eaux du Sous-Sol), une institution de l'Administration Nigérienne, mais fonctionnant comme entreprise de construction d'infrastructures hydrauliques.

Les puits ont été construits selon le type standard de l'OFEDS qui a fait déjà preuve d'être durable, aussi pour des profondeurs importantes. Ils sont composés de (voir le plan en annexe 1) :

- Le cuvelage, jusqu'à la nappe d'eau, en béton armé d'une épaisseur de 10 cm, d'un diamètre intérieur de 1,80 m.
- Le captage, composé de quatre à cinq buses en béton armé, d'une épaisseur de 10 cm, d'un diamètre intérieur de 1,40 m et d'une hauteur de 1,00 m ; et une dalle en béton armé posée au fonds du puits. Les buses et la dalle sont perforées, les orifices ont un diamètre de 8 à 10 mm dans une grille de 15 cm. Les buses sont reliées entre elles par des étriers. Autour des buses un massif filtrant est posé, composé de gravier de 10 à 30 mm.
- La superstructure : la margelle, l'ancrage de surface servant aussi de trottoir, et l'aire assainie. Deux à quatre abreuvoirs en béton sont placés à une certaine distance du puits. D'ailleurs, un mur est construit pour limiter l'aire assainie, mais sa construction ne fait pas partie du marché de l'OFEDS.

Un puits est considéré positif si un débit de 5 m³/h est fourni avec une hauteur d'eau restante de 1,00 m, et le puits ayant une hauteur d'eau au repos de 3,00 m au minimum.

A titre d'exemple les matériaux nécessaires pour un puits de 15 m de profondeur sont résumés dans le tableau III.1.

DEVIS ESTIMATIF DE MATERIAUX, PUIITS DE 15m DE PROFONDEUR		
DESIGNATION	UNITE	QUANTITE
Ciment	kg	5.000
Fer, 8mm	kg	390
Fer, 6mm	kg	250
Fil de fer	kg	20
Gravier	m ³	8,7

Tableau III.1 Matériaux d'un puits de 15 m de profondeur.

Le diamètre important du puits permet le puisage par plusieurs personnes à la fois, éventuellement au moyen de traction animale. Ceci est également la raison pour laquelle les puits ne sont pas fermés d'une dalle pourvue d'une petite ouverture pour le puisage.

2.2 Animation

Par manque d'une méthode nationale d'animation pour les puits, celle conçue pour les pompes à motricité humaine a été adaptée. La méthode est décrite dans le Guide National d'Animation [2] et résumée dans le chapitre 5 du Tome II de ce rapport. Elle est basée sur un contrat à signer entre les futurs usagers et le MH/E, définissant les responsabilités des deux parties et visé par les autorités locales, jouant éventuellement le rôle d'arbitre.

Le contrat est essentiellement le même que celui des forages équipés de pompes à main :

- L'Etat se responsabilise pour la réalisation du point d'eau, pour la mise en place d'un dispositif de maintenance et pour un appui aux usagers quant à l'organisation de la gestion.
- Les futurs usagers s'engagent à participer à la réalisation du point d'eau, à assurer son utilisation correcte et à la prise en charge de son entretien.

Les aspects principaux de la méthode appliquée dans les villages à équiper de puits cimentés, sont :

- La mise en place d'un Comité de Gestion du Point d'Eau, composé de :
 - * Un président
 - * Un trésorier
 - * Deux hygiénistes
 - * Deux plongeurs villageoisLe rôle du Comité de Gestion est d'assurer l'utilisation et l'entretien corrects du puits, y compris la gestion du fonds de roulement.
- Une participation financière de 3.000 FCFA par village à l'achat de l'équipement des plongeurs. Avec la contribution financière à la réalisation de la superstructure, plus grande et par conséquent plus coûteuse que pour les pompes, le montant total de la contribution financière s'élève à 30.000 FCFA par village.
- La réalisation de l'aire assainie par la population bénéficiaire.

- La création d'un fonds de roulement de 15.000 FCFA destiné d'une part à l'entretien régulier du puits, notamment le désensablement, et d'autre part à l'achat des cordes et puisettes pour l'utilisation commune. Les coûts de fonctionnement seront moindres que ceux de forages équipés de pompes à motricité humaine.

L'exécution du programme d'animation dans les arrondissements de Boboye et Gaya a été assurée par les animateurs des Services d'Arrondissements du Plan, à l'instar du programme dans l'arrondissement de Douthi.

Les différentes visites à entreprendre dans le cadre du programme d'animation et leurs thèmes principaux sont présentés dans le tableau III.2.

Comme il est prévu dans le Guide National d'Animation, des fiches pédagogiques ont été établies pour chaque visite, spécifiant l'objet de la visite, ses objectifs, les dispositions à prendre et les déroulements prévus de celle-ci et des réunions y faisant parties.

PRESELECTION DES VILLAGES
<p>VISITE DE SENSIBILISATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relation eau - santé. - L'importance d'un point d'eau moderne. - Le contrat, définissant les responsabilités de l'Etat d'un côté et du village de l'autre. - Le rôle du Comité de Gestion du Point d'Eau. - Le site préféré pour le puits.
PREIMPLANTATION
<p>COLLECTE DU CONTRAT :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La collecte du contrat signé, (en cas de refus : signature d'une décharge). - Les tâches du Comité de Gestion, critères de choix pour les candidats. - Les contributions financières à l'investissement, notamment à la superstructure et à l'équipement des plongeurs.
<p>MIS EN PLACE DU COMITE DE GESTION</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rappel du rôle du Comité de Gestion et des tâches des membres. - Mise en place du Comité de Gestion. - Importance de la superstructure, expliquée à l'aide d'une maquette. - Reçus des contributions financières à l'investissement.
REALISATION DU PUITIS
<p>FORMATION DU TRESORIER</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mode de collecte des fonds - Tenue du livre de compte - Fonctionnement du fonds de roulement
CONSTRUCTION DU MUR ET AMENAGEMENT DE L'AIRE ASSAINIE
<p>FORMATION DES HYGIENISTES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle du fonds de roulement. - Formation des hygiénistes, notamment concernant l'organisation du nettoyage et les règles d'usage du puits. - Explication aux femmes de l'importance d'une utilisation correcte du point d'eau.

Tableau III.2. L'ordre des différentes visites du programme d'animation originellement établi, avec les thèmes principaux de chaque visite.

3. LE DEROULEMENT DES ACTIVITES

Les principales activités de la réalisation des 200 puits sont indiquées dans le calendrier en annexe 2.

Deux marchés de gré à gré ont été signés avec l'OFEDS, en Avril 1987 (Boboye) et Mars 1989 (Gaya). Le devis ayant servi pour les deux marchés, a été amplement discuté avant la signature du premier, afin de retenir un prix raisonnable.

3.1 Boboye

Il était programmé de commencer les activités dans les villages par la tenue des réunions de sensibilisation. Mais l'arrivée retardée des assistants techniques de la section socio-économique, juste au début de la campagne, a contraint le Projet à effectuer les préimplantations avant ces réunions. En Novembre 1987 celles-ci sont effectuées dans les cantons de Harikanassou et Koygolo par une équipe composée de:

- un technicien de la DDH,
- un représentant des autorités locales,
- un représentant des autorités coutumières,
- un technicien de l'OFEDS.

Encore dans le même mois de Novembre 1987 deux animateurs du Service d'Arrondissement du Plan de Boboye commencèrent les réunions de sensibilisation et fin Février 1988 tous les 100 contrats ont été signés et collectés.

Cependant, pour des cas où deux petits villages ou hameaux avaient été programmés pour un seul puits, ils ont souvent refusé, déjà à ce stade, de collaborer ensemble pour la prise en charge du puits. Par conséquent, six puits sont construits pour des petites localités qui elles seules ne remplissent pas les conditions d'attributions, n'ayant pas 250 habitants, mais qui avaient été choisies avec leurs voisins qui toutefois ont refusé la collaboration.

La préimplantation était un travail hâtif et sans aucune préparation de la part des villageois, rendant difficile leur participation effective. C'est pour cela qu'il n'y a pas eu alors de remarques de ce genre.

Dans un village où il n'y a pas eu une entente sur le site retenu, il y a même eu des blessés suite à la préimplantation.

D'ailleurs, après la remise des ouvrages aux bénéficiaires, il s'est avéré que les quelques localités qui ont accepté un puits implanté au milieu de deux hameaux bien distincts, ne l'utilisent pas ou ne s'occupent pas de son entretien dans la plupart des cas.

En Décembre 1987 commença déjà la construction du premier puits dans un village du canton de Harikanassou. L'ouvrage a servi surtout l'adéquation de la formation des brigades de l'OFEDS concernant certains aspects techniques. Par la suite

les travaux démarrèrent sur plusieurs chantiers. Un technicien de la DDH a été chargé du contrôle.

A la fin de la première campagne (Juillet 1988), quand les travaux étaient suspendus suite à la saison des pluies, les cuvelages et les margelles de tous les 100 puits ont été achevés, parmi lesquels les captages de 62 puits l'ont été aussi.

Pour les murs autour des puits, ne faisant pas l'objet de marché avec l'OFEDDES, l'emploi de maçons locaux était envisagé. Mais comme la qualité et le rythme de leur travail ne donnent pas satisfaction, un contrat est signé avec l'entreprise "Walé-Walé" de Niamey pour la construction de tous les murs autour des points d'eau à réaliser par le Projet. Avant l'hivernage de 1988, huit murs d'une qualité acceptable ont été achevés dans l'arrondissement de Boboye.

Du côté de l'animation, 50 Comités de Gestion ont été mis en place avant l'hivernage 1988 et la formation des trésoriers de ces Comités a eu lieu.

Il s'agit d'une simple information sur le fonctionnement d'un fonds de roulement, le mode de collecte et la tenue du livre de compte. Si le trésorier n'est pas lettré (la plupart des cas) il est secondé par un écolier ou un ex-élève.

Pour les plongeurs villageois des formations regroupées ont eu lieu, regroupant 15 à 20 personnes. Elles ont été guidées par des maîtres plongeurs tandis qu'un animateur s'occupe d'une session sur les aspects d'hygiène. Une première série a eu lieu en Juin 1988 et la seconde en Avril 1989.

Après les trois premières rencontres dans les villages du canton de Harikanassou, une évaluation intermédiaire a eu lieu en Mai 1988. Les objets d'évaluation étaient le travail des animateurs ainsi que les résultats obtenus au niveau des villages. Les principaux constats sont :

- Le travail des animateurs paraît effectif par rapport à son objectif, étant la responsabilisation des usagers des puits.
- Les femmes ne sont pas suffisamment consultées ni informées, suite à cela il est recommandé de tenir des réunions spécifiques avec les femmes.

Pendant le premier semestre de 1989 l'OFEDDES a terminé les travaux des 38 puits restant et Walé-Walé a achevé les 100 murs de Boboye.

L'achèvement des superstructures, notamment les aires assainies, a beaucoup traîné. La section socio-économique était chargée de la supervision car il revenait aux villageois mêmes de mettre en place le gravier et les cailloux. L'intervention de l'OFEDDES se limitait à déposer les matériaux à côté du puits.

Plusieurs problèmes ont surgi :

- Les quantités et les qualités des matériaux fournis par l'OFEDS, ainsi que les retards qui se sont produits dans les livraisons.
- Le rythme de réalisation, qui était seulement d'une aire assainie par deux jours, souvent par manque de bras valides aux villages où les hommes, surtout les jeunes, sont en exode. Mais parfois on constate aussi un manque de volonté à participer à ces travaux considérés moins importants car pas indispensables pour rendre possible le puisage d'eau.
- Le manque d'encadrement technique.
- La conception même de l'aire assainie en cailloux et gravier (voir chapitre 5 pour les détails techniques).

Le Projet a eu à décider de la formation des hygiénistes après que toutes les conditions pour un bon entretien des alentours du puits aient été remplies. Par conséquent, pour la plupart des puits cette formation n'a eu lieu que deux ans après la mise en eau des puits (voir 7.1).

3.2 Gaya

Fin 1988, à l'instar de Boboye, une liste de 95 puits établie par le Projet a été présentée au Sous-Préfet qui l'a approuvée et complétée à 100.

Précédant le début des activités, des études de milieu ont été effectuées à titre expérimental dans trois villages. Le but est d'analyser la faisabilité d'intégrer ces études dans le programme de l'animation, particulièrement leur plus-value en comparaison avec l'inventaire déjà fait en 1986 qui enregistrait les besoins en eau, les points d'eau existants et leur état.

Il devrait ressortir de ces études :

- Des éléments qui pourraient mieux justifier la nécessité d'un nouveau point d'eau au niveau d'un certain village et les possibilités de sa prise en charge.
- Des éléments qui pourraient servir de base à l'élaboration de l'approche des interventions d'animation au niveau du village.

Comme les résultats n'étaient pas persuasifs, les études de milieu n'ont pas été intégrées dans le programme d'animation. Il s'est avéré qu'une préparation plus approfondie de l'étude et notamment des animateurs qui l'exécutent, est indispensable pour en obtenir les résultats escomptés.

Afin d'établir le programme d'animation à Gaya, en se basant sur les expériences obtenues à Boboye, en Janvier 1989 un séminaire a eu lieu regroupant les animateurs et chefs des Services d'Arrondissements du Plan des deux arrondissements de Gaya et Boboye, avec les responsables de la section socio-économique du Projet.

Les modifications adoptées concernent :

- Plusieurs visites sont combinées, à savoir la collecte du contrat et la contribution financière, ainsi que la mise en place des Comités de Gestion.
- Des réunions séparées seront tenues avec les femmes.

Malgré les recommandations de ce séminaire et de la mission d'appui de Septembre 1988, à l'instar de Boboye les activités sur le terrain ont commencé à Gaya en Janvier 1989 avec la préimplantation des puits sans la présence des animateurs et avant que les réunions de sensibilisation ne soient tenues. C'est seulement suite au séminaire tenu en Novembre 1989, que la réunion de sensibilisation a précédé la préimplantation et qu'un animateur a fait dorénavant partie de l'équipe chargée de cette activité. A ce moment il restait 20 villages où les activités n'avait pas encore démarré.

Après les préimplantations l'équipe d'animateurs a commencé en Février 1989 avec les réunions de sensibilisation. La disponibilité d'une animatrice a permis de tenir des réunions séparées avec les femmes. Cependant, après les passages dans deux villages les animateurs se sont déjà rendus compte que "les femmes ne prennent pas de décision sans consulter les hommes". C'est pourquoi par la suite le type de réunion préféré est discuté avec les villageois et les villageoises. Cette justification de leur décision, après seulement deux réunions, montre les difficultés que les animateurs avaient avec cet aspect : jamais il n'a été question que les femmes prennent seules les décisions, mais de les associer aux informations et décisions.

Avant Février 1990 les contrats et les contributions financières sont récupérés et les Comités de Gestion sont mis en place. Toutefois, dix villages ont opté pour la non signature du contrat car ils ne considéraient pas leur situation hydraulique comme problématique.

Suite aux réunions de sensibilisation l'OFEDES a débuté les travaux de Gaya en Mars 1989. Un technicien de la DDH a contrôlé les travaux. Avant l'hivernage 40 cuvelages ont été réalisés. Pendant la deuxième campagne (1989-90), les travaux de construction de tous les puits sauf trois étaient terminés.

Une évaluation en Juillet 1990 des travaux des puits et des murs réalisés à Boboye, a conduit à la suspension des constructions des murs par l'entreprise Walé-Walé. Un avenant au marché avec l'OFEDES est mis dans le circuit de signatures concernant la réhabilitation des murs de Boboye et ceux construits à Gaya, ainsi que la construction des 51 murs manquants à Gaya. L'OFEDES sous-traite les travaux à un tâcheron qui en Novembre 1990 a commencé les réhabilitations à Boboye et a fini les derniers murs à Gaya en Septembre 1991.

