

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

PROGRAMME D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

DEUXIEME PHASE

DEPARTEMENT DE DOSSO

RAPPORT FINAL

TOME II

FORAGES EQUIPES DE POMPES A MAIN

Silberman
IRC (Institute for Rural
and Communal
Technology and
Education)
P.O. Box 100
Dordrecht, The Netherlands

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-16763

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| 1. PREPARATION | 1 |
| Préimplantation | 1 |
| Réunions de sensibilisation | 2 |
| Le contrat | 3 |
| 2. FORAGES | 4 |
| 2.1 Travaux réalisés | 4 |
| 2.2 Equipement | 4 |
| 2.3 Profondeur | 5 |
| 2.4 Ensablement | 7 |
| 2.5 Rechemisage | 8 |
| 3. POMPES A MOTRICITE HUMAINE | 10 |
| 3.1 Choix de la marque de pompe | 10 |
| 3.2 Installation des pompes | 11 |
| 3.3 Pannes constatées et modifications proposées | 12 |
| Fissure de manchons | 13 |
| Cassure de tringles | 14 |
| Poignet | 15 |
| Socle | 15 |
| Manchon bridé | 15 |
| 3.4 Rénovation des pompes | 15 |
| 3.5 Suivi de la performance | 16 |
| Méthode | 16 |
| Résultats de la rénovation | 17 |
| Les pièces d'usure | 17 |
| La tête de bielle | 18 |
| 3.6 Le débit | 19 |
| 3.7 Artisans réparateurs | 21 |
| Formation et encadrement | 21 |
| Fonctionnement | 23 |
| 3.8 Points de Vente de pièces détachées | 24 |
| Mise en place | 25 |
| Fonctionnement | 26 |
| 3.9 Frais d'entretien | 26 |
| 3.10 Perspectives | 27 |
| 4. AMENAGEMENTS | 29 |

LIBRARY IRC
PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE
Tel.: +31 70 30 689 80
Fax: +31 70 35 899 64
BARCODE: 16763
LO:

| | |
|--|-----------|
| 5. ANIMATION | 31 |
| 5.1 Méthode Nationale d'Animation | 31 |
| Adaptations dans le cadre du Projet | 33 |
| Mise à jour au niveau national | 34 |
| 5.2 Cadre institutionnel | 34 |
| Coopération avec les Services d'Arrondissement du Plan | 35 |
| Adaptation du cadre institutionnel | 36 |
| 5.3 Exécution du programme de l'animation | 37 |
| La phase de sensibilisation | 37 |
| La phase d'organisation | 37 |
| La phase de formation | 38 |
| La phase de suivi-appui | 39 |
| Remarques | 39 |
| 5.4 Le Comité de Gestion du Point d'Eau | 40 |
| Le président | 40 |
| Le trésorier | 40 |
| Le secrétaire | 41 |
| Les hygiénistes | 41 |
| Les chargés de maintenance | 42 |
| Fonctionnement des Comités de Gestion | 42 |
| Remarques | 43 |
| 5.5 Le système de cotisation | 44 |
| Justification du choix du système | 44 |
| Réalisation | 45 |
| Résultats | 46 |
| Remarques | 49 |
| 5.6 Le suivi-appui | 51 |
| Agents de suivi | 51 |
| Collecte et transfert d'information | 53 |
| Résultats | 53 |
| Les problèmes rencontrés | 54 |
| Remarques | 54 |
| 5.7 Hygiène | 55 |
| Superstructure | 55 |
| Etudes de consommation d'eau | 56 |
| Remarques | 59 |
| 5.8 Aménagements autour des forages | 60 |
| 5.9. Appréciation des utilisateurs/trices de la pompe | 60 |
| | |
| 6. LES COUTS DES ACTIVITES | 62 |
| Remarques | 63 |
| | |
| BIBLIOGRAPHIE | 64 |

T A B L E A U X

- Tableau II.1. Caractéristiques techniques des forages.
- Tableau II.2. Profondeurs équipées des forages construits.
- Tableau II.3. Niveaux statiques des forages.
- Tableau II.4. Ensablement forages.
- Tableau II.5. Profondeurs d'installation des pompes.
- Tableau II.6. Pompes trouvées en panne lors des inspections.
- Tableau II.7. Remplacement pièces d'usure.
- Tableau II.8. Situation têtes de bielle, Juillet 1992.
- Tableau II.9. Débits des pompes Volanta mesurés lors de l'inspection du mois de Juin 1992.
- Tableau II.10. Tarifs des artisans réparateurs des pompes Volanta.
- Tableau II.11. Chiffres d'affaires Points de Vente (en FCFA).
- Tableau II.12. Estimation frais annuels d'entretien pompes Volanta (en FCFA).
- Tableau II.13. Les différentes phases du programme d'animation (adapté du Guide National d'Animation, [1])
- Tableau II.14. Cotisation et rentabilisation campagnes 1990-92.
- Tableau II.15. Evolution d'une caisse villageoise (exemple hypothétique, basé sur des données réelles de deux ans).
- Tableau II.16. L'état des clôtures lors des inspections.
- Tableau II.17. Consommation moyenne ménagère par personne par jour (Con.men) et taux de la consommation ménagère provenant de points d'eau modernes (PEM). Etudes de Février 1991 [9], Février 1992 [10] et Mai 1992 [11].
- Tableau II.18. Evolution jardinage et plantation d'arbres.
- Tableau II.19. Résumé des coûts des forages, d'installation des pompes, de la mise en place d'un dispositif de maintenance, et de l'animation.

FIGURES

- Figure II.1 : La détermination de la granulométrie du massif filtrant sur la base de celle de l'aquifère.
- Figure II.2 : Nombre de pannes par pompe en fonction de la profondeur d'installation, depuis l'installation jusqu'au mois de Mai 1990 (adaptée de [6]).
- Figure II.3 : Nombre de manchons fissurés par pompe, en fonction de la profondeur d'installation, depuis l'installation jusqu'au mois de Mai 1990 (adaptée de [6]).
- Figure II.4 : Rongement des manchons, en fonction de l'écart entre les bouts des tuyaux.
- Figure II.5 : Les débits réels mesurés lors de l'inspection de Juin 1992 (points) et les débits théoriques (zones hachurées) ; pour les courses du piston de 190 mm, respectivement 240 et 140 mm.
- Figure II.6 : Les résultats de la cotisation et de la rentabilisation des caisses d'entretien, pour les campagnes 1990-91 et 1991-92.

ANNEXES

1. Calendrier des activités réalisées.
2. Liste des forages, avec leurs principales caractéristiques.
3. Carte de la zone d'intervention.
4. Plans des forages.
5. Plans des forages rechemisés.
6. Plan de la pompe Volanta.
7. Débit de la pompe Volanta.
8. Liste d'outillage remis aux artisans réparateurs.
9. Plan de la superstructure.
10. Schéma du suivi.

ABREVIATIONS

| | |
|-----------|---|
| Acréma | : Atelier de Construction et de Réparation de Matériel Agricole |
| 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) |
| IGN | : Instituut Geotechniek Nederland B.V. |
| JVI | : Jansen - Venneboer International |
| l/p/j | : litre par personne par jour |
| MH/E | : Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement |
| mini-AEP | : mini - Adduction d'Eau Potable |
| 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 |
| PHV/CE/PB | : Programme d'Hydraulique Villageoise / Conseil de l'Entente / Pays-Bas |
| PNUD | : Programme des Nations Unies pour le Développement |
| PVC | : chlorure de polyvinyle |
| USRC | : Union Sous-Régionale de Coopératives |

1. PREPARATION

L'inventaire des ressources hydrauliques du Département de Dosso, réalisé entre Novembre 1986 et Mai 1987, a permis d'établir une liste de villages avec leurs besoins en ce qui concerne la construction de points d'eau modernes pour le canton de Doutchi et celui de Tibiri, dans l'arrondissement de Doutchi, retenus comme zones d'intervention pour le volet forages du Projet.

La liste établie par l'hydrogéologue du Projet, comprend 212 forages pour 177 villages. Parmi les 212 forages, trois devraient être équipés de mini-AEP et 76 de deux pompes à main chacun. La liste a été présentée au Sous-Préfet de l'arrondissement de Doutchi pour observations, celui-ci l'a approuvée. Il n'y a pas eu de discussions au sein du Comité Sous-Régional de Développement, comme envisagé dans le Guide National d'Animation des Programmes d'Hydraulique Villageoise (alors en élaboration) [1].