Avant l'hivernage de 1991, l'OFEDES a achevé les constructions des derniers puits de Gaya et les essais de pompage de 66 puits. En raison de l'insuffisance d'équipement à l'OFEDES-

Dosso, les 34 essais qui restent n'ont pas eu lieu pendant la campagne 1991-1992 : par conséquent ils restent encore à faire (situation Août 1992).

En Janvier 1990 trois formations groupées de plongeurs villageois ont lieu dans les trois cantons au Nord de l'arrondissement de Gaya. Des équipements communs leur sont également déposés dans trois centres. Dans les mêmes cantons la formation des trésoriers a eu lieu le mois suivant. Pour les quatre cantons au Sud, ces formations n'ont pas eu lieu car :

- Le système de maintenance des puits a été modifié entre-temps et dorénavant a été basé sur les artisans plongeurs (voir 5.3).
- Les rôles du fonds de roulement et du trésorier sont devenus moins évidents, comme l'évaluation intérimaire de l'animation de Mai 1989 a démontré que l'utilisation des puisettes communes ne fonctionne pas comme on l'envisageait (voir 5.1).

3.3 Ouvrages réalisés

Les puits réalisés dans les arrondissements de Boboye et de Gaya, sont indiqués sur les cartes jointes en annexes 3 et 4. Les caractéristiques des puits sont données dans les annexes 5 (Boboye) et 6 (Gaya).

PROFONDEUR (m)	BOBOYE	GAYA	TOTAUX	
			Puits	Taux
< 10	75	57	132	66%
10 à 20	17	25	42	21%
20 à 30	8	11	19	9%
30 à 40	-	3	3	2%
40 à 50	-	3	3	2%
> 50	-	1	1	-
TOTAUX	100	100	200	100%

Tableau III.3. Nombre de puits en fonction des profondeurs.

Le tableau III.3. montre par arrondissement les nombres de puits en fonction des profondeurs. Comme la majorité des puits se situent dans les dallols, les deux tiers ont une profondeur de moins de 10 mètres.

Le tableau III.4. montre les hauteurs d'eau trouvées lors de la tournée d'inspection des puits pendant les mois d'Avril et de Mai 1992, marquant la fin de la saison sèche. Tous les puits de Boboye avaient plus d'un mètre d'eau dont 83 % avaient plus de trois mètres, ce qui indique clairement qu'il y avait suffisamment d'eau disponible.

Les hauteurs d'eau des puits de Gaya sont en moyenne moins importantes que celles de Boboye, mais toutefois pour 94 des puits on a trouvé une hauteur d'eau de plus d'un mètre. Parmi les autres six puits, le remplacement de deux était déjà en cours; et un autre souffre d'un ensablement important.

HAUTEUR D'EAU (m)	BOBOYE	GAYA	TOTAUX	
			Puits	Taux
< 1,00	--	5	5	2%
1,00 à 2,00	2	11	13	6%
2,00 à 3,00	15	46	61	31%
3,00 à 4,00	63	29	92	47%
4,00 à 5,00	18	2	20	10%
> 5,00	1	6	7	4%
TOTAUX	99	99	198	100%

Tableau III.4. Les hauteurs d'eau trouvées lors de l'inspection des puits pendant les mois d'Avril et Mai 1992.

En 1991 il a été décidé de construire encore cinq puits (quatre dans l'arrondissement de Gaya et un dans celui de Boboye) en remplacement des puits dont la quantité ou la qualité d'eau ne donnait pas satisfaction. Début 1992 un marché a été signé avec l'OFEDDES et les puits ont été terminés en Juillet 1992.

A l'issue de l'inspection de 1992 il s'est avéré que deux puits doivent être considérés comme abandonnés : un puits à Boboye dont l'eau est toujours très boueuse après un télescopage et un puits à Gaya construit sur une île. Ce puits, de très faible profondeur, s'est affaissé partiellement et ne répond pas aux besoins des villageois qui ont de l'eau un peu partout.

Le nombre de points d'eau modernes effectivement réalisés dans le cadre de ce volet est donc 198.

4. L'ENSABLEMENT

Un important ensablement de plusieurs puits dans le canton de Harikanassou a été constaté au moment des essais de pompage.

Les principaux inconvénients de l'ensablement des puits sont:

- L'inconvénient pour les usagers (tamiser, décanter le sable).
- Le remplissage graduel du captage, faisant diminuer le débit du puits.
- Les éventuels affaissements provoqués par l'entrée du sable des nappes dans le puits, surtout pour les cas de puits de faible profondeur.

Suite aux constats d'ensablement, la granulométrie des nappes captées a été déterminée. Il ressort que les grains de sable fins à très fins trouvés dans les nappes, peuvent passer facilement à travers les orifices de 8 à 10 mm des buses et à travers les pores du massif filtrant, ayant une granulométrie de 10 à 30 mm.

Il a été arrêté par la suite avec l'OFEDS de poser dorénavant de buses crépinées au lieu de buses perforées en cas de terrains bouillants. Il s'agit de buses munies de quatre à six fenêtres de 15 X 15 cm de crépines en acier inoxydable ("crépines Johnson"). Leurs ouvertures sont d'un millimètre. La différence de prix est considérable : l'OFEDS facture une buse crépinée à 86.684 FCFA et une buse perforée à 38.500 FCFA, y compris la pose et le massif filtrant.

En 1989, quand il a été constaté qu'une partie importante des puits modernes et traditionnels du département souffrent d'un degré variable d'ensablement, la nécessité d'analyser davantage la question s'est posée. D'autres causes n'ont pas été écartées, notamment :

- L'entrée du sable par le sommet des puits, amené par le vent surtout pendant les tempêtes qui effectivement dégagent des quantités importantes de sable.
- L'entrée du sable par des cordes qui traînent dans le sable, notamment dans les cas où l'eau est puisée à l'aide de la traction animale.

L'analyse des causes et la proposition de solutions est concédée au RIVM (l'Institut National de la Santé Publique et de l'Environnement des Pays-Bas) dans le cadre des missions d'appui régulières de cet Institut au Projet.

Le rapport de l'Institut [3] considère l'entrée du sable à travers les buses comme la cause la plus probable, compte tenu aussi de l'entrée constatée de quantités importantes de sable pendant les essais de pompage.

Le rapport stipule que les buses crépinées donnent une amélioration importante par rapport aux buses perforées. Mais compte tenu de la granulométrie du sable très fin des nappes captées par plusieurs puits, la mission a constaté que même

les ouvertures d'un millimètre des crépines en acier sont trop grandes et laissent passer le sable.

L'application de buses en béton poreux (béton composé de gravier et de ciment, sans sable) n'est pas recommandée vu l'acidité de l'eau souterraine et donc son agressivité vis-à-vis du béton.

L'Institut a recommandé de remplacer les fenêtres de crépines en acier par d'autres en sable collé. Des briquettes de sable collé sont confectionnées à l'aide d'une colle spéciale qui ne bloque pas les pores entre les grains, comme celle utilisée pour les crépines préenrobées de forages.

Vu les différentes granulométries des sables trouvés dans les nappes captées, il a été recommandé pour la confection des briquettes, du sable de 1,0 à 3,0 mm et de 0,5 à 1,5 mm.

Les coûts de quatre fenêtres de 20 x 20 cm pour une buse, sont estimés à 3.000 FCFA, donc une économie considérable par rapport aux coûts des crépines en acier. Par ailleurs, il n'a pas été jugé nécessaire d'installer un massif filtrant autour des buses.

En plus, l'Institut souligne l'importance d'éviter toute autre ouverture sur la zone de captage, notamment entre la dalle et la buse inférieure ou aux connections des buses.

La fermeture de joints avec du ciment ou du mastic est recommandée, ainsi qu'une exécution du travail de la mise en eau avec un soin spécial.

A titre expérimental onze puits (un à Boboye et dix à Gaya) étaient munis en 1989 de buses à fenêtres en sable collé. En plus, neuf puits ont été télescopés, c'est à dire des buses à fenêtres de diamètre extérieur de 1,20 m et intérieur de 1,00 m, ont été installées à l'intérieur du captage original.

En 1990, quand une évaluation de la performance des buses à fenêtres a été effectuée, elle n'a pas conduit à la conclusion que celles-ci empêchent mieux l'ensablement que les autres captages. Il s'agit cependant d'une période de mesures de six mois seulement, et comme le souligne le rapport de l'évaluation, les zones où les buses à sable collé sont appliquées se caractérisent par des nappes de sables très fins.

A partir de 1990 tous les puits de ce marché sont dotés de buses à fenêtres en sable collé.

Dans le cadre du suivi des réalisations, en Avril et Mai 1992 une inspection de tous les 200 puits a eu lieu, au cours de laquelle la profondeur actuelle des puits a été mesurée afin d'estimer l'ensablement. Les résultats sont résumés dans le tableau III.5.

ENSABLEMENT (m)	BOBOYE		GAYA		TOTAUX	
	Puits	Taux	Puits	Taux	Puits	Taux
< 0,25	37	38%	42	44%	79	41%
0,26 à 0,50	34	35%	26	27%	60	31%
0,51 à 1,00	19	20%	17	18%	36	19%
1,01 à 1,50	3	3%	6	7%	9	5%
1,51 à 2,00	1	1%	2	2%	3	1%
> 2,00	3	3%	2	2%	5	3%
TOTAUX	97	100%	95	100%	192	100%

Tableau III.5. Degré d'ensablement lors de l'inspection des puits en Avril et Mai 1992. (Pour des raisons diverses il n'y a pas eu de mesures pour 8 puits.)

Plus de 70% des puits présentent un ensablement inférieur ou égal à 50 cm et 9% des puits ont un ensablement supérieur à 1,00 m, dont la majorité se trouvent dans l'arrondissement de Gaya.

TYPE DE CAPTAGE	NOMBRE DE PUIITS	ENSABLEMENT (m)		
		Minimum	Moyen	Maximum
Ordinaire	137	0,04	0,43	2,40
Télescopé	8	0,10	0,47	0,84
Fenêtres en acier inox	11	0,01	0,39	1,45
Fenêtres en sable collé	36	0,03	0,29	2,57
TOTAUX	192	0,01	0,40	2,57

Tableau III.6. L'ensablement en fonction du type de captage, selon les constats de l'inspection des puits pendant les mois d'Avril et Mai 1992.

La moyenne de l'ensablement est pour les captages à fenêtres en sable collé légèrement inférieure à celle des autres captages, mais néanmoins il se manifeste toujours. Il est à noter d'une part que les buses à fenêtres en sable collé n'ont été appliquées que récemment mais, par contre, toujours dans des nappes de sables très fins.

L'ensablement de 2,57 m dans un de ces puits, doit être causé par un joint qui n'a pas été bien fermé ou une autre ouverture sur la zone de captage.

L'importance d'une organisation d'entretien, de désensablement notamment, s'impose : car il s'avère difficile, voir impossible, de construire des puits qui ne souffrent d'aucun ensablement.

5. LA GESTION ET LA MAINTENANCE

L'OFEDES a été payé par l'Etat jusqu'en 1983 pour des tournées régulières de désensablement de puits. Depuis cette année l'OFEDES a arrêté ces activités, sauf quelques interventions ponctuelles.

Ensuite un système comparable à celui de l'entretien des pompes à motricité humaine a été conçu pour l'entretien des puits :

- Un Comité de Gestion du Point d'Eau est mis en place pour assurer au niveau du village la bonne utilisation du puits, ainsi que son entretien et celui de ses abords. Pour cela le Comité est aussi chargé d'organiser l'alimentation d'un fonds de roulement et sa gestion.
- Deux plongeurs villageois, faisant partie du Comité de Gestion, sont chargés, à titre bénévole de petites interventions aux puits de leur village.
- Des artisans plongeurs sont formés et équipés pour réaliser des interventions plus importantes au niveau des puits et des superstructures et, à l'instar des artisans réparateurs des pompes à main, ils sont payés par les villageois pour les interventions.

Bien que le système ait été conçu, il n'a pas été systématiquement mis en place. Dans le département de Dosso un projet réalisé par l'ONG Française "Eau Vive" de Novembre 1987 à Juin 1989, s'en était chargé. Le projet visait à améliorer l'approvisionnement en eau de bonne qualité à partir de puits cimentés par un curage régulier et à former pour cela des artisans plongeurs.

Ce projet a également recyclé quelques artisans plongeurs plus expérimentés, surtout pour leur permettre d'orienter des formations d'artisans plongeurs et de plongeurs villageois. Ils ont reçu le titre de maître plongeur.

En s'appuyant sur les expériences du projet "Eau Vive", le Projet a adopté le même système pour la maintenance des puits.

5.1 Comité de Gestion

Le Comité de Gestion du Point d'Eau, chargé d'assurer la bonne utilisation et l'entretien du puits et de ses abords, est composé de :

- un président,
- un trésorier pour la gestion de la caisse du fonds de roulement,
- deux hygiénistes pour assurer l'utilisation correcte du puits et organiser le nettoyage de ses abords, elles sont considérées à la fois comme les déléguées des femmes,
- deux plongeurs villageois pour assurer la propreté dans le puits et pour suivre son état technique.

La création d'un fonds de roulement de 15.000 FCFA était envisagé pour le paiement des interventions des artisans plongeurs et pour l'achat et le remplacement de quelques puisettes et cordes. Celles-ci resteraient au niveau du puits accrochés au mur de protection et seraient les seuls instruments à utiliser pour le puisage. L'idée a été développée afin de remédier à l'ensablement et notamment à la pollution de l'eau.

En Mai 1989 une évaluation interne de l'animation a eu lieu. Pour le canton de Boboye, où les puits avaient déjà un an d'utilisation, l'objectif principal était de constater à quel degré les usagers prennent effectivement en charge l'entretien des puits. Pour cela des enquêtes ont eu lieu dans un échantillon de cinq villages.

Quelques unes des principales conclusions sont les suivantes:

- Les puits traditionnels ne sont plus utilisés pour la consommation humaine.
- Les membres des Comités sont au courant de leurs tâches.
- Les villageois et les Comités sont de bonne volonté quant aux cotisations.
- Les femmes sont bien au courant des tâches des hygiénistes, mais moins de celles des autres membres du Comité.
- Peu de villages ont entamé l'achat des puisettes et cordes communes, par ailleurs celles présentes ne sont pas utilisées par tous les usagers du puits.

La dernière conclusion confirme un constat déjà fait à plusieurs reprises : les usagers, aussi bien les femmes que les éleveurs, préfèrent utiliser leur propre équipement (individuel ou par concession) pour le puisage.

L'idée des équipements communs est ensuite abandonnée. Par conséquent le fonds de roulement ne servirait qu'aux curages du puits. Comme les montants nécessaires pour cela sont cependant relativement faibles, il a été décidé que le fonds n'avait plus sa raison d'exister et par conséquent les fonctions du Comité de Gestion et particulièrement du trésorier deviennent moins importantes. Dans ce cadre les formations des trésoriers pour les villages au Sud de Gaya ont été annulées.

5.2 Plongeurs villageois

Dans les Comités de Gestion, les deux plongeurs villageois sont responsables de l'entretien du puits.

Leurs tâches sont ainsi définies :

- Assurer la propreté à l'intérieur du puits en enlevant les choses qui y sont tombées.
- Porter le plus vite que possible le secours en cas d'accident.
- Constater des anomalies concernant le cuvelage et le captage.

- Assister l'artisan plongeur durant ses interventions et, en cas de besoin, mobiliser d'autres villageois pour l'assister.

Ces plongeurs ont été choisis parmi les villageois au moment de la mise en place du Comité. Généralement ils sont des jeunes hommes sans expérience dans le métier de puisatier. Il était prévu qu'ils aideraient l'équipe de l'OFEDES dans leur village pour s'habituer à la descente dans le puits, mais cela s'est effectué rarement.

Des formations ont été organisées par le Projet afin de préparer les plongeurs dans l'application de leurs tâches :

- La théorie de la construction, l'ensablement et la maintenance d'un puits.
- La pratique de descendre dans le puits et de plonger dans l'eau, aider à un désensablement.

Ces formations de trois jours ont été assurées par deux maîtres-plongeurs et un animateur, celui-ci est intervenu dans le domaine de l'hygiène. Déjà au moment des formations, beaucoup de plongeurs villageois n'étaient plus intéressés ou étaient partis en exode.

Comme on s'attendait à peu d'interventions des plongeurs villageois, des équipements communs pour plus au moins dix villages ont été distribués. Cet équipement, distribué lors des formations, comprend deux cordes et une pelle. Néanmoins, les villages ont été conseillés d'acheter une corde qui pourrait servir en cas d'accidents

Le fait que le nombre d'interventions soit limité (de l'ordre d'une ou deux fois par année ou même moins) n'a pas permis aux plongeurs de se perfectionner. D'ailleurs, la plupart d'entre eux sont des jeunes et comme les interventions ne sont pas rémunérées, rien ne les empêchait de partir en exode, comme il a été constaté pendant des réunions villageoises à Boboye, deux ans après, en Mai et Juillet 1990.

En Septembre de cette année l'utilisation des équipements communs a été évaluée; il s'est avéré que les huit jeux distribués à Boboye étaient présents et en bon état, mais ils n'avaient été sollicités que neuf fois pendant les deux ans.

En résumé, il y a lieu de constater que le système de plongeurs villageois dans cette forme ne contribue guère à l'utilisation correcte et l'entretien des puits. Par conséquent il a été décidé de laisser le système d'entretien des puits aux artisans plongeurs, à l'instar des pompes à main, pour lesquelles la plupart des tâches d'entretien des chargés de maintenance ont été progressivement confiées aux artisans réparateurs.

Par conséquent, la dernière série de formations des plongeurs-villageois à Gaya a été annulée.

5.3 Artisans plongeurs

Les tâches des artisans plongeurs consistent à :

- Désensabler les puits.
- Enlever des puits des choses qui y sont tombées.
- Faire des réparations au niveau des buses, de la margelle et du trottoir.

En Septembre 1990 une enquête a été menée auprès de dix artisans plongeurs formés dans le cadre du projet Eau Vive et intervenant dans les cantons où le Projet avait réalisé des puits. Au moment de l'enquête quatre artisans plongeurs étaient partis à la recherche d'emplois rémunérateurs dont un a repris plus tard son travail.

Les problèmes avancés par les artisans plongeurs sont :

- Les villageois ne les connaissent pas en tant que tels et ne font pas appel à eux.
- Ils ne sont pas rémunérés après une intervention.
- Sans diplôme ils ne se sentent pas titulaires.

Afin d'apporter des solutions à ces problèmes et comme de nouveaux artisans plongeurs étaient nécessaires pour compléter le réseau, une série de formations et de réunions de présentation avait eu lieu. Pour tout l'arrondissement de Gaya le réseau comprenait dix artisans plongeurs, tandis qu'il y avait quatre pour les deux cantons de Boboye. Les domiciles des artisans plongeurs figurent sur les cartes en annexes 3 et 4.

Deux formations/recyclages de dix jours chacune ont été tenues pendant le mois de Mars 1991, une à Boboye et une à Gaya. Un maître-plongeur a été engagé comme formateur technique tandis qu'un animateur est intervenu pour élaborer le système de maintenance et sensibiliser les artisans sur l'importance d'assurer l'hygiène autour et dans les puits. La position des artisans plongeurs, en tant qu'entrepreneurs, a été expliquée et les tarifs des interventions ont été arrêtés. Il a été souligné que leurs interventions ne devraient pas se limiter aux puits réalisés dans le cadre du Projet.

TARIFS DES INTERVENTIONS DES ARTISANS PLONGEURS	
Désensablement	: 2.500 FCFA par buse
Enlèvement de certains objets	: 1.000 FCFA par intervention
Maçonnerie	: 2.500 FCFA par jour de travail
Les frais de transport sont à la charge des villageois	

Tableau III.7. Tarifs des interventions des artisans plongeurs.

A l'issue des formations, les artisans plongeurs ont reçu une attestation et l'équipement individuel a été complété. La liste de leur équipement est jointe en annexe 7. Ils sont eux-mêmes responsables de l'entretien et du remplacement de cet équipement.

Afin de stimuler les villageois à faire appel à eux, les artisans plongeurs ont par la suite été présentés aux villageois et aux autorités de leurs zones d'intervention. En même temps le système d'entretien a été expliqué.

Lors de la tournée d'inspection des 200 puits en Avril et Mai 1992, il s'est avéré que :

- Parmi les quatorze artisans plongeurs cinq étaient hors de leur localité dont certains étaient partis en exode.
- Les villageois affirment connaître les artisans plongeurs et leur fonction. Néanmoins les artisans présents ont accompagné l'inspection pour la reprise de contact avec les villages.
- Il y a eu des interventions (désensablement et enlèvement des choses qui sont tombées dans les puits) pour cinquante parmi les 200 puits.
- Il y a pas mal de puits ayant besoin d'un désensablement (voir 4).
- La majorité des plongeurs rencontrés n'ont pas eu à intervenir sur des puits depuis leur formation, par contre deux ont fait des interventions même dans des villages qui ne sont pas dans leurs zones d'activité.
- Les artisans plongeurs ont avancé que les villageois ont été souvent réticents pour faire appel à eux, ce qui est probablement dû à des problèmes de collecte de fonds pour les payer.

5.4 Remarques

Il ne semble pas opportun de gérer un fonds villageois pour faire face à des dépenses pour des opérations peu fréquentes, comme c'est le cas du désensablement de puits, qui se fait normalement au bout de quelques ans. En réalité très peu de Comités ont effectivement entamé les cotisations pour constituer un fonds de roulement. Ce qui a fait qu'ils n'ont pas sollicité l'intervention de l'artisan plongeur. Il s'est avéré que les puits ne sont ni désensablés, ni nettoyés à l'intérieur, et même quand ils en ont effectivement besoin. Par ailleurs, les artisans plongeurs n'arrivent pas à vivre de cette activité et plusieurs d'entre eux sont obligés de partir en exode. En bref : le fonctionnement du système dans la forme actuelle n'est toujours pas assuré.

La nécessité d'une campagne (nationale) d'information, sensibilisation et conscientisation de la population concernée se fait sentir. Cela devrait comprendre la recommandation de curer chaque puits une fois par an, comme pour le graissage des pompes à main qui se fait une fois par semestre. Les avantages sont divers :

- Le puits est désensablé régulièrement.
- Les saletés sont enlevées et la qualité de l'eau est donc mieux assurée, cela devrait avoir aussi une incidence sur la présence de vers constatée dans plusieurs puits.
- L'artisan plongeur est rassuré d'une certaine rémunération minimale, il sera donc plus stable dans la zone et plus disponible pour les villageois.

Par ailleurs, les frais pour les villageois ne sont pas importants, à savoir de l'ordre de 3.500 FCFA par an. La périodicité fera que l'alimentation systématique de la caisse soit plus facile à organiser et à constituer.

6. LES AMENAGEMENTS

Les aménagements visent surtout à maintenir l'hygiène du puits et de ses abords.

Les aménagements des puits du Projet étaient au début composés de (voir le plan en annexe 8) :

- La margelle, largeur de 40 cm et hauteur de 50 cm, pour éviter l'entrée de sable et d'autres choses dans le puits et pour la protection des utilisateurs, à construire par l'OFEDES. Au sommet de la margelle des crochets sont fixés afin de placer des bois, puisque des cordes qui glissent sur les bois s'usent significativement moins que celles glissant sur la margelle. Les crochets peuvent également être utilisés pour fixer des poulies en cas d'utilisation de la traction animale.
- Un trottoir circulaire d'une largeur de 1,80 m autour du puits, afin d'assurer le drainage de l'eau perdue, à construire également par l'OFEDES.
- Un mur rectangulaire en parpaings (briques faites de sable et de ciment), hauteur 1,00 m dont 0,15 m enterré, pour la délimitation de la zone protégée : les enfants ne peuvent pas y entrer (danger et hygiène) et les animaux doivent être abreuvés dehors.
Les murs sont construits par un autre entrepreneur.
- Deux abreuvoirs en béton, de 0,80 m de diamètre intérieur, à poser par l'OFEDES.
- L'aire assainie : située entre le trottoir et le mur, est constituée d'une couche de gravier reposant sur une couche de cailloux. En facilitant l'infiltration, elle doit éviter la formation de bourbiers. Les matériaux sont à fournir par l'OFEDES et le travail est fait par les villageois encadrés par un animateur. Par la suite un technicien a été associé au travail.

Après l'achèvement des murs, la mauvaise qualité de certains ouvrages a été constatée. Aussi les villageois se plaignaient souvent de la qualité du travail, auquel ils avaient participé avec une contribution financière de 27.000 FCFA. Les plaintes, souvent transmises par l'intermédiaire de l'animation, ont abouti à une évaluation des travaux des aménagements à Boboye.

L'évaluation a conduit aux conclusions suivantes :

- La qualité des travaux était faible, notamment les normes de dosage de ciment ne semblaient pas avoir été respectées.
- Le plan des aménagements ne répondait pas à ses objectifs.
- Les frais d'entretien des aménagements seraient tels qu'on ne pouvait pas remettre la gestion aux bénéficiaires.

6.1 Les adaptations de la conception

En fonction des constats faits, un programme de réhabilitation a été décidé pour remédier à certains défauts et afin de réaliser les modifications retenues (voir aussi le plan en annexe 9):

- L'infiltration par l'aire assainie étant la seule voie d'évacuation des eaux perdues, parfois accumulées avec les eaux de pluie, s'est avérée fort insuffisante. Le vent et les usagers font inévitablement entrer du sable, y compris des particules fines, qui forment une couche peu perméable sur les aires assainies. Par conséquent l'eau ne s'infiltrer que lentement, ce qui fait que les anti-bourbiers se transforment en des vrais bourbiers. Afin d'éviter cela, il a été retenu de bétonner les coins entre le trottoir et le mur. Il y a lieu de noter que l'infiltration de l'eau perdue tout près du puits pourrait avoir aussi des incidences sur la qualité de l'eau du puits.
- L'évacuation de l'eau est assurée par un bout de tuyau de 80 mm de diamètre et de 1,20 m de longueur, à cet effet des morceaux des anciens tuyaux de pompes à main sont mis à profit. Le tuyau passe à travers le mur et dirige l'eau vers un regard. Afin de recueillir effectivement toute l'eau perdue (y compris l'eau de pluie), la pente du trottoir est ajustée au besoin, et le tuyau est installé au point le plus bas du trottoir. Pour beaucoup de puits il s'est avéré que la pente demandée dans le plan, n'avait pas été respectée.
Le regard d'une profondeur de 0,40 m et d'un diamètre intérieur de 0,80 m, est construit avec quelques parpaings. L'eau perdue peut être utilisée pour l'abreuvement, la construction ou l'arrosage, mais surtout pendant l'hivernage elle est généralement versée et cela non loin du regard.
- Les fissures des murs, qui se présentent surtout dans les coins, sont remédiées ; des parpaings tombés sont remplacés et parfois des parties des murs sont crépinées. Notamment en ce qui concerne les murs, il s'est avéré que le dosage du ciment n'a pas été respecté, malgré le contrôle d'un technicien (inexpérimenté) de la DDH.

La cause des fissures des murs dans les coins est souvent due à l'érosion par le ruissellement ou le vent autour des coins. La réparation des fissures est par conséquent une solution temporaire, sauf si la population se charge effectivement de la protection du mur en mettant régulièrement du sable et du gravier autour des coins.

La réalisation de ce travail d'une manière régulière n'étant que peu probable, un mur circulaire a été conçu, évitant donc les coins (voir le plan en annexe 10). Un mur circulaire est aussi plus stable qu'un mur rectangulaire composé de quatre parties et de deux entrées, sans renforcements transversaux.

La surface à l'intérieur du mur circulaire (diamètre de 6,60 m) est moins grande que celle du mur rectangulaire, mais toujours ample et suffisante. La longueur totale du mur circulaire est moins grande que celle du mur rectangulaire et par conséquent ses coûts le sont aussi : respectivement 110.000 FCFA et 140.000 FCFA.

Les 65 derniers murs à Gaya ont été construits de cette façon. Lors de l'inspection des puits en 1992 leur état était en général meilleur à celui des murs rectangulaires, mais cela peut être dû aussi au fait qu'ils étaient construits plus récemment.

Plus tard encore deux autres modifications ont été apportées afin d'améliorer la stabilité des murs :

- Les entrées sont renforcées de poteaux en parpaings.
 - Le mur repose sur une assise de parpaings posés dans le sens transversal, afin d'augmenter la stabilité du mur.
- Au fur et à mesure, les derniers murs ont bénéficié de ces améliorations.

6.2 L'abreuvement

Dans plusieurs villages à Gaya, la population avait réclamé plus d'abreuvoirs que les deux posés. En fonction de leur besoin ces villages ont été dotés de deux, trois ou quatre abreuvoirs.

Cependant, l'inspection des puits d'Avril et Mai 1992 a montré que la fréquence de l'utilisation de la plupart des abreuvoirs n'est pas importante. En plus de l'abreuvement ils sont utilisés pour l'arrosage et la lessive.

Il s'est avéré aussi lors de l'inspection qu'une vingtaine de puits sont plus utilisés pour l'abreuvement que pour les fins domestiques. Souvent on constate cependant que le puits cimenté, construit dans le cadre du Projet, est utilisé pour les fins domestiques, tandis qu'un puits traditionnel est destiné à l'abreuvement. De cette façon la qualité de l'eau du nouveau puits est mieux assurée.

Pour des puits dont la vocation principale est l'abreuvement, un autre type d'aménagement serait recommandable : l'eau devrait couler du puits aux abreuvoirs placés à une certaine distance des puits.

6.3 Remarques

Les utilisatrices des puits ont tendance à monter sur la margelle (hauteur de 50 cm) surtout quand il s'agit de profondeurs importantes. Les éleveurs en font de même pour enlever leurs puisettes de grandes capacités. En dépit de maintes conversations avec les femmes sur ce sujet ainsi que les exemples des accidents souvent mortels, il est peu probable que cette habitude soit abandonnée sans qu'il n'y ait une alternative, telle que l'utilisation des poulies.

Afin de faciliter l'exhaure, l'usage des poulies métalliques, fabriquées par des artisans locaux, supportés par un projet "BIT", a été proposé dans certains villages. Les poulies pourraient être fixées aux margelles. Une vingtaine ont été distribuées fin 1991 dans des villages du département dotés de puits cimentés, en expliquant qu'après un mois la poulie resterait la propriété des villageois moyennant le paiement d'une somme de 18.000 FCFA.

En effet seulement cinq poulies ont été vendues. Le prix s'avère trop élevé par rapport à celui des petites poulies en bois, qui toutefois nécessitent d'être remplacées plus fréquemment.

Lors des visites aux villages dotés d'un ou de plusieurs puits, et des entretiens formels et informels avec les usagers, les observations suivantes ont été notées à propos de leurs appréciations sur les aménagements des puits construits par le Projet :

- L'importance du diamètre de la margelle permet l'utilisation du puits par plusieurs personnes en même temps. Ceci en combinaison avec la hauteur d'eau importante dans les puits, fait que les éleveurs ont aussi accès aux puits, sans avoir d'embouteillage avec les femmes. Cela améliore la cohabitation entre les éleveurs et la population sédentaire.
- L'anti-bourbier bétonné (trottoir et aire assainie) évite que les cordes ne traînent dans la boue.

7. L'HYGIENE

Dans le document de préparation du Projet, élaboré par le MH/E en 1985 [1], l'importance de la sensibilisation sur l'hygiène en général a été soulignée, ainsi que la collaboration avec le Ministère de la Santé, particulièrement au niveau des villages avec les Equipes de Santé Villageoises. Dès le début, les aspects de l'hygiène liée à l'eau destinée à la consommation humaine, ont été intégrés dans le Projet, tout en se limitant aux points d'eau réalisés dans le cadre du Projet.