Les études socio-économiques et géophysiques mentionnées dans le Guide (voir le tableau II.13.) n'ont pas également été menées. L'importance des premières n'a pas été reconnue et les conditions de les entreprendre n'étaient pas non plus réunies, étant donné que les assistants techniques de la section socio-économique ne sont arrivées qu'en Septembre 1987. Compte tenu des conditions hydrogéologiques prévalant, il n'a pas été jugé nécessaire d'entreprendre des études géophysiques.

Préimplantation

Il a été procédé à la préimplantation des forages en Décembre 1987 et Janvier 1988 par une équipe composée de :

- le chef de secteur concerné (autorité locale),
- un représentant du chef de canton (autorité coutumière),
- un technicien de la DDH,
- un animateur du Service d'Arrondissement du Plan de Doutchi, pour quelques villages seulement.

Dans certains villages des propositions de sites ont été faites à l'équipe, tantôt par le chef du village, tantôt par l'ensemble des villageois qui se sont réunis d'avance pour déterminer leurs préférences. Dans d'autres villages la décision est prise au moment du passage de l'équipe d'implantation et seuls les villageois présents y sont associés. Pour l'équipe d'implantation la préférence des villageois a été respectée sauf si le site :

- Ne permet pas d'assurer la qualité de l'eau.
- Se trouve dans une dépression qui ne permet pas de drainer l'eau perdue.
- Se trouve sur une pente trop importante qui causerait l'érosion due au ruissellement.

- Se trouve à côté d'un autre point d'eau moderne; si le village dispose déjà d'un point d'eau moderne la distribution équilibrée sur le terroir doit être respectée.
- Se trouve trop proche des habitats, un autre site à un endroit libre ou à côté du village est préférable.
- Est inaccessible par l'équipement de foration.

Dans le cas d'un village avec un ou plusieurs hameaux, le site du forage est en principe choisi à côté de la partie principale du village.

Pour les villages composés de deux ou plusieurs hameaux de taille plus ou moins égale, le forage est généralement implanté au milieu des hameaux, dans le souci de les servir tous.

Réunions de sensibilisation

Après la préimplantation, deux animateurs du Service d'Arrondissement du Plan de Douthi ont commencé les réunions de sensibilisation (voir le tableau II.13.) sans pour autant les terminer.

Les objectifs de la première réunion sont :

- Conscientiser la population sur les problèmes d'approvisionnement en eau et la relation eau - santé.
- Informer la population du contrat.
- Préciser les démarches à entreprendre par le Comité Villageois de Développement : (décider sur le contrat, le lieu définitif de l'ouvrage et élire un Comité de Gestion du Point d'Eau.

Les animateurs soulignent que le village est libre de signer le contrat ou non.

La deuxième réunion a pour objet la collecte du contrat, et s'est effectuée quelques jours après la première. Au cours de cette réunion le contrat est signé par le chef du village. Cependant, onze villages ne l'ont pas accepté à cause des exigences financières.

Un mois après le démarrage des activités de l'animation, la première réunion a eu lieu dans 68 villages et dans 31 les contrats étaient collectés. Il s'est agit donc des prises de contacts hâtives et superficielles.

Pour le déroulement des différentes réunions des fiches pédagogiques ont été établies, en conformité avec le Guide National d'Animation.

Lors des deux rencontres la population avait la latitude de réagir sur le site indiqué pour l'implantation du forage. Surtout au début les animateurs ne se rendaient pas suffisamment compte de l'importance d'une bonne implantation. Pour les villageois il n'était pas toujours évident qu'ils pouvaient remettre en cause la décision prise par le chef du village.

Le contrat

Le contrat à signer entre les futurs usagers et le MH/E définit les responsabilités des deux parties et est visé par les autorités locales, jouant le rôle d'arbitre en cas de litige.

L'état se charge de :

- La réalisation d'un forage, si les conditions hydro-géologiques le permettraient.
- La pose d'une pompe à motricité humaine.
- La mise à la disposition des villageois d'un maçon pour la réalisation de la superstructure.
- La formation des usagers.
- Les appuyer à la mise en place d'un système de gestion.
- La mise en place d'un réseau d'artisans réparateurs, équipés et formés.
- La mise en place d'un réseau de points de vente de pièces de rechange des pompes.

Le village se charge de :

- Participer avec un montant de 20.000 FCFA à l'achat de ciment pour la superstructure.
- Fournir les matériaux locaux pour la superstructure.
- Fournir la main d'oeuvre non-spécialisée lors des travaux.
- La mise en place d'un Comité de Gestion.
- La mise en place d'un système de collecte de fonds pour l'entretien du point d'eau.
- La mise en place d'un règlement d'usage définissant les mesures d'hygiène autour du point d'eau.

2. FORAGES

2.1 Travaux réalisés

L'adjudication faite en Août 1987, a entraîné la signature en Décembre 1987 d'un marché pour la réalisation de 135 forages par le groupement IGN-OFEDES.

- IGN (Instituut Geotechniek Nederland B.V) est une entreprise néerlandaise de foration, expérimentée dans la région.
- OFEDES (Office des Eaux du Sous-sol) est une institution de l'Administration Nigérienne, fonctionnant comme entreprise de construction d'infrastructures hydrauliques.

En Janvier 1989 un avenant pour les 65 autres forages a été signé. Enfin de compte l'IGN a construit 136 forages dans le canton de Doutchi et l'OFEDES 65 forages dans celui de Tibiri.

Les travaux ont débuté en Mars 1988 avec deux chantiers, et ont pris fin en Juin 1989 pour l'OFEDES et en Janvier 1990 en ce qui concerne l'IGN. Pendant les saisons de pluie les travaux sont suspendus. Le calendrier est joint en annexe 1.

Quelques jours avant la venue de l'équipe de foration les villages étaient mis au courant par un animateur du Service d'Arrondissement du Plan de Doutchi. Les chantiers étaient supervisés par des techniciens de la DDH-Dosso, encadrés par l'hydrogéologue du Projet.

Sur les 201 forages réalisés, 27 ont été considérés comme négatifs au moment de la réception, soit un taux de réussite de 87%. La majorité des échecs sont dus à la profondeur maximum de 140 m stipulée dans le marché, tandis que les conditions hydrogéologiques demandent des forages plus profonds. Un tableau avec les caractéristiques principales de tous les forages est présenté en annexe 2.

Cinq forages ont été abandonnés plus tard au vu de leur débit faible ou leur degré d'ensablement élevé tandis qu'un forage a été foudroyé. En fin de compte, 168 forages ont été équipés de pompes à main.

La localisation des forages est donnée par la carte jointe en annexe 3.

2.2 Equipement

Des exemples de plans des forages sont joints en annexe 4. La plupart des forages ont été réalisés en diamètre de 305 mm. Neuf forages de diamètre de 381 mm, ont été équipés de deux pompes à main chacun (à titre d'essai) pour minimiser les frais de foration dans des grands villages ayant droit à deux ou plusieurs points d'eau. Cependant, comme il s'est avéré que les économies sur les frais de foration ne contrebalancent pas les inconvénients concernant la gestion, l'essai s'est limité à 11 forages, dont deux négatifs.

Les caractéristiques techniques des forages sont résumées dans le tableau II.1.

| | | |
|---|--------------------------|------------|
| Méthode de foration | Rotation | |
| Boue | Bio-dégradable | |
| Diamètre de foration | 311 mm | 381 mm |
| Crépines, matériel | PVC | PVC |
| Crépines, diamètre | 120/140 et 125/140 mm | 226/250 mm |
| Crépines, largeur des fentes | 0,5 mm | 0,75 mm |
| Massif filtrant | 1 à 3 mm | 1 à 3 mm |
| Centreurs | posés | posés |
| Tubage, matériel | PVC | PVC |
| Tubage, diamètre | 120/140 mm | 226/250 mm |
| Développement | Air-lift | |
| Essai pompage | 4 heures, débit constant | |
| Mesure de la remontée: | 2 heures | |

Tableau II.1. Caractéristiques techniques des forages.

Des mesures de température, du pH et de conductivité électrique (CE) de l'eau ont eu lieu.

Les forages ont été équipés de margelles, simple ou double, suivant le nombre de pompes à installer.

2.3 Profondeurs

Les prévisions des profondeurs, basées sur les données des forages existants dans le département, ont été nettement dépassées lors de l'exécution des travaux.