Dans le volet puits, la stratégie adoptée pour l'hygiène, a été la formation de deux hygiénistes par puits. Elles sont chargées d'assurer l'hygiène des abords et de sensibiliser les autres femmes en ce qui concerne :

- l'utilisation du puits de manière que la qualité de l'eau dans le puits soit mieux assurée,
- le transport, la manipulation et le stockage de l'eau de manière que l'eau destinée à la consommation ait une bonne qualité.

L'accent a donc été mis pour assurer la qualité d'eau et non l'augmentation de la quantité d'eau appliquée pour l'hygiène corporelle, la lessive, etc. Néanmoins, le Projet vise la mise à la disposition d'une quantité de 25 l/p/j aux usagers, en conformité avec la politique Nigérienne dans ce domaine. Cette disponibilité devrait spontanément faire augmenter les quantités réellement appliquées.

En 1989 le Projet a cherché à approfondir ses connaissances sur la présence et le degré des maladies d'origine hydrique ainsi que les coutumes liées à l'hygiène dans le département. Ceci dans le but de déterminer davantage ses interventions.

Comme ces données n'étaient pas disponibles d'une façon systématique pour le département, on a consulté les rapports trimestriels de trois dispensaires de Boboye.

Il s'est avéré qu'il n'y a pas une distinction prononcée entre les différents trimestres en ce qui concerne la prévalence des diarrhées, douleurs abdominales, infections intestinales et affections de la peau. Le paludisme par contre se manifeste le plus souvent pendant l'hivernage. En supposant que pendant l'hivernage la population utilise plus les puits traditionnels et les mares qu'en saison sèche, il n'a été remarqué aucune incidence due à l'utilisation de l'eau propre ou contaminée. Mais il y a lieu de souligner que la relation entre le point d'eau fréquenté pour l'eau de consommation humaine et la diarrhée n'est pas trop évidente. Il y a plusieurs autres dangers de pollution et de contamination en jeu, comme ceux de la nourriture et aussi l'eau consommée hors de la concession.

Il est, par ailleurs, fort probable que les villageois fassent moins recours aux dispensaires pendant la période de travaux champêtres.

Les possibilités de collaboration avec les structures du Ministère de la Santé ont été étudiées en 1989. Pour cela une visite a été rendue à six Equipes de Santé Villageoise (ESV), en compagnie de deux agents du Service d'Assainissement et d'Hygiène (SAH) de la Direction Départementale de la Santé. Les ESV comprennent des matrones, chargées entre autres de sensibiliser les femmes sur l'hygiène dans les concessions, et des secouristes qui devraient s'occuper de l'hygiène des endroits publics.

Suite à cette visite conjointe, la collaboration avec le SAH n'a pas été développée davantage, vu la quasi-inexpérience des deux agents dans les domaines de formation et d'appui aux ESV, et leur manque de moyens de travail pour apporter éventuellement un tel appui. Par contre, la collaboration avec les ESV au niveau des villages a été soulignée.

Egalement en 1989 on a cherché à déterminer plus clairement les principaux aspects de l'hygiène concernant les puits. Pour cela des études de milieu ont eu lieu dans dix villages (Gaya et Boboye) dans le souci de définir les points d'attention de la formation des hygiénistes et de la sensibilisation de la population, notamment les femmes.

Concernant le transport et le stockage de l'eau potable les constats suivants ont été faits :

- Les récipients de transport ne sont ni rincés systématiquement avant le remplissage ni couverts pendant le transport.
- Parfois des feuilles ou bouts de plastic sont mis dans l'eau afin d'éviter l'éclaboussement.
- Les canaris de stockage sont d'habitude couverts. Ils sont généralement rincés avant le remplissage.

L'importance du rinçage des récipients avant le remplissage est par conséquent devenu un point d'attention.

Une démonstration sur la façon correcte de puiser fait partie de la formation, afin de réduire la pollution de l'intérieur des puits.

7.1 Hygiénistes

Les hygiénistes doivent veiller au respect de l'organisation du nettoyage et des règles d'usage du puits. Plus tard aussi la sensibilisation des autres villageoises sur le transport et le stockage doit faire partie de leurs tâches.

Afin d'orienter leur choix, l'animation a avancé trois critères, à savoir :

- Des femmes ayant suffisamment d'autorité pour l'exécution de ces tâches.
- Des femmes qui puisent elles-mêmes : fréquentant donc le puits.
- De préférence des femmes qui n'habitent pas loin du puits.

Comme l'hygiène autour du puits peut difficilement être assurée si la superstructure n'a pas été mise en place, la

formation des hygiénistes a été reportée jusqu'à l'achèvement des murs et des aires assainies. En Décembre 1988 la formation de 16 villages de Boboye où les aménagements étaient parachevés, a été faite. Pour chaque village une équipe comprenant une animatrice et un animateur a formé les hygiénistes et en même temps sensibilisé les utilisatrices du puits sur l'hygiène.

Suite au retard dans la livraison des matériaux pour les aires assainies, la formation des hygiénistes des autres villages n'a pu commencer qu'en Mai 1990 soit à peu près deux ans après la construction des puits. Alors on a opté pour une formation regroupée :

- Car les expériences avec la formation regroupée de membres des Comités de Gestion des pompes Volanta à Douthi étaient positives (l'échange d'idées entre les participants, le statut de la formation hors du village).
- Afin de rattraper dans la mesure du possible les retards.
- Afin de profiter au maximum de la présence d'une bonne animatrice au Service de l'Arrondissement du Plan de Boboye.

Entre la mise en place du Comité et les formations des hygiénistes, il est apparu à plusieurs occasions que les tâches de ces dernières n'étaient pas claires, ni pour elles mêmes, ni pour les Equipes de Santé Villageoise et les autres villageoises. Cela malgré les réunions de sensibilisation et la mise en place des Comités de Gestion qui avaient déjà eu lieu. Souvent les hygiénistes n'arrivent pas à associer les autres femmes au nettoyage des abords du puits et elles le font elles-mêmes.

Par ailleurs, il s'est avéré qu'il manque aux hygiénistes l'autorité de convaincre d'autres femmes afin de modifier leur comportement concernant le puisage. Dans ce cadre surtout il était envisagé d'associer les ESV et particulièrement les matrones au travail des hygiénistes. Elles ont généralement assez d'autorité au niveau de leur village.

A une demande du Projet de faire participer les ESV aux formations des hygiénistes, les responsables des différents dispensaires et circonscriptions médicales ont réagi favorablement.

Les formations regroupant plusieurs villages se sont déroulées simultanément à Boboye et dans les cantons du Nord de Gaya, de Mai à Juillet 1990. Fin 1990 les cantons du Sud de Gaya ont été touchés.

Chaque formation a duré une journée et a été suivie par des réunions villageoises de mise en place des stagiaires. Lors des formations et des réunions les règles d'usage des puits ont été arrêtées avec les villageois.

Les échanges d'idées et d'expériences avec les participants lors des formations et des réunions villageoises pour la mise en place des hygiénistes, mènent à quelques observations additionnelles :

- Les stagiaires sont conscientes de l'importance du nettoyage des abords du puits, mais ignorent que le cumul des cordes, puisettes, débris et autres choses tombées dans le puits peut être à l'origine d'une pollution de l'eau. On note par exemple la présence de certains vers trouvés dans l'eau de plusieurs puits.
- Le lavage des récipients (canaris, seaux, tasses) ne se fait qu'avec des écorces d'arbres car le savon ou autre détergent s'avère un luxe que les femmes rurales ne peuvent s'offrir qu'occasionnellement.
- Pendant l'hivernage, quand la nécessité du nettoyage s'impose davantage, les femmes ont fort peu de temps pour des activités collectives, en raison des travaux champêtres.
- L'assistance des Equipes de Santé Villageoise à ces formations, a permis de comprendre que l'efficacité d'une collaboration éventuelle au niveau d'un village dépend du dynamisme des concernées. Les matrones, aussi bien que les hygiénistes, sont dans la plupart des cas d'un âge avancé et beaucoup de secouristes partent en exode. Elles n'ont pas d'expérience de retransmettre en public des thèmes d'hygiène.
- Le facteur temps est souvent avancé par les femmes comme une des raisons principales de leur faible participation aux réunions. Il s'avère très important de programmer les activités d'une façon réaliste: si on insiste à ce que les villageoises assistent massivement, les heures de réunions doivent leur convenir. D'ailleurs, avec ou sans rendez-vous, il est inévitable que l'animateur doit se patienter pendant un certain temps dans le village avant de commencer une réunion.
- Lors des visites aux villages, l'état défaillant des superstructures a été constaté, notamment l'état du mur, la pente du trottoir et l'eau stagnante au niveau des aires assainies. Cela a rendu difficile la tâche des hygiénistes vis-à-vis des utilisateurs et les a souvent découragées, ainsi qu'en général les Comités de Gestion.

Lors de la tournée de l'inspection des puits en Mai et Avril 1992, la quasi totalité des hygiénistes (95%) ont été rencontrées et très souvent elles se présentaient spontanément au puits quand l'équipe y arrivait (sans préavis).

Plusieurs des hygiénistes ont manifesté le désir de démissionner, parce qu'en effet elles n'arrivent pas à mobiliser et convaincre les autres femmes et le nettoyage est trop souvent devenu leur travail. Dans ce cadre la définition

d'un mandat pourrait être utile, mais ceci a aussi des implications pratiques concernant le remplacement.

La mission d'inspection a estimé l'état d'hygiène autour des puits, en appréciant notamment la propreté des zones à l'intérieur et à l'extérieur du mur, et les regards.

HYGIENE AUTOUR DES PUIITS				
	BOBOYE	GAYA	TOTAUX	
			Puits	Taux
Bonne	10	2	12	6%
Assez bonne	22	12	34	17%
Passable	41	33	74	38%
Mauvaise	26	48	74	38%
Très mauvaise	-	3	3	1%
TOTAUX	99	98	197	100%

Tableau III.8. Situation de l'hygiène autour des puits lors de l'inspection dans les mois d'Avril et Mai 1992.

7.2 Les quantités d'eau utilisées

Dans le but de recueillir des informations, entre autres concernant les quantités d'eau effectivement utilisées, trois études de consommation d'eau ont été exécutées. En Février 1991 et Mai 1992 elles ont eu lieu dans six villages dotés d'un puits et trois villages munis d'une ou deux pompes Volanta, tandis qu'en Février 1992 six de ces villages ont fait l'objet d'étude. Pendant deux jours les quantités d'eau prises au niveau de tous les points d'eau du village (modernes et traditionnels) sont enregistrées, ainsi que les catégories d'utilisation prévues. Le paragraphe 5.7. du Tome II de ce rapport donne des plus amples informations concernant la méthode appliquée. D'ailleurs, à l'issue de chaque étude un rapport a été établi. Le tableau suivant résume les principaux résultats.

VILLAGE	ARRONDISSEMENT	Point d'eau Projet	Février 91		Février 92		Mai 92	
			Con.men.PEM l/p/j	%	Con.men.PEM l/p/j	%	Con.men.PEM l/p/j	%
Sabonrijia Bozari	Gaya	puits	(25,1)	94	15,5	97	17,2	95
Sabonrijia Allaciré	Gaya	puits	10,9	90	10,5	92	12,4	89
Kalaguindé	Gaya	puits	(31,7)	82	--	--	17,5	93
Deytegui	Boboye	puits	19,5	15	12,3	16	16,1	21
Kongoré	Boboye	puits	6,6	--	6,7	47	10,2	46
Kala Zarma	Boboye	puits	16,3	36	--	--	20,5	42
Kourfa Saouna	Doutchi	pompe	17,3	100	16,2	100	21,1	100
Gofo	Doutchi	pompes	20,5	97	18,9	99	20,2	100
Nacira	Doutchi	pompe	20,4	100	--	--	25,8	100
Moyennes			(18,7)		13,4		17,9	

Tableau III.9. Consommation moyenne ménagère par personne par jour (Con.men) et taux de la consommation ménagère provenant des points d'eau modernes (PEM). Etudes de Février 1991, Février 1992 et Mai 1992.

La consommation ménagère est définie comme étant la quantité d'eau utilisée par les hommes, femmes et enfants au niveau d'un même ménage, par personne par jour, y compris la quantité d'eau destinée à l'abreuvement des animaux de ce ménage et au jardinage à la maison. Elle est exprimée en litres par personne par jour.

Le taux de la consommation ménagère provenant des points d'eau modernes est la partie de l'eau destinée à la consommation ménagère qui est prise aux points d'eau modernes, c'est à dire les puits et pompes installés dans le cadre du Projet, et un autre puits cimenté dans le village de Sabonrijia Bozari.

Les consommations ménagères élevées, trouvées en Février 1991 dans les villages de Kalaguindé et de Sabonrijia Bozari, ne s'expliquent pas, vraisemblablement elles sont dues aux erreurs inhérentes à la méthode appliquée, qui par la suite a été adaptée.

L'augmentation des consommations pendant le mois de Mai par rapport à celles des mois de Février, est probablement due à l'influence saisonnière : le mois de Mai faisant partie de la saison chaude et celui de Février marquant la fin de la saison froide.

On suppose que surtout la quantité d'eau utilisée pour se baigner augmenterait pendant la saison chaude. Une analyse des utilisations d'eau apportée dans le ménage n'a pas été faite, à part l'estimation des quantités utilisées pour l'abreuvement et l'arrosage au niveau des concessions. Généralement ces quantités correspondent à environ deux à quatre litres par personne et par jour.

L'analyse des utilisations de l'eau destinée à la consommation humaine (boire, se baigner, laver les mains, préparer les repas, faire la vaisselle et la lessive) peut se faire seulement au niveau des concessions et demanderait beaucoup de bonne volonté de la part de la famille concernée. Une telle étude pourrait s'effectuer au début de la prochaine phase du Projet, comme elle fournirait probablement pas mal d'informations utiles pour l'approche concernant l'hygiène.

La moyenne des consommations ménagères varie considérablement pour les villages concernés ; surtout dans le village de Kongoré et à moindre degré dans celui de Sabonrijia Allaciré, elles sont relativement faibles. Kongoré est un village de seulement 270 habitants, étalé sur une vaste étendue dans une zone humide du dallol Bosso. Les habitants ont à leur disposition de nombreux puisards (souvent même de moins d'un mètre de profondeur), deux puits traditionnels et un puits cimenté. Pour la plupart des femmes, la distance au puits cimenté s'avère trop importante pour abandonner les puisards, même pour les besoins ménagers. Mais malgré la proximité de leurs concessions aux points d'eau fréquentés et la facilité d'exhaure (vu la faible profondeur de l'eau), la consommation ménagère est très faible.

La norme de l'OMS, adoptée au Niger, qui est de 25 l/p/j, est approximativement atteinte dans quatre des neuf villages. Parmi les quatre il y a les trois dotés de pompes à main et seulement un doté de puits.

D'ailleurs, en ce qui concerne la consommation ménagère l'abandon des puits traditionnels en faveur des points d'eau modernes, est complet pour les trois villages dotés de pompes et très variable dans les villages dotés de puits.

Le village de Deytegui est un exemple typique où le puits a été implanté au milieu de deux hameaux afin de les servir. Mais aucun des deux ne se sent engagé malgré la signature du contrat, et le puits n'est guère utilisé. Les deux hameaux continuent à utiliser chacun son puits traditionnel (voir aussi le chapitre 3).

Le tableau III.10. présente pour une journée de l'étude de Mai 1992 les quantités d'eau prises par catégorie d'utilisation. Il s'agit donc du total de l'eau prise dans l'ensemble des points d'eau du village. Il ressort que l'utilisation ménagère et l'abreuvement sont les catégories les plus importantes. Néanmoins dans quelques villages les quantités utilisées pour la construction ne sont pas négligeables au mois de Mai, quand la saison pluvieuse s'annonce. Dans deux villages situés dans

l'arrondissement de Boboye, les quantités pour l'abreuvement sont supérieures à celles destinées aux ménages.

VILLAGE	MENAGE	ABREUUREMENT	ARROSAGE	CONSTRUCTION	TOTAL
	Litres Taux	Litres Taux	Litres Taux	Litres Taux	Litres Taux
Sabonrijia Bozari	11.077 94%	480 4%	14 0%	237 2%	11.808 100%
Sabonrijia Allaciré	2.351 27%	6.355 73%	-- --	-- --	8.706 100%
Kalaquindé	5.081 100%	15 0%	-- --	-- --	5.096 100%
Deytegui	9.009 74%	2.792 23%	44 0%	296 3%	12.141 100%
Kongoré	3.101 35%	5.587 63%	53 1%	88 1%	8.829 100%
Kala Zarma	5.555 79%	278 4%	247 4%	944 13%	7.024 100%
Kourfa Saouna	8.188 62%	3.757 28%	174 2%	1.104 8%	13.223 100%
Gofa	14.033 66%	6.476 30%	250 1%	647 3%	21.406 100%
Nacira	5.492 87%	856 13%	-- --	-- --	6.348 100%

Tableau III.10. Quantités d'eau prises pendant une journée de l'étude de Mai 1992 en fonction des différentes destinations.

7.3 Remarques

Les résultats de l'animation en ce qui concerne l'hygiène ne peuvent être considérés que modérés.

Les contraintes les plus importants ont été :

- Le laps de temps important entre la construction du puits et la formation des hygiénistes (deux ans à Boboye, un an à Gaya Nord), ont fait que les habitudes néfastes se sont installées. La conception défailante des premières superstructures et leur mauvaise exécution a davantage aggravé la situation. Malgré cela, presque la totalité des hygiénistes sont encore présentes et exercent leur fonction tant bien que mal.
- Un changement de coutumes concernant le rinçage de récipients et le transport de l'eau, n'est pas facile à atteindre. Il faut une sensibilisation et une conscientisation intensive sur une période prolongée. Mais une collaboration concrète dans ce sens avec les institutions du Ministère de la Santé ne paraissait pas opportune à entreprendre. Dans ce cadre la mise en oeuvre d'un système de suivi/appui s'imposerait. Cependant, un tel système n'a pas été mis en place car l'organisation de gestion est

relativement légère et pas compliquée. Il est important de rappeler ici que le suivi dans l'arrondissement de Douthi, avait trait à la gestion des pompes et non à l'hygiène.

Le fait d'améliorer seulement les conditions d'hygiène autour du point d'eau de consommation humaine, n'aura pas d'impact important sur la situation sanitaire de la population concernée. Pour cela il faudra une approche intégrée y compris par exemple la promotion de la construction et de l'utilisation de latrines, comme le MH/E le stipule dans le document de préparation du Projet de 1985 [1].

Mais une telle approche demanderait un nombre et un rythme d'interventions difficiles à réaliser dans le cadre d'un Programme d'Hydraulique Villageoise de cette dimension, sauf dans le cas où une collaboration efficace pourrait être établie avec d'autres institutions disposant de moyens humains et matériels adéquats.

Cependant, bien que l'amélioration de la situation hydraulique à elle seule n'ait pas un impact remarquable sur la santé, elle est néanmoins un élément indispensable pour atteindre cet objectif.

A plusieurs reprises les usagers ont mentionné la hauteur importante de l'eau dans les puits comme un avantage majeur : la quantité d'eau disponible n'est pas limitée et le puits ne tarit pas, même dans le cas d'utilisation intensive.

Le fait que les animaux n'aient pas accès direct au puits, est estimé du point de vue hygiène par beaucoup d'utilisatrices, malgré qu'elles ne soient pas tout à fait conscientes des conséquences d'une pollution.

Jusqu'à présent le Projet n'a pas fait des analyses bactériologiques de l'eau des différents types de points d'eau, ni de l'eau stockée dans des récipients destinés à la consommation humaine. Ces analyses pourraient fournir des informations intéressantes quant au degré et les voies de pollution tandis que celles-ci pourraient servir de base pour déterminer un programme plus spécifique de sensibilisation sur l'hygiène.

Au début du Projet on a envisagé la possibilité de l'installation de pompes à motricité humaine sur les puits, mais cette option a rapidement été abandonnée. Les villageois n'étaient pas disposés à prendre en charge l'entretien de la pompe, ce qui demanderait un montant moyen de 50.000 FCFA par an, car ils n'étaient pas convaincus de ses avantages :

- La protection de la qualité de l'eau n'a pas de priorité dans leur optique, comme la relation avec les maladies n'est pas toujours évidente.
- Les avis concernant "la pollution d'eau" risquent de diverger entre le Projet et les institutions du Ministère de la Santé d'un côté, et les villageois de l'autre côté.
- Les puits peuvent être utilisés par plusieurs femmes et éleveurs à la fois. Ceci est surtout apprécié là où l'abreuvement est important.

- La plupart des puits réalisés ne sont pas profonds et par conséquent le puisage ne demande pas des efforts importants.

En 1992 une pompe a été installée sur un puits cimenté à Tiada dans le canton de Tibiri, arrondissement de Douthi, à la demande des villageois. Il s'agit d'un puits d'un niveau d'eau d'environ 32 mètres, situé dans le centre d'un gros village, et non utilisé pour l'abreuvement. La pompe installée est très fréquentée et les utilisatrices manifestent leur satisfaction. Probablement l'installation de pompes sur des puits se limitera dans un proche avenir à des cas ponctuels comme celui-ci.

Toutefois, il y a lieu de mentionner aussi que les frais d'entretien pour des pompes installées à faible profondeur seront moins de 50.000 FCFA, montant retenu comme norme, surtout pendant les premières années. Selon les expériences acquises dans l'arrondissement de Douthi, la différence peut être importante. Cela pourrait stimuler les villageois à demander l'installation d'une pompe sur leur puits.

8. LES COÛTS

Les coûts des différentes activités effectuées dans le cadre du volet puits se résument comme il suit :

	COÛTS FCFA	NOMBR DE PUITS	FRAIS PAR UNITE FCFA
1. CREUSAGE PUIITS			
Marché Boboye	216.900.000	100	2.169.000
Marché Gaya	234.300.000	100	2.343.000
Marché 5 puits	11.000.000	5	2.200.000
Sous-total creusage	462.200.000	205	2.250.000
2. AMENAGEMENTS :			
Aménagements Boboye	15.100.000	100	151.000
Aménagements Gaya	15.700.000	100	157.000
Sous-total aménagements	30.800.000	200	154.000
3. SUPERVISION DES TRAVAUX (estimation)	6.000.000	205	29.000
4. ANIMATION : (estimation)	3.000.000	200	15.000
Total volet puits :	502.000.000	198 PEM	2.535.000

Tableau III.11. Résumé des coûts du volet puits.

Remarques :

- Comme les cinq derniers puits ont été réalisés en remplacement des puits moins performants, il n'y a eu guère d'animation.
- Les coûts des aménagements comprennent aussi ceux des réhabilitations.
- Deux puits ont été abandonnés par la suite, réduisant ainsi le total des points d'eau modernes (PEM) à 198.
- Les coûts moyens par puits s'élèvent à 2.535.000 FCFA, soit à peu près 10.000 FCFA (37 US\$) par usager, en considérant un point d'eau moderne pour 250 habitants. Cela correspond à 40% des coûts des forages équipés de pompes à main.

- Au cas où l'on augmenterait les frais directement imputables à ce volet avec 30% des frais généraux du Projet (soit 230.300.000 FCFA), les frais moyens par puits s'élèveraient à 3.698.000 FCFA, soit 18.700 FCFA par habitant (50% des frais généraux pour le volet forages équipés de pompes à main et 20% pour le volet mini-AEP).

BIBLIOGRAPHIE

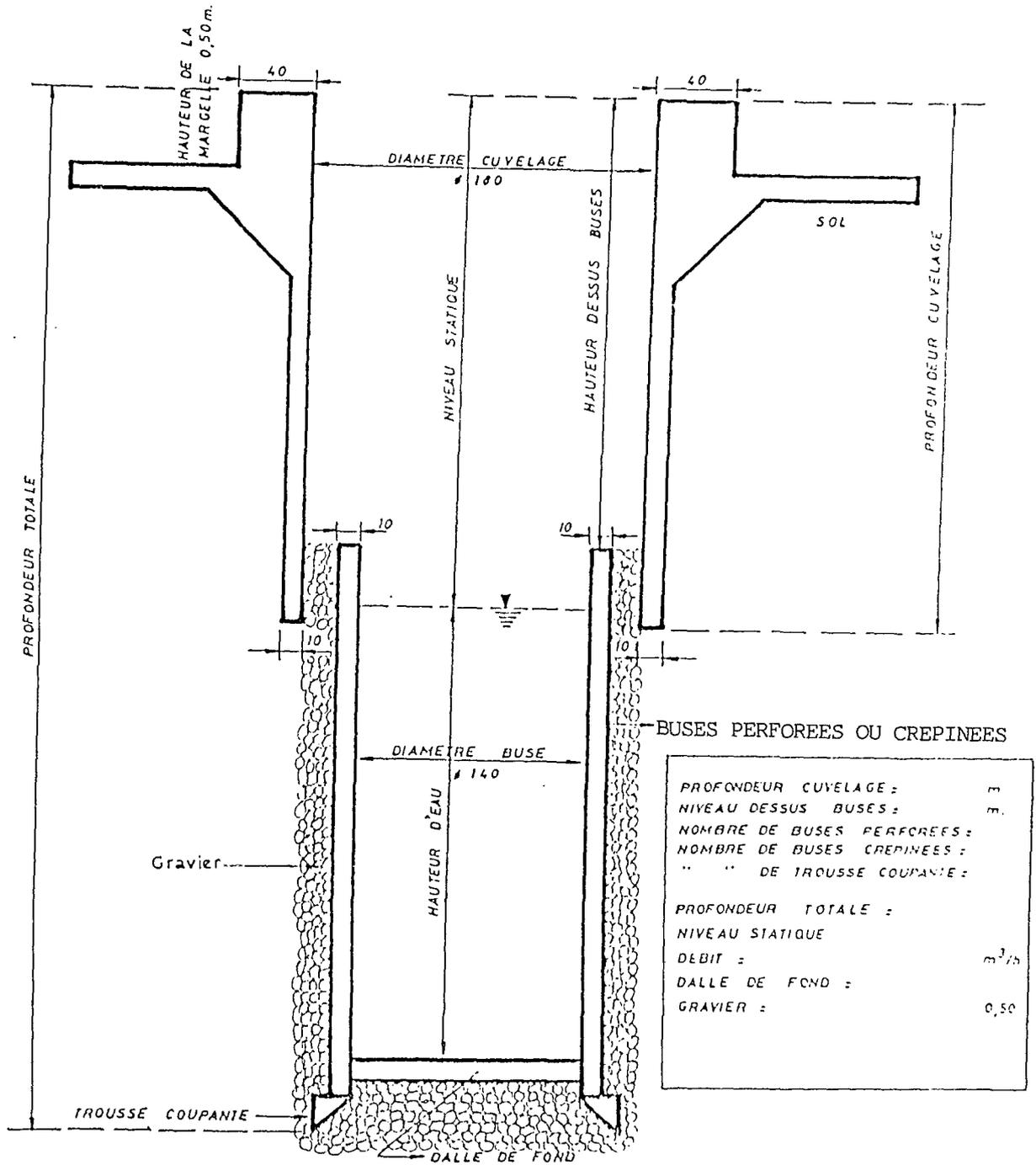
1. République du Niger, Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement; Royaume des Pays-Bas, Ministère de la Coopération au Développement; Conseil de l'Entente : Projet Hydraulique Villageoise, Département de Dosso. Niamey, Niger; 1985.
2. Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, DIH, et Ministère du Plan, DDRAT : Guide National d'Animation des Programmes d'Hydraulique Villageoise, Tome 1 : Installation de forage équipé de pompe à motricité humaine. Montpellier, France; 1989.
3. Rijks Instituut voor de Volksgezondheid en Milieuhygiène : Rapport de la mission d'appui au Programme d'Hydraulique Villageoise, Dosso, Niger. Bilthoven, Pays-Bas; Février 1990.

ANNEXES

A N N E X E 1

PLAN DU PUIITS

COUPE SCHEMATIQUE D'UN PUIS TYPE OFEDES



PUIS A SIMPLE COLONNE FILTRANTE
 POUR CAPTAGE DES NAPPES DANS LES TERRAINS ORDINAIRES

A N N E X E 2

CALENDRIER DES ACTIVITES REALISEES

A N N E X E 3

**CARTE DE LA ZONE D'INTERVENTION
L'ARRONDISSEMENT DE BOBOYE**

VOIR LE PORTE-DOCUMENT DES CARTES

A N N E X E 4

**CARTE DE LA ZONE D'INTERVENTION
L'ARRONDISSEMENT DE GAYA**

VOIR LE PORTE-DOCUMENT DES CARTES

A N N E X E 5

**LISTE DES PUIITS REALISES DANS L'ARRONDISSEMENT DE BOBOYE
AVEC LEUR PRINCIPALES CARACTERISTIQUES**

PROGRAMME D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

CONSEIL DE L'ENTENTE PAYS-BAS

PHASE II

PUITS REALISES DANS L'ARRONDISSEMENT DE BOBOYE

N°	N°IRH	VILLAGE	CANTON	CAPTAGE	PROFON CUVELAGE (m)	PROFON TOTALE (m)	NIVEAU STAT (m)	pH	CE mS/cm	ANNEE REAL
1	312101	BOGOL HIMA	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	15.10	19.35	15.25	6.70	0.04	1988
2	312102	KOUBOUBI SORY	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	5.25	8.80	5.50	7.10	1.40	1988
3	312103	BALLARE	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.70	7.10	4.05	7.30	1.08	1988
4	312104	NIABERE BELLA P	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	18.30	22.55	17.85	5.80	0.02	1988
5	312105	DANIARE	HARIKANASSOU	TELESCOPE	15.75	19.35	15.85	5.60	0.08	1988
6	312106	FANDOU DJADI	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	7.90	12.10	8.20	7.30	0.09	1988
7	312107	SANDE SEYDOU	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	5.95	9.55	6.60	6.10	0.11	1988
8	312108	NIABERE BELLA Z	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	13.65	17.70	13.80	6.20	0.23	1988
9	312109	NIABERE BELLA Z	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	15.30	19.10	15.85	6.40	0.06	1988
10	312110	NIABERE BELLA Z	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	4.80	9.20	5.70	6.02	0.12	1988
11	312111	BOGOL MAMARE	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	16.40	20.30	16.09	6.80	0.07	1988
12	312112	GOROU KAINA	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.65	7.20	4.25	7.30	0.12	1988
13	312113	WAWAREH	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	2.60	6.45	3.25	7.34	0.39	1988
14	312114	NIABERE KAINA	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	5.50	9.25	5.75	6.60	0.14	1988
15	312115	KALLA ZARMA	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.15	7.85	3.80		0.38	1988
16	312116	NIABERE MOULAY	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	5.40	9.15	5.65	6.40	1.30	1988
17	312117	GOUNOUBI	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	4.40	7.65	4.20	6.70	0.40	1988
18	312118	KALA PEULH	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.10	7.35	3.55	6.60	0.27	1988
19	312119	GOUWANDEYE	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.80	7.55	4.25	6.90	0.19	1988
20	312120	MAYLARE PEULH	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.10	7.95	3.90	7.07	0.88	1988
21	312121	KOURINGUEL MAYA	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	4.25	8.20	4.60	6.40	0.92	1988
22	312122	KOURINGUEL MAYA	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	4.30	8.45	4.70	6.20	0.07	1988
23	312123	GAMSA ZOUGOU	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	4.90	8.30	5.20	7.03	0.25	1988
24	312124	KOURINGUEL KAOU	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	4.30	8.35	5.10	6.90	0.13	1988
25	312125	NIABERE MOULAY	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	25.80	28.20	25.55	6.80	0.01	1988
26	312126	FOULAZAM	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.80	7.70	3.80	6.80	0.09	1988
27	312127	TOMBO PEULH	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.70	7.60	4.35	6.00	0.08	1988
28	312128	TOMBO PEULH	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.75	7.00	4.15	6.40	0.09	1988
29	312129	OULHAL ZARMA	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	6.05	9.50	6.20	7.80	0.08	1988
30	312130	KOURINGUEL MAYA	HARIKANASSOU	ABANDONNE	7.70	12.30	6.40	6.20	0.08	1988
31	312131	OULHAL PEULH	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	5.10	8.35	5.65	7.50	0.17	1988
32	312132	KIOTA OUMAROU	HARIKANASSOU	CRE. ANOX	2.60	6.35	3.30	7.30	0.43	1988
33	312133	KIOTA OUMAROU	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	2.60	6.60	3.20	7.30	0.20	1988
34	312134	KIOTA OUMAROU	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.30	7.00	3.70	7.20	0.17	1988
35	312135	KOARA HABI	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	6.00	9.50	6.25	6.40	0.67	1988
36	312136	TOMBO GARDAKOYE	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.20	6.75	3.70	7.20	0.27	1988
37	312137	OUDE SEYBOU	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	4.20	7.20	4.45	7.70	0.16	1988
38	312138	OUDE DOURFAYE Z	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	4.75	8.65	5.20	7.10	0.14	1988
39	312139	MAYLARE PEULH	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	6.40	10.25	6.90	6.60	1.70	1988
40	312140	KIOTA PEULH	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.20	7.75	3.45	7.20	0.46	1988
41	312141	BANGARIO BABA P	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	4.30	8.10	4.75	7.40	0.17	1988
42	312142	OUDE SEYBOU	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	5.35	9.15	6.00	7.30	0.33	1988
43	312143	GOUROU KAINA	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.25	6.85	3.80	7.20	1.11	1988
44	312144	TOMBO GARDAKOYE	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	4.30	7.75	4.75	6.80	0.27	1988
45	312145	NIALEY KOARA	HARIKANASSOU	BUSE CRE. INOX	3.80	7.30	4.20	7.30	0.08	1988