La profondeur maximum prévue étant de 140 m, dans plusieurs cas des forages ont été abandonnés sans succès, particulièrement à l'Est du canton de Douthi. Ensuite la profondeur maximale des forages a été augmentée.

Des rapports plus récents sur l'hydrogéologie de la région [2,3] confirment la nécessité de forer plus profondément pour atteindre la nappe moyenne en charge du Continental Terminal. C'est la nappe la plus intéressante dans la zone comme les niveaux statiques de la nappe phréatique sont assez profonds.

La profondeur moyenne des forages positifs est de 97 m, pour une estimation de 65 m. Ceci a eu des incidences sur le rythme des travaux et sur les frais.

Le tableau II.2 donne le nombre de forages positifs en fonction des profondeurs.

| Profondeur équipée | Nombre de forages | Taux |
|--------------------|-------------------|-------------|
| 41 à 60 m | 3 | 2% |
| 60 à 80 m | 34 | 20% |
| 80 à 100 m | 48 | 29% |
| 100 à 120 m | 56 | 33% |
| 120 à 140 m | 21 | 13% |
| 140 à 160 m | 6 | 3% |
| TOTAL | 168 | 100% |

Tableau II.2 Profondeurs équipées des forages construits.

En général les niveaux statiques des forages sont profonds pour l'équipement de pompes à motricité humaine, comme le montre le tableau II.3, surtout pour les forages qui captent la nappe phréatique du Continental Terminal. Les forages captant la nappe moyenne en charge du même système, présentent une remontée importante du niveau statique et facilitent par conséquent l'exploitation.

| Niveau statique | Nombre de forages | Taux |
|-----------------|-------------------|-------------|
| < 20 m | 18 | 11% |
| 20 à 30 m | 34 | 20% |
| 30 à 40 m | 50 | 30% |
| 40 à 50 m | 35 | 21% |
| 50 à 60 m | 21 | 12% |
| 60 à 70 m | 7 | 4% |
| 70 à 80 m | 3 | 2% |
| TOTAL | 168 | 100% |

Tableau II.3. Niveaux statiques des forages.

Les débits des forages sont, sauf quelques exceptions, largement suffisants pour l'installation de pompes à motricité humaine (voir aussi l'annexe 2).

L'eau captée est d'une bonne qualité et le goût est en général apprécié par les consommateurs. Cependant, comme d'habitude dans la région, l'acidité est assez élevée pour la plupart des forages, comme le montre aussi l'annexe 2 donnant des valeurs du pH ainsi que de la conductivité électrique.

2.4 Ensablement

Il s'est avéré que pour un nombre important de forages l'eau devenait trouble, suite à l'ensablement des ouvrages. Les particules fines provoquent entre autres le coinçage du piston des pompes à motricité humaine, l'augmentation de l'usure de certaines pièces et le colmatage des crépines entraînant la diminution du débit. La Banque Mondiale et le PNUD, dans leur publication intitulée "Approvisionnement en eau des collectivités, l'option Pompes Manuelles", ont révélé que l'ensablement de forages est l'une des principales causes de pannes des pompes à motricité humaine [4].

Pendant la période de garantie d'une année, 44 forages, soit 26%, ont été ressoufflés à cause de l'ensablement déjà constaté. Au début de l'année 1991 un inventaire systématique de l'ensablement des forages a eu lieu, les résultats sont résumés dans le tableau II.4. Pendant l'hivernage de la même année, 32 forages ont été ressoufflés, parmi lesquels trois pour la deuxième fois.

| Hauteur ensablement | Nombre de forages | Taux |
|---------------------|-------------------|------|
| 0,00 m | 34 | 20% |
| 0,00 à 0,25 m | 8 | 5% |
| 0,25 à 0,50 m | 33 | 20% |
| 0,50 à 1,00 m | 28 | 17% |
| 1,00 à 2,00 m | 24 | 14% |
| 2,00 à 3,00 m | 11 | 7% |
| 3,00 à 5,00 m | 13 | 8% |
| 5,00 à 10,00 m | 11 | 6% |
| 10,00 à 20,00 m | 6 | 3% |
| TOTAL | 168 | 100% |

Tableau II.4. Ensablement forages.

L'ensablement est dû à l'inadéquation de la granulométrie du massif filtrant par rapport à celle de l'aquifère, sauf pour deux cas où la position du massif filtrant par des erreurs de mesure et de calcul, ne correspond pas à celle des crépines.

Le massif filtrant de tous les forages a une granulométrie de 1 à 3 mm comme le stipule le marché. Comme le montre la figure II.1, le massif est trop gros par rapport à la granulométrie de l'aquifère. (Il s'agit d'un échantillon d'un forage construit dans la même zone). Par conséquent les particules fines de l'aquifère ne sont pas retenues par le massif filtrant.

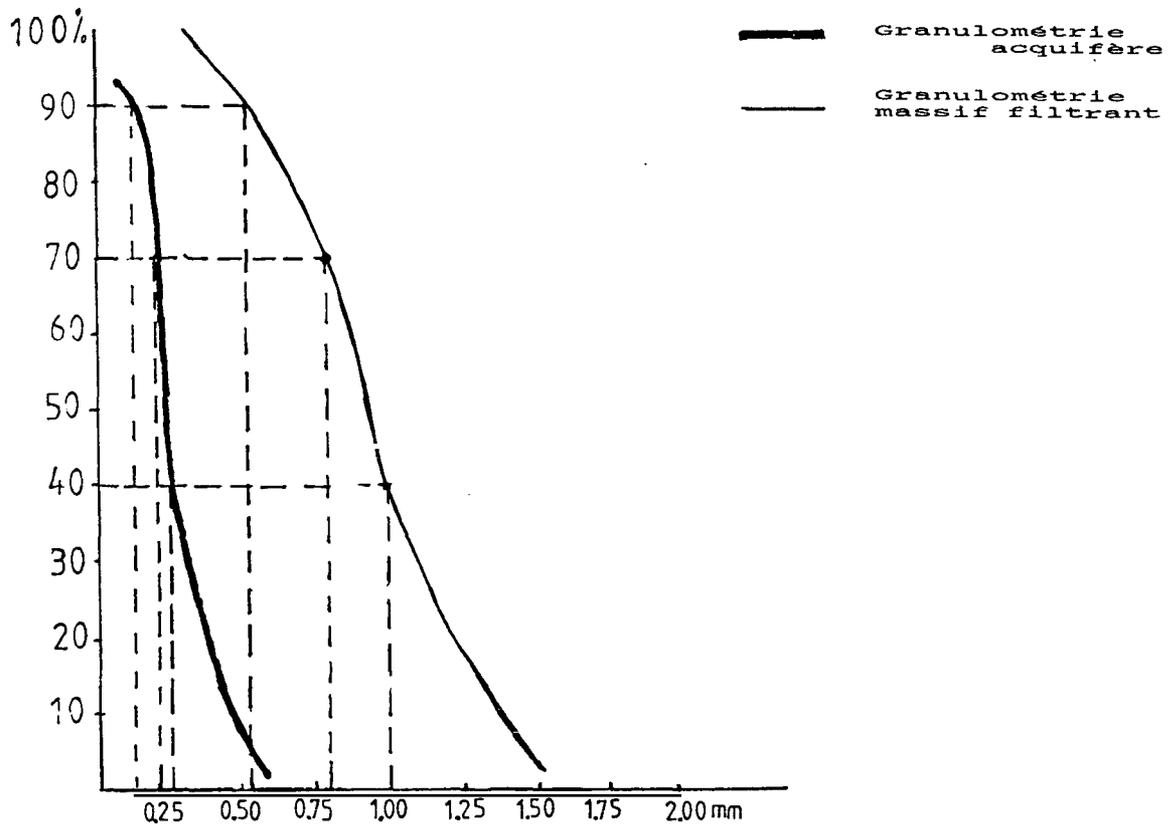


Figure II.1 : La détermination de la granulométrie du massif filtrant sur la base de celle de l'acquifère.

En s'appuyant sur la méthode de calcul présentée dans "Groundwater and Wells" [5] la granulométrie du massif filtrant pour cette nappe devrait être de 0,5 à 1,5 mm. Le diamètre inférieur du massif filtrant ne pouvant pas être inférieur à la largeur des fentes, qui est de 0,5 mm; il devrait être aussi de 0,5 mm, correspondant bien à la dimension calculée.