PUITS REALISES DANS L'ARRONDISSEMENT DE BOBOYE, suite 1

N°	N°IRH	VILLAGE	CANTON	CAPTAGE	PROFON CUVELAGE (m)	PROFON TOTALE (m)	NIVEAU STAT (m)	pH	CE mS/cm	ANNEE REAL
46	312146	NIALEY KOARA	HARIKANASSOU	BUSE CRE. INOX	4.80	8.65	5.00	7.10	0.33	1988
47	312147	BANGOU BI	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	7.60	11.30	7.95	7.10	0.11	1988
48	312148	BANGARIO ZOU	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	5.90	9.20	6.25	7.10	0.67	1988
49	312149	NAZAMNE	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	6.40	9.85	6.65	6.90	0.01	1988
50	312150	NIABERE DJAMBE	HARIKANASSOU	BUSE CRE. INOX	6.00	10.00	6.65	6.80	0.09	1988
51	312151	NIABERE DJAMBE	HARIKANASSOU	BUSE CRE. INOX	3.80	8.00	4.10	6.40	1.73	1988
52	312152	KCLBOU PEULH	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	4.30	7.50	4.15	7.40	0.79	1988
53	312153	OUDE DOURFAYE P	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	3.60	7.05	3.65	7.60	0.18	1988
54	312154	ALKAWAL ZARMA	HARIKANASSOU	BUSE ORDINAIRE	5.40	8.75	5.55	7.50	0.27	1988
55	313058	KARMA ZARMA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.65	8.45	5.25	6.60	1.11	1988
56	313059	DINEY ZOUGOU	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.25	7.95	4.60	6.70	0.49	1988
57	313060	DINEY ZOUGOU	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.25	8.00	4.80	7.05	0.52	1988
58	313061	KOYDOU ZARMA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	5.20	8.85	3.75	6.10	0.14	1988
59	313062	KARMA ZARMA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	3.65	6.85	3.65	7.20	0.10	1988
60	313063	KOYDOU PEULH	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	8.70	12.00	8.75	6.20	0.20	1988
61	313064	SAFA PATAK ZARMA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	3.25	6.85	3.35	7.10	0.58	1988
62	313066	SAFA PATAK ZARMA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.35	8.20	4.90	6.90	0.96	1989
63	313067	BANIZOUMBOU	KOYGOLO	TELESCOPE	8.35	11.00	7.85	6.90	0.18	1989
64	313068	ZOUZOU SANEY ZAR	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	25.55	28.10	24.45	6.60	0.04	1989
65	313069	KOBE KIRE	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	6.55	10.10	6.10	6.90	0.40	1989
66	313070	DEYTEGUI SONRAY	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	26.35	29.30	25.10	7.33	0.09	1989
67	313071	ZOUZOU BERI	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	5.40	8.40	5.50	6.80	0.62	1989
68	313072	ZOUZOU BERI	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	3.80	7.10	3.65	7.10	0.12	1989
69	313073	ZOUZOU BERI	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	6.70	9.90	6.50	7.02	0.16	1989
70	313074	YEDA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	2.20	5.55	2.35	6.40	0.29	1989
71	313075	YEDA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	3.70	7.45	3.40	6.70	0.54	1989
72	313076	KALABOSSEYE	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.80	7.70	4.35	6.70	0.64	1989
73	313077	KOULOU PEULH	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.25	8.30	4.20	8.40	0.12	1989
74	313078	LASSEWEYE YENI P	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.30	8.30	4.20	7.20	0.06	1989
75	313079	NOTTINGUEL	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	3.15	5.90	2.70	6.80	0.23	1989
76	313080	NOTTINGUEL	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	3.15	6.05	3.00	7.03	0.42	1989
77	313081	GARDI ZARMA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	6.80	9.75	6.20	6.30	0.64	1989
78	313082	GARDI PEULH	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	5.40	9.00	4.85	9.10	0.13	1989
79	313083	KONGORE	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	3.70	7.70	3.55	5.70	0.10	1989
80	313084	KOBE BERI ZARMA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	7.35	11.05	7.00	7.30	0.14	1989
81	313085	TADEY	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	3.65	7.55	3.70	8.50	0.13	1989
82	313086	TADEY	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.15	7.80	3.80	8.10	0.95	1989
83	313087	TADEY PEULH	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.15	7.70	3.70	8.30	1.10	1989
84	313088	KOBE KAINA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	6.40	10.45	5.90	7.30	0.16	1989
85	313089	YAGARMAYE	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	6.00	10.45	6.35	6.30	0.11	1989
86	313090	KOULOU ZARMA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.95	9.60	5.00	7.80	0.20	1989
87	313091	BANGOU KIRE	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	5.50	9.20	5.55	6.20	0.12	1989
88	313092	GARDI ZARMA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	3.15	7.50	3.05	6.70	0.14	1989
89	313093	GOUBE ZEINO	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.30	7.00	4.10	7.80	0.07	1989
90	313094	GOUBE ZEINO	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	6.40	10.35	6.40	7.50	0.10	1989
91	313095	BOULAGA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	12.90	17.00	12.60	7.03	0.00	1989
92	313096	KOBERI GARBA	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	21.15	24.90	21.20	5.90	0.19	1989
93	313097	KOBERI BANI KOUB	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	12.85	26.50	21.75	7.20	0.04	1989
94	313098	KIOULANDEY	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.35	7.35	3.10	7.06	0.30	1989
95	313099	SAFA DUONGOUMI	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.25	7.75	4.05	7.10	0.72	1989

PUITS REALISES DANS L'ARRONDISSEMENT DE BOBOYE, suite 2

N°	N°IRH	VILLAGE	CANTON	CAPTAGE	PROFON CUVELAGE (m)	PROFON TOTALE (m)	NIVEAU STAT (m)	pH	CE mS/cm	ANNEE REAL
96	313100	ZINDAROU	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.80	8.25	4.25	6.69	0.54	1989
97	313101	DANDIRE	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	23.30	26.40	22.55	6.70	0.01	1989
98	313102	ZOUZOU SAMEY P.	KOYGOLO	BUSE ORDINAIRE	4.85	7.95	4.25	6.50	0.20	1989
99	313103	SAFA PATAK P.	KOYGOLO	REPLACE	5.40	9.15	5.25	6.90	2.10	1989
100	313104	POUNGA	KOYGOLO	BUSE CRE.SABLE	5.50	8.70	5.45	6.90	0.19	1989
101	313103	SAFA PATAK P.	KOYGOLO	TELESCOPE	3.55	7.42	3.60	6.64	0.22	1992

A N N E X E 6

**LISTE DES PUIITS REALISES DANS L'ARRONDISSEMENT DE GAYA
AVEC LEUR PRINCIPALES CARACTERISTIQUES**

PROGRAMME D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

CONSEIL DE L'ENTENTE PAYS-BAS

PHASE II

PUITS REALISES DANS L'ARRONDISSEMENT DE GAYA

N°	N°IRH	VILLAGE	CANTON	CAPTAGE	PROFON CUVELAGE (m)	PROFON TOTALE (m)	NIVEAU STAT (m)	pH	CE mS/cm	ANNEE REAL
1	344058	MASSAMA	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	4.85	8.00	5.10	7.40	0.99	1989
2	344059	MASSAMA	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	4.90	7.70	4.95	7.20	0.09	1989
3	344060	LAGUERE	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	4.80	8.20	5.00	6.90	0.04	1989
4	344061	LAGUERE	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	5.35	8.65	5.40	6.90	0.04	1989
5	344062	ROUGA SAMIA	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	4.20	7.55	5.30	6.50	0.37	1989
6	344063	YELDOU	KARA KARA	TELESCOPE	6.15	9.55	6.30	6.10	0.16	1989
7	344064	YELDOU	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	8.85	13.05	8.05	6.20	0.04	1989
8	344065	KOUDOUROU	KARA KARA	TELESCOPE	7.90	10.75	6.55	6.40	0.12	1989
9	344066	KOUDOUROU	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	6.50	10.10	7.05	6.10	0.08	1989
10	344067	KOUDOUROU	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	12.35	16.50	11.50	6.50	0.01	1989
11	344068	MADOTCHINE	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	2.60	5.10	2.45	7.20	0.19	1989
12	344069	ANGOAL GOUAYA	KARA KARA	TELESCOPE	6.95	9.50	6.70	6.10	0.17	1990
13	344070	KARA KARA	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	31.65	35.15	31.10	6.60	0.02	1990
14	344071	DOGON DAADJI	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	27.20	30.35	27.10	6.60	0.06	1990
15	344072	DOGON DADIJI DJER	KARA KARA	BUSE ORDINAIRE	40.20	43.70	41.70	6.60	0.00	1990
16	345066	SABON GARI	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	22.50	25.55	22.10	7.20	0.75	1990
17	345067	SABON GARI	YELLOU	BUSE CRE.SABLE	16.30	18.40	15.80	6.90	0.80	1990
18	345068	KAWARA KAINA	YELLOU	BUSE CRE.SABLE	8.30	11.15	8.15	6.05	0.95	1990
19	345069	KAWARA KAINA	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	7.50	10.80	6.65	5.80	0.62	1990
20	345070	KAWARA N'DEBEY	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	40.20	43.35	40.30	6.10	0.02	1990
21	345071	AJE GUIRA	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	12.40	25.15	14.70	6.90	1.62	1990
22	345072	BOULBOUL	YELLOU	BUSE CRE.SABLE	2.60	6.20	3.40	6.90	0.50	1990
23	345073	TOUDOUN DIORI	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	20.75	26.70	8.80	7.05	1.03	1990
24	345074	BANIZOUMBOU GUIDA	YELLOU	BUSE CRE.SABLE	2.60	5.90	3.30	7.10	0.07	1990
25	345075	GARIN GONI	YELLOU	BUSE CRE.SABLE	3.55	6.90	4.10	7.30	0.06	1990
26	345076	GARIN GONI	YELLOU	BUSE CRE.SABLE	3.70	6.70	4.70	7.08	1.69	1990
27	345077	ANGOAL SANI	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	9.50	11.85	7.15	7.07	0.88	1990
28	345078	ALBARKA KOARA	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	3.10	6.60	3.60	7.08	0.10	1990
29	345079	SORMO	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	10.20	13.95	10.30	6.50	0.65	1990
30	345080	SORMO	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	9.15	12.60	9.20	6.30	0.75	1990
31	345081	RIDJIA DOUTCHI	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	9.95	13.50	9.95	6.70	0.46	1990
32	345082	GARIN HAMANI	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	19.70	23.65	19.05	6.40	0.09	1990
33	345083	GARIN ADAMOU	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	14.25	18.10	14.25	6.90	0.10	1990
34	345084	GARIN SANAGOU	YELLOU	BUSE CRE.SABLE	17.10	20.35	16.80	6.20	0.34	1990
35	345085	AJE MOURABA	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	32.60	36.05	32.70	7.30	0.05	1990
36	345086	YELLOU KAEI	YELLOU	REPLACE	4.15	7.35	4.65	6.50	1.85	1990
37	345087	FANDA	YELLOU	BUSE CRE.SABLE	3.10	6.80	3.35	6.30	0.27	1990
38	345088	BANO KOARA	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	3.70	6.15	3.40	7.10	0.37	1990
39	345089	DAMANA	YELLOU	BUSE CRE.SABLE	5.80	8.30	4.80	5.90	0.57	1990
40	345090	HAKANGARA	YELLOU	BUSE ORDINAIRE	22.70	25.80	22.10			1990
41	341040	NIAKOYE TOUNGA	BANA	BUSE ORDINAIRE	7.85	11.40	7.80	6.70	0.48	1990
42	341041	NIAKOYE TOUNGA	BANA	BUSE ORDINAIRE	11.00	13.85	11.10	5.80	0.01	1990
43	341042	NIAKOYE TOUNGA	BANA	BUSE CRE.SABLE	8.55	12.35	8.90	5.90	0.06	1990
44	341043	TOUNGA TEGUI	BANA	BUSE ORDINAIRE	9.05	12.85	9.50	6.30	0.15	1990
45	341044	KOTE KOPE	BANA	TELESCOPE	16.69	20.20	16.70	6.20	0.01	1990
46	341045	KOARA TEGUI	BANA	BUSE CRE.SABLE	3.60	6.80	4.80	6.70	0.22	1990