Les épaisseurs du massif filtrant (65 mm pour les forages de 381 mm et 82 mm pour les forages de 305 mm) sont suffisantes, comme les crépines sont munies de centreurs.

2.5 Rechemisage

Afin d'arrêter l'ensablement des forages, au début de 1992 un échantillon de 12 forages (dont un à grand diamètre) ont été équipés de crépines supplémentaires par l'entreprise IGN ayant déjà de l'expérience avec ce genre d'opération.

Les crépines avec des fentes de 0,4 mm sont préenrobées d'un massif filtrant de granulométrie 0,4 à 0,8 mm, et ensuite centrées à l'intérieur des crépines existantes, comme le montrent les plans en annexe 5. L'espace annulaire entre les crépines, qui est de 33 mm pour le forage à grand diamètre est remblayé de sable d'une granulométrie de 1 à 2 mm.

Pour les forages à petit diamètre il n'est que de 12 mm et a été laissé tel quel, étant entendu que les fines particules passant à travers le premier massif filtrant et la première crépine, finiront par le remplir.

Juste au dessus des crépines, un bouchon en caoutchouc empêche la remontée des particules fines de l'espace annulaire. Comme l'eau monte amplement dans les forages au dessus du sommet des crépines, on n'a pas prolongé les tuyaux des crépines, ceci dans le souci de faciliter l'installation de la pompe et d'économiser sur les frais. Ainsi le diamètre minimal des crépines n'est pas limité par le diamètre extérieur du cylindre et des tuyaux de refoulement de la pompe à installer (voir l'annexe 5).

Pour le moment, l'opération semble réussie car il n'a pas été enregistré des cas de pistons coincés sauf sur un forage où on a observé une venue d'argile. Mais il faut plus de temps pour évaluer les conséquences, notamment :

- Si le rééquipement arrêtera aussi à long terme l'ensablement des forages et la turbidité de l'eau.
- Si la résistance additionnelle créée par les massifs filtrants n'a pas trop d'incidence sur le niveau dynamique du forage, donc sur la profondeur d'installation de la pompe et aussi sur les efforts nécessaires pour le pompage.

3. POMPES A MOTRICITE HUMAINE

Un nombre de 168 forages ont été équipés de 177 pompes à motricité humaine de la marque "Volanta", dont 9 pompes doubles. Le plan de la pompe Volanta est joint en annexe 6. La maison mère est l'entreprise "Jansen Venneboer International" des Pays-Bas, qui est aussi le fournisseur principal de la matière première. Les pompes sont fabriquées au Niger par l'entreprise Acréma (l'Atelier de Construction et de Réparation de Matériel Agricole) de Tahoua.

3.1 Choix de la marque de pompe

Le document du Projet, élaboré en 1985 par le MH/E, stipule la pompe Volanta comme option à évaluer en s'appuyant sur la performance des pompes installées à Tahoua et sur les résultats des études en cours de la Banque Mondiale. En Guinée-Bissau, le berceau de la pompe Volanta, et surtout au Burkina Faso, les expériences sont déjà plus nombreuses et plus anciennes.

La performance de la Volanta au Niger s'est avérée être bonne. Par ailleurs le représentant pour l'Afrique de l'Ouest à Abidjan du Projet d'Expérimentation et de Développement des pompes à motricité humaine, de la Banque Mondiale et du PNUD, confirmait que les résultats étaient tout à fait satisfaisants dans les autres pays. Par conséquent en Octobre 1986 la pompe Volanta a été retenue comme moyen d'exhaure pour les forages du Projet.

Les principaux points militant en sa faveur sont :

- La fabrication locale, facilitant plus tard la disponibilité de pièces de rechange.
- L'application de matériaux durables résistant à l'eau agressive, comme l'acier inoxydable et des matières synthétiques pour les pièces souterraines, le PVC pour les tuyaux de refoulement et l'acier inoxydable pour les tringles.
- L'aptitude pour des niveaux d'installation importants.
- L'entretien relativement simple: les réparations de toutes les composantes sont possibles sans faire recours au trépied ou palan car le cylindre peut être monté à travers les tuyaux de refoulement, par conséquent toutes les réparations sont faisables par des artisans réparateurs.

Au début du Projet la Volanta est la troisième marque de pompe à motricité humaine du Département, après la Vergnet (une pompe Française) et la Duba (une pompe Belge) qui étaient déjà installées.

3.2 Installation des pompes

En Décembre 1987 le premier marché de gré à gré a été signé avec l'Acréma concernant un lot de 100 pompes. Un deuxième l'a été en Février 1989 pour les pompes restantes.

Les marchés comprenaient :

- La fabrication des pompes pour lesquelles la matière première était préfinancée par le Projet
- L'installation des pompes
- La formation pratique d'artisans réparateurs et de chargés de maintenance.

Les pièces et la main d'oeuvre assurant leur remplacement, sont garanties pendant une année.

Le déroulement des travaux est donné dans le calendrier en annexe 1. Des délais importants (jusqu'à 15 mois) entre la foration et l'installation des pompes sont à notifier. L'approvisionnement défectueux en matière première de l'Acréma en est la raison principale.

Les profondeurs d'installation, déterminées en fonction des niveaux dynamiques des forages, sont résumées dans le tableau II.5.

| PROFONDEURS D'INSTALLATION | NOMBRE DE POMPES | TAUX |
|-------------------------------|---------------------|------|
| 20 à 30 m | 12 | 7% |
| 30 à 40 m | 47 | 27% |
| 40 à 50 m | 46 | 26% |
| 50 à 60 m | 44 | 24% |
| 60 à 70 m | 18 | 10% |
| 70 à 80 m | 7 | 4% |
| 80 à 90 m | 2 | 1% |
| 90 à 100 m | 1 | 1% |
| TOTAL | 177 | 100% |

Tableau II.5. Profondeurs d'installation des pompes.

Il est à noter qu'il s'agit de profondeurs importantes pour des pompes à motricité humaine.

Les pompes sont installées par des techniciens de l'Acréma, contrôlés par un technicien de la DDH. Ce technicien et le chef de l'atelier de l'Acréma ont suivi un stage au Burkina Faso en Août 1987 afin de se renseigner sur les expériences locales de fabrication, installation et utilisation de la pompe Volanta.

Avant le démarrage des travaux, en Mars 1988, 12 artisans ont suivi une formation de base de cinq jours à Tahoua, assurée par les mêmes techniciens de l'Acréma et sous le contrôle du même technicien de la DDH. Les artisans réparateurs assisteraient les techniciens de l'Acréma à l'installation des pompes afin d'acquérir de l'expérience, mais en réalité ils n'ont été que rarement associés.

Pendant l'installation il a été montré au chargé de maintenance du Comité de Gestion comment la pompe fonctionne, quelles sont les pannes qui pourraient se produire, comment éventuellement y remédier et quand faut-il prévenir l'artisan réparateur.

3.3 Pannes constatées et modifications proposées

Malgré l'aptitude prévue aux conditions de la zone, la performance des pompes Volanta s'est avérée décevante : des nombreuses pannes de plusieurs types se sont produites dès le début des installations. Pour certaines, des solutions sont trouvées rapidement.

Mais au premier trimestre de l'année 1990 il était clair que la fréquence et la gravité des pannes ne permettaient pas de transférer la gestion des pompes aux villageois. C'est pourquoi il a été demandé l'assistance d'un consultant afin d'examiner la performance des pompes et de proposer des solutions. La mission, confiée à "InterAction Design" vu son expérience concernant les pompes à main, a été effectuée en Mai et Juin 1990.

L'analyse des diverses pannes, effectuée par la mission avec les techniciens de l'Acréma, de la DDH et du PHV, et quelques recherches pratiques sur des pièces défectueuses et sur l'efficacité et la durabilité de solutions alternatives, ont permis de situer les causes probables et ont mené à des propositions de solutions. Il s'est avéré qu'il existe une relation entre la fréquence des pannes par pompe et la profondeur d'installation, comme le montre la figure II.2. Par contre la qualité chimique de l'eau n'a pas d'incidence sur le nombre et la nature des pannes [6].

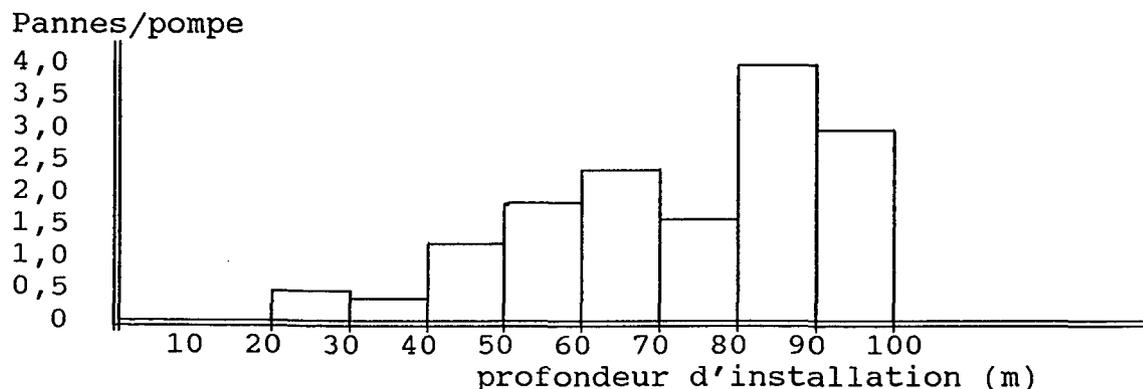


Figure II.2 : Nombre de pannes par pompe en fonction de la profondeur d'installation, depuis l'installation jusqu'au mois de Mai 1990 (adaptée de [6]).

La mission a suggéré une amélioration des procédures de travail de la part de l'Acréma et une systématisation de contrôle à tous les niveaux : de la qualité, de la forme et des dimensions des pièces et composantes. L'emploi des calibres est recommandé pour effectuer certains contrôles. La mission a recommandé plusieurs modifications sur le plan technique, qui par la suite ont conduit à l'adoption d'une nouvelle pompe Volanta standard au Niger. Les principales modifications sont décrites ci-dessous.

Fissure de manchons

La panne la plus fréquente des pompes Volanta était la fissure des manchons des tuyaux de refoulement, causant la chute de la colonne dans le forage. Les frais de réparation sont très importants comme elle demande l'utilisation de nouveaux manchons et parfois tuyaux, ainsi que beaucoup de travail. Il n'y avait pas eu des cas de pannes de ce type ni au Burkina Faso, ni en Guinée-Bissau où les mêmes tuyaux et manchons étaient utilisés, mais pour des profondeurs d'installation qui ne dépassaient pas les 40 m. Une indication de l'incidence de la profondeur d'installation sur le nombre de manchons fissurés est donnée en figure II.3.

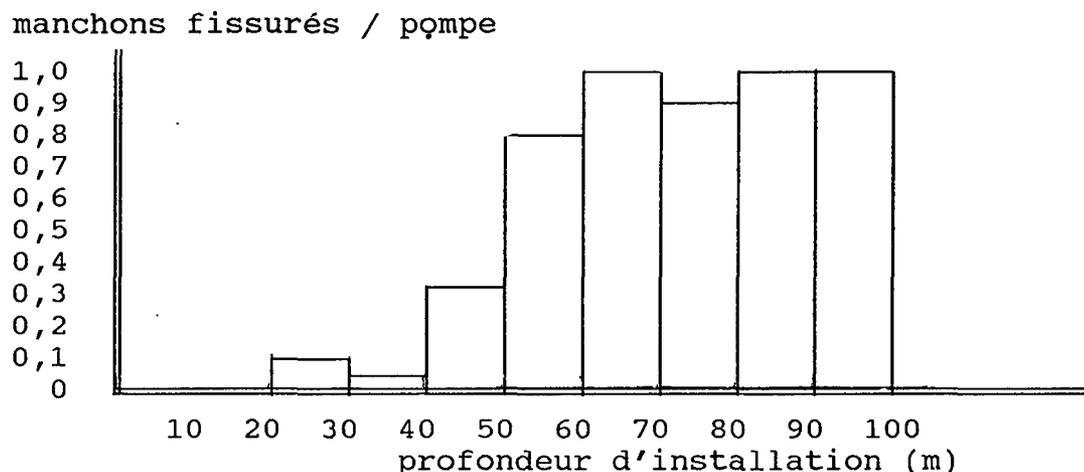
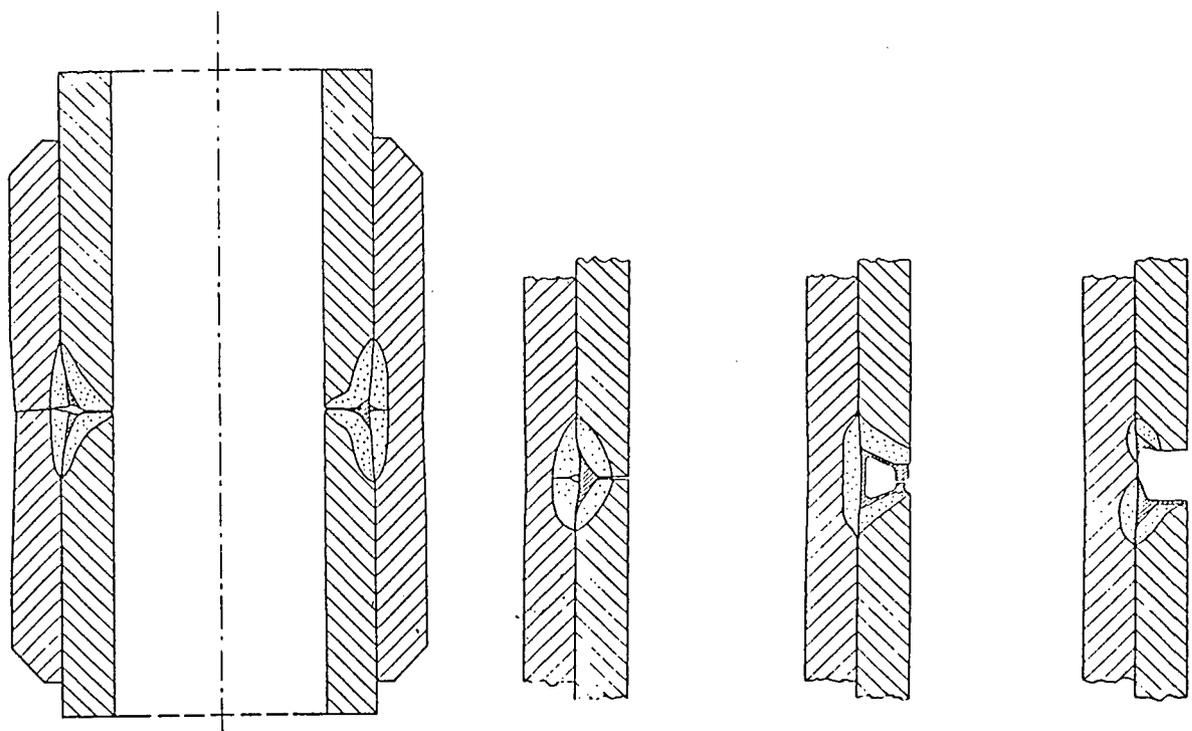


Figure II.3 : Nombre de manchons fissurés par pompe, en fonction de la profondeur d'installation, depuis l'installation jusqu'au mois de Mai 1990 (adaptée de [6]).

Le rongement du matériau des manchons par la colle enfermée est identifié comme la cause principale de la faiblesse des manchons (voir figure II.4). Par conséquent, il est proposé de coller les tuyaux dans les manchons de façon qu'il reste un écart de 10 mm entre les extrémités des tuyaux pour que l'excédent de la colle puisse s'échapper. Pour la même raison les extrémités des tuyaux sont munis d'un chanfrein intérieur.



Coupe longitudinal du manchon

Rongements observés en fonction de l'écartement

Figure II.4 : Rongement des manchons en fonction de l'écart entre les bouts des tuyaux.

Des étriers spéciaux sont utilisés pour assurer l'écart entre les tuyaux pendant le collage.

Pour assurer la bonne prise de la colle, les nouveaux manchons sont plus longs (180 mm) et des temps d'attente pour la prise de la colle sont définis comme suit :

- * 5 minutes pour les 7 manchons supérieurs
- * 7 minutes du 8ème au 10ème manchon
- * 10 minutes pour les manchons plus profonds.

Afin de réduire le poids de la colonne et donc les forces, le Projet avait commencé à remplacer les tuyaux de diamètre de 90 mm par ceux de 80 mm. Ce remplacement a été systématisé.