PUITS REALISES DANS L'ARRONDISSEMENT DE GAYA, suite 1

N°	N°IRH	VILLAGE	CANTON	CAPTAGE	PROFON CUVELAGE (m)	PROFON TOTALE (m)	NIVEAU STAT (m)	pH	CE mS/cm	ANNEE REAL
47	342072	GUEZA ROUGA	DIOUNDIYOU	BUSE ORDINAIRE	3.60	5.80	4.10	6.50	0.07	1989
48	342073	GUEZA TOURNOUZAWA	DIOUNDIYOU	BUSE ORDINAIRE	20.15	22.80	20.00	6.10	0.32	1989
49	342074	ROUAN CHAMA	DIOUNDIYOU	BUSE ORDINAIRE	4.30	7.45	4.65	6.70	0.07	1989
50	342075	MAJE PEULH	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.SABLE	4.70	7.65	5.00	6.10	0.07	1989
51	342076	HATARA ZAKI OUBAN	DIOUNDIYOU	BUSE ORDINAIRE	28.80	29.30	20.45	6.50	2.07	1989
52	342077	ANGOAL DOKA	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.SABLE	2.05	5.10	2.40	7.20	0.25	1989
53	342078	ANGOAL REY REY	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.SABLE	3.20	6.75	3.70	6.60	0.67	1989
54	342079	ANGOAL REY REY	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.SABLE	4.20	7.70	4.45	6.80	0.06	1989
55	342080	HAMDALLAYE	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.SABLE	2.10	5.25	2.50	6.60	0.32	1989
56	342081	ANGOAL YAYA	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.SABLE	3.15	5.80	2.60	6.40	0.08	1989
57	342082	MATCHERI	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.SABLE	2.60	5.35	3.15	6.40	0.18	1989
58	342083	MATCHERI	DIOUNDIYOU	BUSE ORDINAIRE	3.15	6.00	3.20	6.40	0.15	1989
59	342084	FIRORI PEULH	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.SABLE	4.40	7.85	4.90	5.90	0.17	1989
60	342085	KOURI KOURI PEULH	DIOUNDIYOU	BUSE ORDINAIRE	13.40	17.05	13.75	6.10	0.01	1989
61	342086	BOUNDI DOKI	DIOUNDIYOU	BUSE ORDINAIRE	21.00	13.75	12.20	6.50	0.08	1989
62	342087	SABON RIDJIA ALKI	DIOUNDIYOU	BUSE ORDINAIRE	2.70	5.75	2.90	6.20	0.08	1989
63	342088	DAFAM	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.SABLE	3.10	5.15	3.15	6.20	1.04	1989
64	342089	LILIDE	DIOUNDIYOU	BUSE ORDINAIRE	10.30	13.30	9.40	6.80	0.02	1989
65	342090	KAGO	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.INOX	3.20	6.70	3.50	5.90	0.10	1989
66	342091	TOUNGA FOGHA	DIOUNDIYOU	BUSE ORDINAIRE	11.25	13.95	11.20	7.07	1.39	1989
67	342092	TOUNGA FOGHA	DIOUNDIYOU	REMPLECE	14.65	18.00	13.90	7.39	11.40	1989
68	342093	ANGOAL DOKA PEULH	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.SABLE	5.70	8.55	4.60	7.03	0.06	1990
69	342094	MAKANI	DIOUNDIYOU	BUSE ORDINAIRE	3.75	7.00	3.80	6.70	0.04	1989
70	342095	MAKANI	DIOUNDIYOU	BUSE CRE.SABLE	3.50	6.95	3.70	6.40	0.09	1989
71	346012	DIAMBO DIARI	ZABORI	BUSE ORDINAIRE	5.95	9.35	5.95	6.10	0.05	1989
72	346013	SABON RIDJIA BODA	ZABORI	BUSE ORDINAIRE	6.90	10.10	6.90	6.50	0.26	1989
73	346014	TCHIWATCHE	ZABORI	BUSE ORDINAIRE	6.40	9.70	6.50	6.50	0.20	1989
74	346015	TCHIWATCHE PEULH	ZABORI	BUSE ORDINAIRE	3.75	7.00	4.00	6.30	0.07	1989
75	346016	ANGOAL MADE	ZABORI	BUSE ORDINAIRE	12.40	15.55	12.20	5.40	0.02	1989
76	346017	KASSADABI	ZABORI	BUSE ORDINAIRE	2.05	5.00	2.00	5.90	0.14	1989
77	346018	HAMADIRE	ZABORI	BUSE ORDINAIRE	3.20	6.70	3.50	5.90	0.06	1989
78	346019	FARIN DOUTCHI	ZABORI	TELESCOPE	4.30	7.40	4.10	6.20	0.01	1989
79	343094	WADATA	GAYA	BUSE ORDINAIRE	2.60	6.00	3.10	6.80	0.15	1990
80	343095	SAMBO KOARA	GAYA	BUSE CRE.SABLE	3.55	7.00	4.10	6.30	0.24	1990
81	343096	KANDA KOARA ZEINO	GAYA	BUSE CRE.SABLE	3.75	7.00	3.85			1990
82	343097	KANDA KOARA TEGUI	GAYA	BUSE CRE.SABLE	3.65	6.90	3.90	6.20	0.08	1990
83	343098	KALA GUINDE	GAYA	BUSE ORDINAIRE	3.10	7.00	4.20	6.80	0.05	1990
84	343099	GATAWANI KAINA	GAYA	BUSE CRE.SABLE	5.00	7.60	4.40	6.90	0.06	1990
85	343100	GATAWANI BERI	GAYA	BUSE CRE.INOX	4.30	7.10	4.70	6.40	0.83	1990
86	343101	TOUNGA NA DANTA	GAYA	BUSE ORDINAIRE	3.10	5.90	3.10	6.40	0.08	1990
87	343102	KOMA	GAYA	BUSE CRE.SABLE	3.10	6.25	3.45	6.20	0.05	1990
88	343103	GARIN ZADA	GAYA	BUSE CRE.SABLE	3.65	7.00	4.20	6.50	0.08	1990
89	343104	GONDOROU	GAYA	BUSE CRE.SABLE	3.65	7.20	4.00	6.20	0.12	1990
90	343105	TOUNGA ZAURE	GAYA	BUSE ORDINAIRE	4.70	7.75	5.10	6.40	0.10	1990
91	343106	SIA	GAYA	REMPLECE	13.70	19.60	14.50	5.60	0.12	1990
92	343107	SIA	GAYA	BUSE ORDINAIRE	10.00	13.35	10.35	6.20	0.12	1990
93	343108	SERENDE	GAYA	BUSE ORDINAIRE	23.30	26.20	19.15	6.80	0.22	1990
94	343109	GONDA GUINDE	GAYA	BUSE ORDINAIRE	3.10	6.60	3.70	6.60	0.22	1990
95	343110	GONDA GUINDE	GAYA	BUSE CRE.SABLE	3.70	7.25	3.95	6.90	0.03	1990

PUITS REALISES DANS L'ARRONDISSEMENT DE GAYA, suite 2

N°	N°IRH	VILLAGE	CANTON	CAPTAGE	PROFON CUVELAGE (m)	PROFON TOTALE (m)	NIVEAU STAT (m)	pH	CE mS/cm	ANNEE REAL
96	343111	BARIFO KAMBOU	GAYA	REPLACE	2.60	7.90	3.35	6.90	0.01	1990
97	343112	MOUNBOYE TOUNGA	GAYA	BUSE ORDINAIRE	4.20	7.60	5.50	7.03	0.53	1990
98	343113	ILE DE LETE	GAYA	ABANDONNE	2.05	6.00	5.20	6.60	0.24	1990
99	343114	FODI TOUNGA	GAYA	TELESCOPE	42.70	51.80	45.15	6.60	0.09	1990
100	343115	KANO KOARA	GAYA	BUSE ORDINAIRE	39.00	43.70	40.50	6.30	0.02	1990
101	345086	YELLOU KAEI	YELLOU	BUSE CRE.INOX	4.15	8.43	4.00	5.67	0.12	1992
102	342092	TOUNGA FOGHA	DIOUNDIOU	BUSE CRE.INOX	17.95	21.75	17.95	6.74	2.21	1992
103	343111	BARIFO KAMBOU	GAYA	BUSE CRE.INOX	3.60	7.45	3.62	6.31	0.12	1992
104	343106	SIA	GAYA	BUSE CRE.INOX	7.90	12.18	8.10	5.86	0.28	1992

A N N E X E 7

LISTE DES OUTILS REMIS AUX ARTISANS PLONGEURS

PROGRAMME D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
CONSEIL DE L'ENTENTE - PAYS-BAS, PHASE II
DEPARTEMENT DE DOSSO

Equipement remis aux Artisans Plongeurs

DESIGNATION	NOMBRE
1. Cordes de \varnothing 40 mm, longueur 50 m	2
2. Corde de \varnothing 20 mm, longueur 50 m	1
3. Seau métallique	1
4. Truelle	1
5. Pelle	1
6. Poulie	1

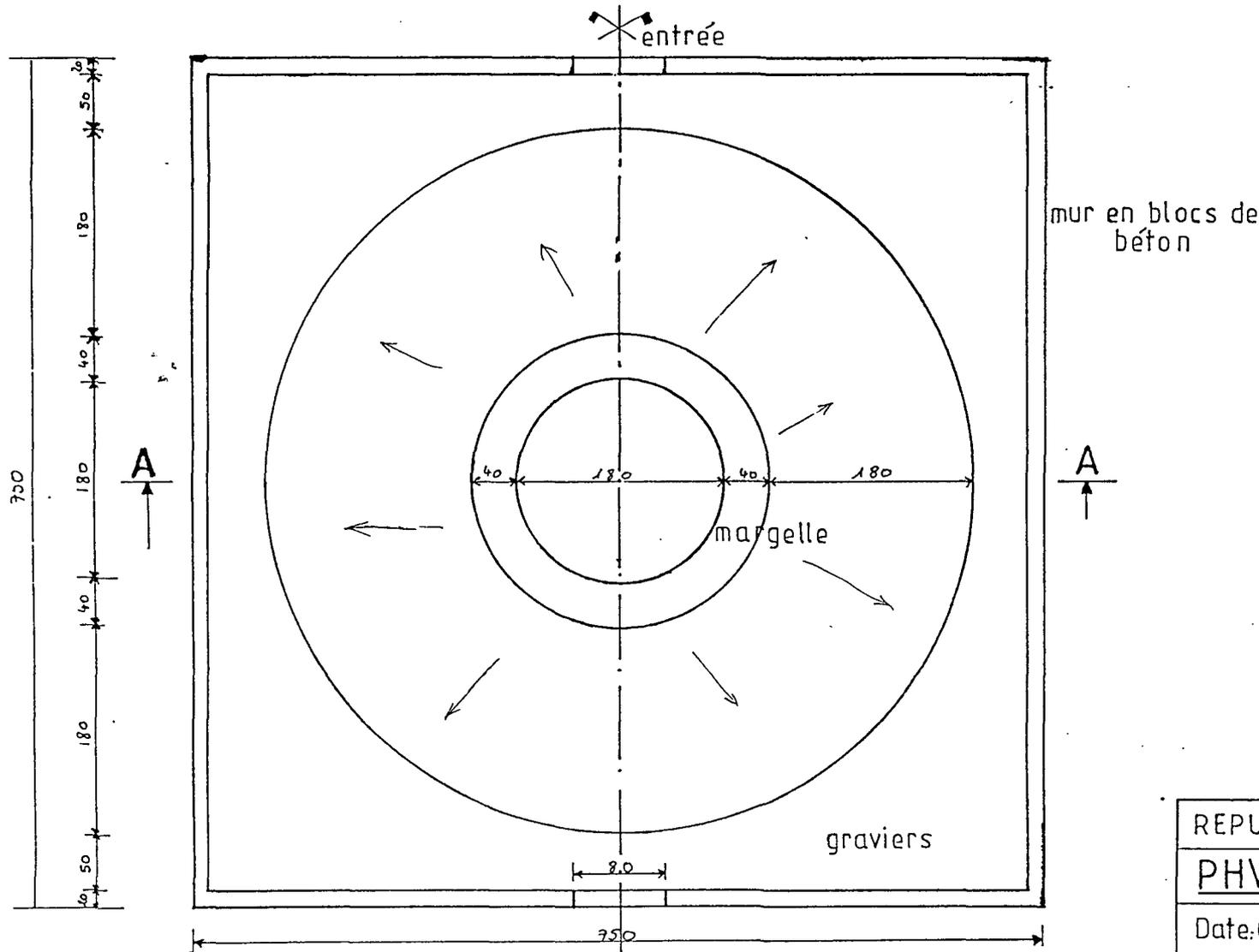
Observation :

La valeur de l'équipement s'élève à environ 470.000 FCFA.

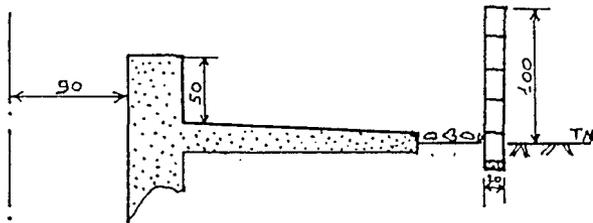
A N N E X E 8

PLAN DE LA SUPERSTRUCTURE, L'ANCIEN MODELE/CONCEPTION

MHE/DDH

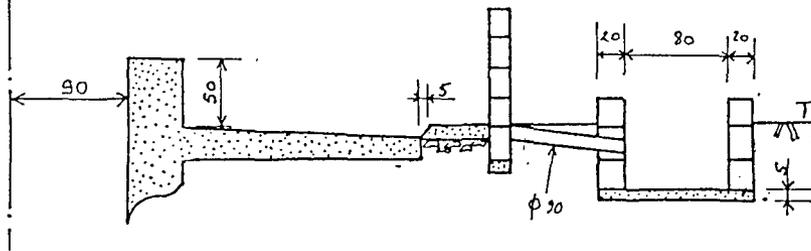
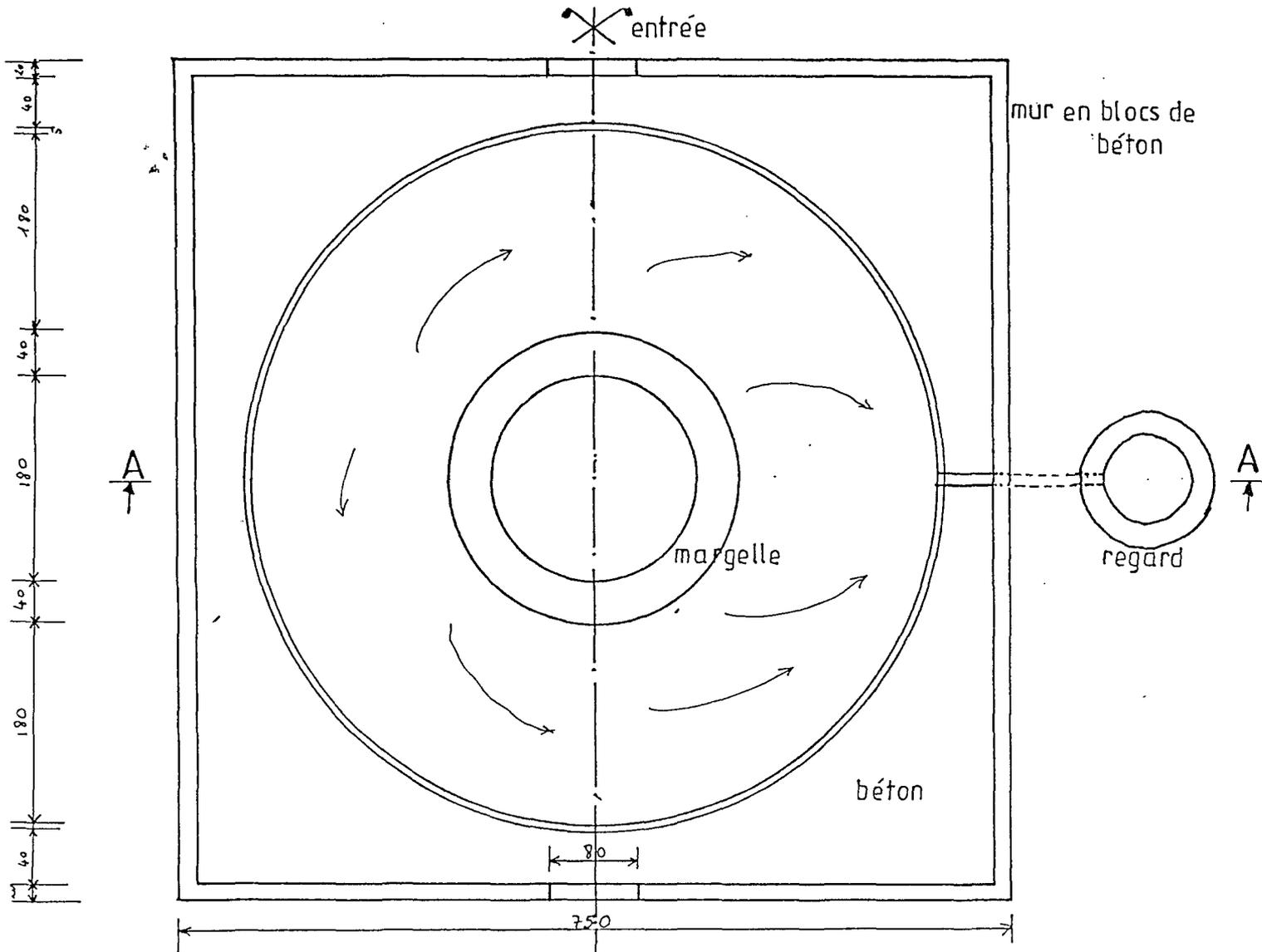