Cassure de tringles

La cassure des tringles, notamment au filetage, a également causé maints problèmes bien que les réparations soient plus faciles. Elle était produite surtout par le coinçage de pistons et des imprécisions de fabrication des raccords et des parties filetées des tringles. Le remplacement des tringles de 8 mm par celles de 9 mm, avec filetage roulé de M10, et des raccords plus longs, montés entre deux contre-écrous, a été proposé par la mission.

Mais aussi la diminution du nombre de pistons coincés suite aux ressoufflages et aux rééquipements de certains forages, a contribué sans doute à la solution de ce problème. Afin d'améliorer l'alignement entre le piston et les tringles, le raccordement des tringles au piston a été modifié. Pour la même raison aussi le raccordement entre les tringles et l'axe de guidage est modifié.

Poignet

Le filetage du poignet et la façon de le raccorder au volant ont été modifiés, sa longueur a été standardisée. De plus on a augmenté les possibilités de fixer le poignet à une distance convenable aux utilisatrices, par rapport au centre du volant, ceci en fonction des efforts requis et donc en fonction de la profondeur d'installation.

Socle

La mission a recommandé de renforcer le sommet du socle afin d'améliorer la stabilité des pompes.

Manchon bridé

Les collerettes des manchons bridés portent la colonne des tuyaux de refoulement, par conséquent il n'est pas étonnant qu'ils se cassent plus la profondeur d'installation est importante.

Un nouveau modèle de manchon bridé a été développé, de plus l'ouverture de la plaque de couverture a été chanfreinée.

3.4 Rénovation des pompes

Afin d'effectuer ces modifications sur les pompes installées, une campagne de rénovation a été programmée par le Projet et le consultant du bureau InterAction Design. L'Acréma a réusiné une partie des anciennes pièces, et usiné de nouvelles pièces pour cette opération. La matière première venait comme d'habitude de la JVI.

Le démontage et le montage des pompes ont été réalisés par les artisans réparateurs, encadrés par des techniciens de la DDH. Ainsi les artisans ont eu l'opportunité de gagner beaucoup plus d'expérience. Avant le démarrage des activités sur le terrain, un recyclage des artisans réparateurs a été mené par le consultant, avec la participation des techniciens concernés (voir 3.7).

Afin de mieux coordonner les activités, une base temporaire a été créée à Doutchi. Pendant une phase pilote, aux mois de Janvier et de Février 1991, 18 pompes étaient rénovées.

Les résultats étant positifs, entre Mai et Octobre les autres pompes ont subi la même opération. La campagne fut interrompue quelques fois en raison des retards enregistrés dans l'approvisionnement en matière première. La priorité a été donnée aux 63 pompes en panne.

La rénovation des pompes a coïncidé avec la campagne de ressoufflage des forages : après que le village ait été prévenu par l'agent de suivi,*) l'ancienne pompe est démontée, le lendemain le forage est ressoufflé et le jour suivant une pompe renouvelée est installée. C'est à dire une pompe pour laquelle les modifications ci-dessus mentionnées ont été effectuées. De plus, les pièces d'usure ayant besoin d'un remplacement ont été changées.

Parmi les villages où les pompes fonctionnaient bien avant la rénovation, certains étaient réticents quant à l'opportunité de l'intervention. Mais comme on visait la standardisation, ces pompes ont été rénovées aussi, toutefois dans certains cas quelques réunions de sensibilisation menées par les agents de suivi, se sont avérées nécessaires pour convaincre les villageois.

3.5 Suivi de la performance

Méthode

Le suivi de la performance des pompes Volanta est effectué par deux actions complémentaires : quatre tournées d'inspection des pompes et les visites mensuelles des agents de suivi. Les quatre tournées de suivi ont été effectuées entre Septembre 1991 et Juin 1992, notamment dans le souci d'analyser les résultats de la rénovation, mais aussi pour en même temps s'informer sur d'autres aspects des points d'eau. Pendant les tournées toutes les pompes ont été visitées et des informations ont été recueillies concernant :

- L'état technique des pompes
- Le débit des pompes
- L'état des aménagements
- L'hygiène autour de la pompe
- Le cahier d'entretien
- L'appréciation de la pompe et de l'eau par les utilisatrices.

Les tournées ont été réalisées par des techniciens de la DDH, pour les deux dernières ils ont été accompagnés par les agents de suivi.

*) Agent de suivi : Une personne lettrée, recrutée localement et chargée du suivi de l'état technique de la pompe et de sa prise en charge par les villageois dans une zone courant 4 à 10 villages (voir 5.6).

Les agents de suivi remplissent chaque mois une fiche concernant l'état de la pompe, dont l'information constitue la base d'une banque de données (voir le paragraphe 5.6.).

Résultats de la rénovation

Comme le montre le tableau II.6, la rénovation a apporté une amélioration de la performance des pompes Volanta.

| INSPECTION | SEPT-OCT 1991 | DECEMBRE 1991 | MARS 1992 | JUIN 1992 |
|-----------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|
| Pompes trouvées en panne | 3 | 3 | 0 | 5 |
| Taux de pompes en panne | 2% | 2% | 0% | 3% |

Tableau II.6. Pompes trouvées en panne lors des inspections.

Par ailleurs, parmi ces 11 cas de pannes constatés pendant les inspections, quatre concernent des cas de pistons coincés et sont donc dus à la mauvaise performance du forage plutôt qu'à celle de la pompe. Il s'agissait de forages non encore rechemisés.

On enregistre peu de cas de fissures de manchons ainsi que des cassures de tringles.

Les pièces d'usure

Les tournées d'inspection et les fiches techniques des agents de suivi rendent aussi possible la vérification de l'évolution de l'usure de certaines pièces. Il s'avère que les deux bagues de guidage et les tresses qui maintiennent la position verticale de l'axe de guidage, (voir le plan de la pompe en annexe 6) sont les pièces qui s'usent le plus vite. Si elles ne sont pas remplacées à temps, l'axe de guidage s'use, engendrant des dépenses importantes. Des actions de sensibilisation, mises en oeuvre par les agents de suivi pendant le premier trimestre 1992, ont conduit au remplacement de ces pièces sur 56 pompes à la date du 1/7/92, soit à peu près le tiers du parc.

| INSPECTION | SEPT-OCT 1991 | DECEMBRE 1991 | MARS 1992 | JUIN 1992 |
|------------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|
| Bagues et tresses usées | 20 | 41 | 65 | 46 |
| Bagues et tresses remplacées | 0 | 0 | 20 | 56 |

Tableau II.7. Remplacement pièces d'usure.

Bien que beaucoup de villages achètent un jeu complet de pièces d'usure pour une valeur de 10.180 FCFA, seulement pour une dizaine de pompes d'autres pièces d'usure, telle que : le clapet et/ou les joints toriques, ont été remplacées avant Juillet 1992.

Les pompes pour lesquelles les bagues et les tresses ont été remplacées, le délai entre la rénovation (nouvelles pièces placées) et ce remplacement est en moyenne de 260 jours, soit 8,7 mois. Les remplacements sont donc assez fréquents mais par contre le prix des trois pièces n'est que de 3.290 FCFA, sans les frais d'intervention et de transport de l'artisan réparateur.

La tête de bielle

Le seul problème technique pour lequel la rénovation n'a pas trouvé une solution adéquate, semble être le frottement de la tête de bielle supérieure par la bague d'épaisseur (voir le plan en annexe 6). Ceci est dû au fait que la tête de bielle et la bague ne se touchent pas parallèlement. Jusqu'au 1er Juillet 1992, 22 têtes de bielle ont été remplacées.

La situation lors de la dernière tournée d'inspection (Juin 1992) est donnée au tableau II.8.

| ETAT TETE | NOMBRE POMPES | TAUX |
|-------------------------|---------------|------|
| Tête en bon état | 131 | 71% |
| Tête légèrement frottée | 24 | 13% |
| Tête frottée | 14 | 8% |
| Tête gravement frottée | 5 | 2% |
| Tête usée (roulement) | 6 | 3% |
| TOTAL | 175 | 100% |

Tableau II.8. Situation têtes de bielle, Juillet 1992.

Vu son prix élevé (10.210 FCFA) le remplacement d'une tête de bielle pèse sur les frais d'entretien. En collaboration avec l'Acréma et le bureau InterAction Design, le montage d'un disque en nylon entre la bague et la tête de bielle est en expérimentation. Les premiers résultats semblent encourageants.