REPUBLIQUE DU NIGER	
PHV-CE/PB-DOSSO	
Date: 08/92	Dessin: A.Djibo
Plan mur 1ère version	
Echelle: 1/50 en cm	



ANNEXE 9

PLAN DE LA SUPERSTRUCTURE, PREMIERE MODIFICATION

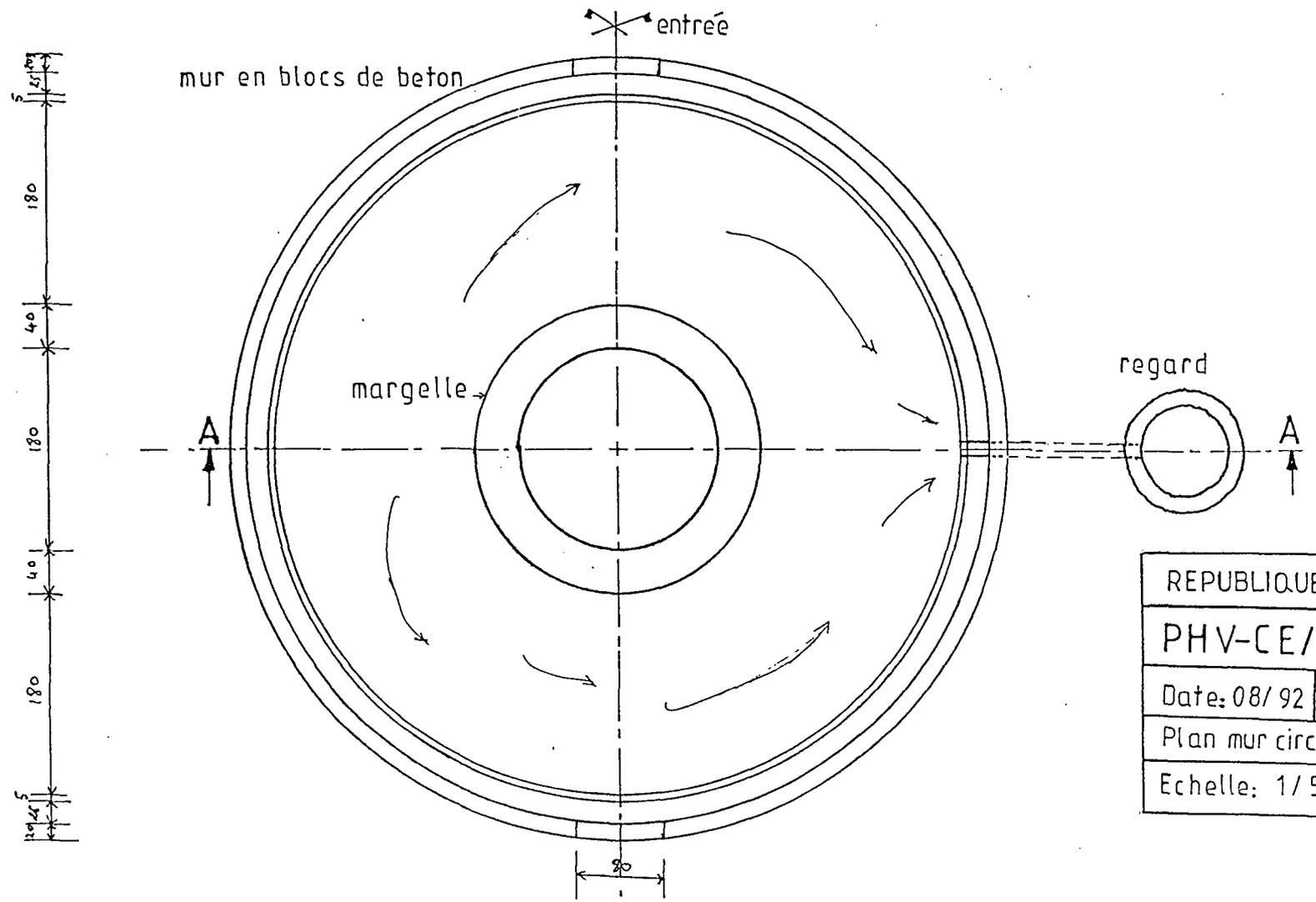


REPUBLIQUE DU NIGER	
PHV-CE/PB-DOSSO	
Date: 08/92	Dessin: A.Djibo
Plan mur réhabilité de puits	
Echelle: 1/50 en cm	

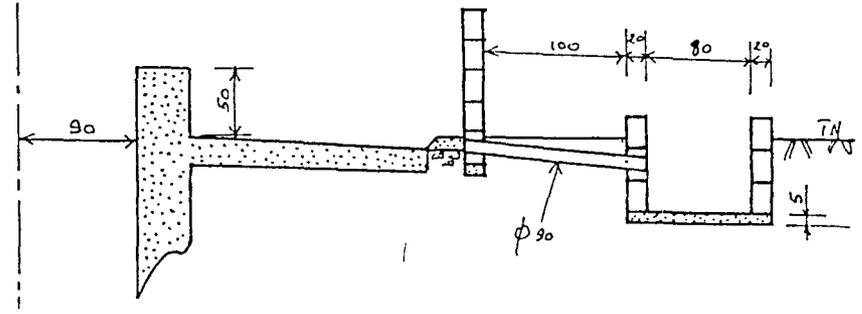
ANNEXE 10

PLAN DE LA SUPERSTRUCTURE, DEUXIEME MODIFICATION

MHE/DDH



REPUBLIQUE DU NIGER	
PHV-CE/PB-DOSSO	
Date: 08/ 92	Dessin: A.Djibo
Plan mur circulaire Puits	
Echelle: 1/ 50 en cm	



DOUTCHE

VERS LIDO

KARA KARA

ZABORI

DIOUNDIYOU

VERS DOSSO

DOSSO

YELOU

BANA

GAYA

BENIN

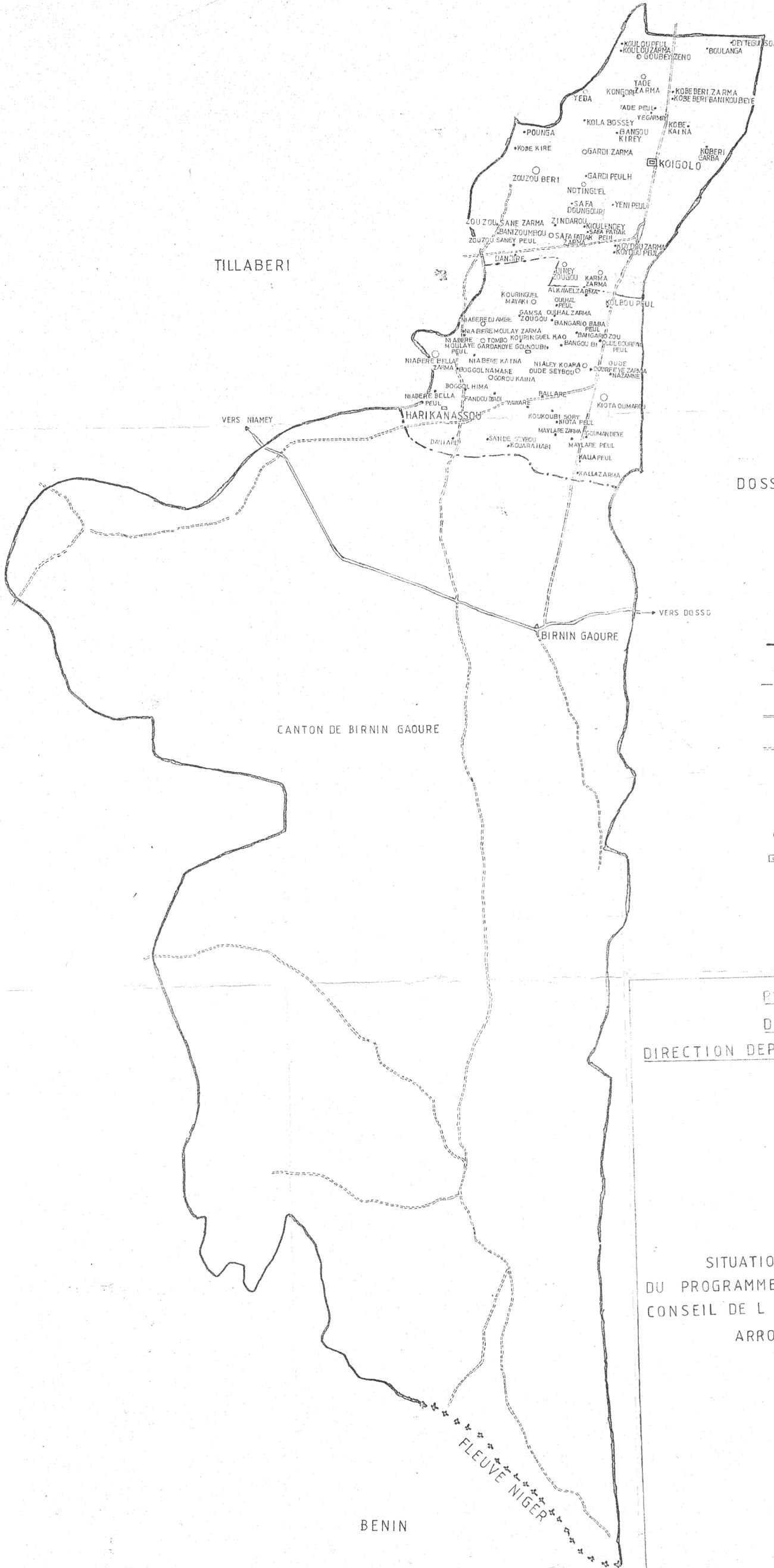
NIGERIA

LEGENDE

- x---x--- LIMITE PAYS - FLEUVE NIGER
- xxx LIMITE PAYS
- LIMITE ARRONDISSEMENT
- - - LIMITE CANTON
- == PISTE LATERITIQUE
- == ROUTE BITUMEE
- VILLAGE DOTE DE 3 PUIITS
- " " " 2 PUIITS
- " " " 1 PUIITS
- RESIDENCE ARTISAN LONGEUR
- CENTRE IMPORTANT (CHEF LIEU DE CANTON)

REPUBLIQUE DU NIGER
 DÉPARTEMENT DE DOSSO
 DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'HYDRAULIQUE
 PROGRAMME HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
 CONSEIL DE L'ENTENTE PAYS-BAS PHASE II
 SITUATION DES PUIITS CE/PB
 ARRONDISSEMENT DE GAYA

PC



TILLABERI

DOSSO

CANTON DE BIRNIN GAOURE

LEGENDE

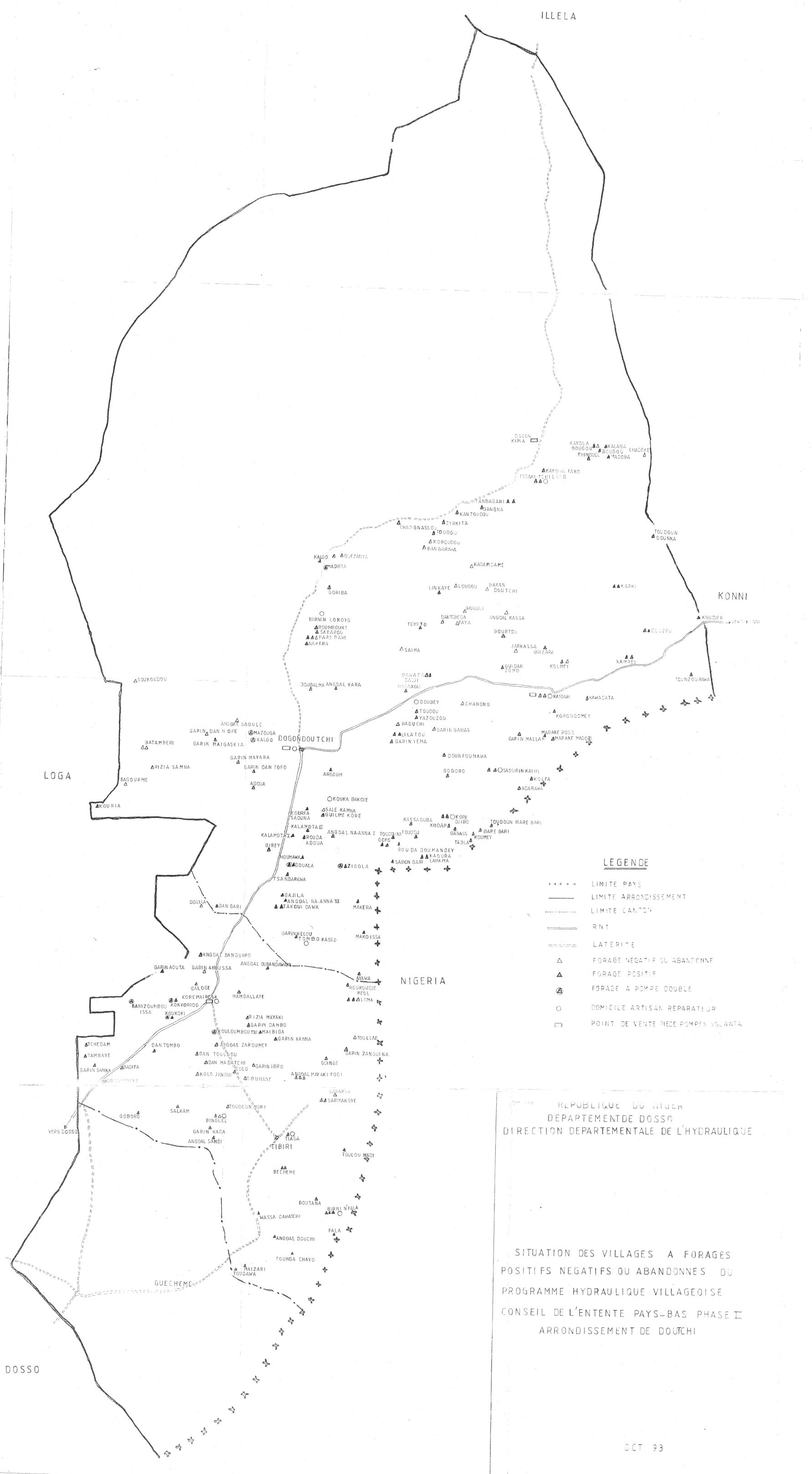
- LIMITE ARRONDISSEMENT
- - - LIMITE CANTON
- ==== GOUDRON (RN1)
- - - - PISTE LATERITIQUE
- VILLAGE A 1 PUIITS
- VILLAGE A 2 PUIITS
- VILLAGE A 3 PUIITS
- VILLAGE A 1 ARTISAN PLONGEUR
- ▣ VILLAGE A 2 ARTISAN PLONGEUR

REPUBLIQUE DU NIGER
 DEPARTEMENT DE DOSSO
 DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'HYDRAULIQUE

SITUATION DES VILLAGES DOTES DES PUIITS
 DU PROGRAMME HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
 CONSEIL DE L'ENTENTE PAYS BAS PHASE II
 ARRONDISSEMENT DE BOBOYE

BENIN

OCTOBRE 93



- LEGENDE**
- +++++ LIMITE PAYS
 - LIMITE ARRONDISSEMENT
 - - - - - LIMITE CANTON
 - ==== RN 1
 - - - - - LATERITE
 - △ FORAGE NEGATIF OU ABANDONNE
 - ▲ FORAGE POSITIF
 - ⊗ FORAGE A POMPE DOUBLE
 - DOMICILE ARTISAN REPARATEUR
 - POINT DE VENTE PIECE POMPES VOLANTA

REPUBLIQUE DU NIGER
 DEPARTEMENT DE DOSSO
 DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'HYDRAULIQUE

SITUATION DES VILLAGES A FORAGES
 POSITIFS NEGATIFS OU ABANDONNES DU
 PROGRAMME HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
 CONSEIL DE L'ENTENTE PAYS-BAS PHASE II
 ARRONDISSEMENT DE DOUCHI