3.6 Le débit

Pour des pompes à motricité humaine, équipées de tuyaux de refoulement en PVC, les pertes de débit à cause de la déformation élastique axiale de la colonne des tuyaux (et à un moindre degré des tringles en acier inox) sont importantes pour des grandes profondeurs [6].

S'il n'y a pas de déformations, le débit par course est la cylindrée brute, soit la course du piston multipliée par sa surface. Mais en cas de déformations axiales, la course du piston par rapport au cylindre est égale à la course brute moins la déformation axiale des tuyaux et celle des tringles. Par conséquent le débit net par course sera moins que la cylindrée brute.

A titre d'exemple : pour une profondeur d'installation de 70 m, les déformations axiales sont estimées respectivement à 30 et 8 mm. L'influence est donc considérable pour une course brute de 140 mm. Evidemment la réduction est relativement importante pour les courses courtes du piston, ceci est généralement le cas pour des profondeurs majeures.

Le débit de la pompe Volanta dépend donc :

- De la course brute du piston et par conséquent du rayon choisi de l'arbre excentrique (la surface du piston est fixe).
- Des longueurs de la colonne de tuyaux et des tringles, donc la profondeur d'installation, vu leurs déformations élastiques.
- Du niveau dynamique, qui influe directement sur les fluctuations des charges axiales dans les tuyaux de refoulement et les tringles, et par conséquent les déformations axiales élastiques.
- Des fuites entre le piston et le cylindre (des fuites par le clapet de piston sont normalement négligeables).
- De la fréquence de pompage, soit la vitesse à laquelle le volant est tourné.

Les figures II.5 montrent les débits réels (les points) et les débits théoriques (les zones hachurées) pour les rayons de l'arbre excentrique de 190 mm (à gauche), et 240 et 140 mm (à droite). Les débits réels présentés sont ceux mesurés lors de la tournée d'inspection du mois de Juin 1992. La méthode de calcul des débits théoriques en fonction de la profondeur d'installation, la course brute (le rayon de l'arbre excentrique) et la fréquence de pompage, est décrite en annexe 7, basé sur un rapport du bureau InterAction Design [7].

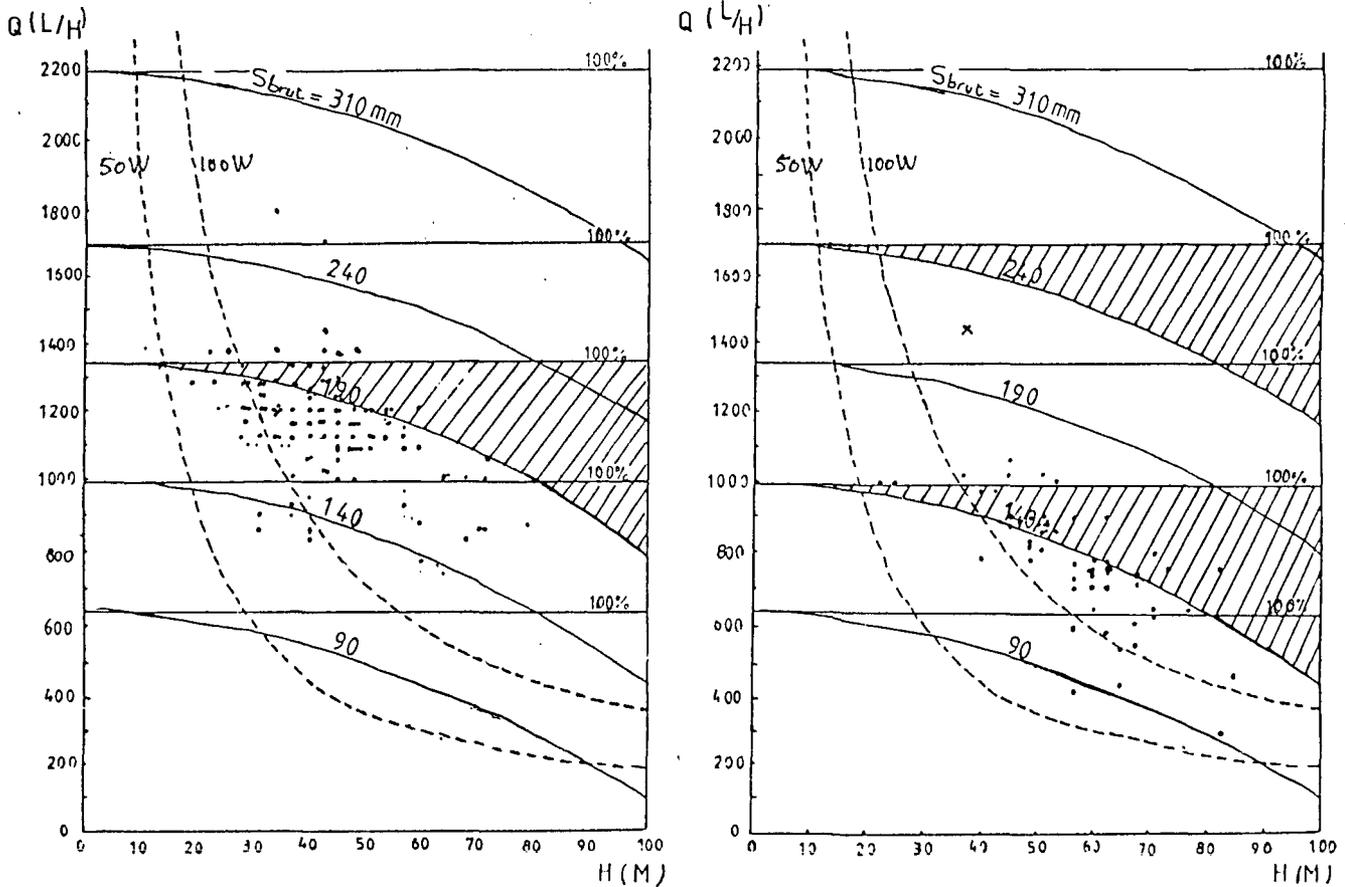


Figure II.5 : Les débits réels mesurés lors de l'inspection de Juin 1992 (points) et les débits théoriques (zones hachurées) ; pour les courses du piston de 190 mm, respectivement 240 et 140 mm.

Il s'avère des figures que surtout pour les pompes d'un rayon de l'arbre excentrique de 190 mm, le débit réel est moins que le débit théorique. Les fuites entre le piston et le cylindre paraissent donc importantes. Le piston en acier inoxydable ne s'use qu'à peine. L'usure du cylindre peut devenir importante à cause de particules dures dans l'eau pompée, comme du sable fin. L'ensablement des forages peut donc aussi dans cette question jouer un rôle.

Le tableau II.9 montre les débits mesurés lors de la tournée d'inspection des pompes du mois de Juin 1992.

| DEBIT MESURE | NOMBRE DE POMPES | TAUX |
|-----------------|------------------|------|
| < 600 l/h | 8 | 4% |
| 600 à 1000 l/h | 69 | 39% |
| 1000 à 1400 l/h | 95 | 54% |
| > 1400 l/h | 5 | 3% |
| TOTAL | 177 | 100% |

Tableau II.9. Débits des pompes Volanta mesurés lors de l'inspection du mois de Juin 1992.

3.7 Artisans réparateurs

Au Niger les artisans réparateurs sont formés et sont dotés d'outillages pour tout entretien et toute réparation des pompes à motricité humaine. Leurs prestations sont payées par les villageois qui sollicitent les interventions.

La DDH, au moyen des Projets, se charge de la mise en oeuvre d'un réseau équilibré d'artisans réparateurs et de la définition en principe de leurs zones d'intervention, mais les villageois sont libres de faire entretenir et dépanner leur pompe par l'artisan de leur choix.

Souvent les mêmes artisans sont formés pour toutes les marques de pompes présentes dans leurs zones. Pour des nouveaux artisans on cherche de préférence ceux qui ont une certaine connaissance technique, mais il est encore plus important qu'ils soient stables dans leurs zones.

Formation et encadrement

En Mars 1988 un groupe de 17 artisans réparateurs provenant des cantons de Douthi et Tibiri ont participé à un stage de formation à l'Acréma de Tahoua. Le fonctionnement, le montage et le démontage ainsi que le dépannage des pompes et ses composants sont expliqués. Le stage est supervisé par un technicien de la DDH. Les artisans ont été désignés par les chefs de canton, à la fin du stage seulement 12 sur les 17 ont été jugés aptes pour accomplir leurs tâches.

A la suite ils devraient participer à l'installation et aux dépannages des pompes dans leurs zones d'intervention, mais vu que les dernières zones n'ont été atteintes que début 1990, ce ne sont pas tous les artisans qui ont pu maintenir leur connaissance de la pompe. Par ailleurs, souvent ils ne sont pas associés aux installations. Les pompes sont également dépannées souvent par les équipes de l'Acréma (pompes sous garantie) ou de la DDH qui intervient car l'Acréma n'arrive pas à réaliser toutes les réparations à temps.

Les deux équipes ne cherchent pas toujours les artisans réparateurs. De plus, les nombreuses pannes des pompes Volanta installées, découragent les artisans réparateurs et parfois mènent à des disputes avec des villageois qui leur reprochent une certaine incompétence.

Dans le souci de remettre la gestion des pompes aux bénéficiaires, en 1990 une campagne de rénovation des pompes a été programmée qui devrait être accompagnée de la mise en place du dispositif de maintenance.

Dans ce cadre aussi le point sur la situation du fonctionnement des artisans a été fait et des mesures ont été préconisées :

- Certains artisans ne donnent pas satisfaction, soit ils abandonnent souvent leurs zones, soit leur performance ne suffit pas ; ces artisans ont été libérés et deux nouveaux ont été recrutés. En fin de compte 13 artisans sont opérationnels pour les pompes Volanta, leurs lieux de résidences sont indiqués sur la carte en annexe 3.
- Malgré la formation de l'Acréma, le niveau des connaissances des artisans laisse en général beaucoup à désirer : des recyclages réguliers de tous les artisans opérationnels ont été retenus.
- Seuls quatre artisans avaient reçu leur caisse à outils ; des caisses complètes ont été distribuées par la suite à tous les artisans opérationnels (voir la liste des outils en annexe 8).

La formation et le recyclage ont été assurés par des techniciens du Projet. Outre les aspects techniques, le fonctionnement des artisans réparateurs en entrepreneurs indépendants a été traité, aussi bien que leurs relations avec leurs clients villageois. La formation pratique des nouveaux artisans est faite sur le terrain et est partiellement menée par les artisans les plus expérimentés.

Afin de bien encadrer les artisans, la campagne de rénovation en 1991 a été entièrement exécutée par eux : ils ont travaillé en équipes variables de deux artisans contrôlés par un technicien de la DDH. Le transport au site est assuré par le Projet, en plus de la somme de 7.500 FCFA payée aux artisans pour toute pompe installée.

Deux avantages importants apparaissent :

- Les artisans réparateurs ont gagné beaucoup d'expériences : au lieu d'aider à l'installation, ils l'ont faite eux-mêmes.
- Les villageois ont pu constater que les artisans réparateurs avaient la confiance du Projet et ne pouvaient pas être considérés comme les responsables des nombreuses pannes.

Afin de souligner leur rôle d'entrepreneur, le Projet n'a pas fourni des moyens de transport aux artisans réparateurs.

La plupart d'entre eux en dispose : surtout des charrettes asines (dont quelques unes fournies par d'autres projets) et des chameaux. Aux autres il a été recommandé d'épargner de l'argent pendant la campagne de rénovation. Bien que les sommes épargnées ne soient pas importantes, en Juin 1992 tous les artisans avaient leur propre moyen de transport, sauf un qui en prête dans son village.

Fonctionnement

Pendant la rénovation quelques sessions de recyclage ont eu lieu afin d'approfondir les connaissances générales des artisans et de discuter des problèmes rencontrés. Ces sessions ont également eu lieu après la rénovation sous forme de réunions trimestrielles au cours desquelles les artisans sont informés d'éventuels nouveaux développements, mais surtout pour discuter avec eux et entre eux des problèmes survenus d'ordre technique ainsi que ceux concernant les relations avec les villageois. Des éventuelles plaintes des villageois sur leur travail, souvent communiquées par les agents de suivi, ont fait également l'objet de discussions. Au cours d'une des réunions les tarifs de leurs interventions ont été définitivement arrêtés.

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Graissage | : 1000 FCFA (y compris la graisse) |
| Interventions superstructure | : 1.500 FCFA |
| Intervention tringlerie | : 2.500 FCFA |
| Intervention tuyauterie | : 4.000 FCFA |

Tableau II.10. Tarifs des artisans réparateurs des pompes Volanta.

Les frais des pièces et les frais de déplacement sont à la charge des villageois. En principe les villageois achètent les pièces de rechange au point de vente, mais le Comité de Gestion peut en charger l'artisan. Dans ce cas les frais de transport lui sont également remboursés.

Le graissage semestriel par les artisans réparateurs est retenu, car :

- Un graissage régulier augmentera la durée de vie de certaines pièces (les paliers et les têtes de bielle) dont les prix sont importants.
- Le graissage est mieux assuré quand il est fait par l'artisan et non par le chargé de maintenance, car l'artisan cherche son intérêt.
- Une inspection de l'état de la pompe est ainsi garantie tous les semestres tandis qu'en même temps le remplacement des pièces d'usure défectueuses peut s'effectuer au cas où le village dispose effectivement d'un lot de pièces de rechange.

Les deux mois au cours desquels le graissage doit être fait, ont été retenus pour chaque pompe et communiqués aux Comités de Gestion par les agents de suivi afin d'éviter que les artisans n'aillent trop souvent graisser les pompes. Les quatre tours d'inspection entre Septembre 1991 et Juin 1992 ont révélé qu'en dehors de quelques anomalies signalées au début, les délais sont bien respectés. Pour quelques pompes très sollicitées, le principe d'un graissage plus régulier a été arrêté entre les artisans et les Comités de Gestion concernés.

Toutes les interventions des artisans réparateurs sont enregistrées dans le cahier d'entretien de la pompe, tenu par le Comité de Gestion. Cette règle est également bien respectée dans la plupart des cas, mais aussi pour cela le travail des agents de suivi, en signalant les éventuelles anomalies, aura certainement un effet préventif.

Le rôle important des artisans réparateurs comme éléments clés du dispositif de maintenance, a été mis en évidence lors du séminaire de Torodi, tenu en Février 1992 sous la tutelle du MH/E et dont le thème portait sur le cahier de charges pour la fourniture, l'installation et la maintenance des pompes à motricité humaine au Niger. Le séminaire a recommandé entre autres l'installation dorénavant des pompes par les artisans réparateurs sous la responsabilité du fournisseur.

3.8 Points de Vente de pièces détachées

Pour que les distances reliant les villages aux points de vente des pièces détachées ne puissent pas être trop grandes, le réseau doit être suffisamment dense. Mais, le réseau doit également être commercialement exploitable.

Au Niger le choix du type de réseau des points de vente est laissé au fournisseur des pompes, point de vu confirmé par le séminaire de Torodi de Février 1992.

Dans le Département de Dosso trois systèmes sont présents :

- Vente par des commerçants agréés qui incluent les pièces dans leur gamme de produits (pièces des pompes Françaises Vergnet et Bourga).
- Vente par des artisans réparateurs (pièces des pompes Italiennes Comas et Pulsa).
- Vente par des magasins de l'Union Sous-Régionale de Coopératives de Doutchi (pièces Volanta).

Mise en place

La mise en place d'un réseau de points de vente de pièces de la pompe Volanta est déjà demandé à l'Acréma dans le premier marché, les spécifications étant à arrêter plus tard. Comme l'Acréma appartient à la structure coopérative, la distribution par cette structure était évidente.

En 1990, dans le souci de remettre la gestion des pompes aux bénéficiaires, la nécessité de concrétiser une disponibilité décentralisée des pièces fut ressentie. Les contacts avec l'USRC de Doutchi ont repris et il a été arrêté que :

- Quatre points de vente seront créés : Doutchi, Dogon Kiria, Dan Kassari et Koré Mairoua; ils seront gérés par l'USRC. (voir carte II.I pour leur localisation).
- La marge de l'USRC sera 20% du prix d'achat des pièces.
- Le Projet fournira des pièces détachées à l'USRC d'une valeur de 10% des pompes installées.
- Les recettes de la vente de ces pièces serviront de fonds de roulement destiné au renouvellement des stocks de pièces.
- Dans le cas où la gestion du fonds par l'USRC est jugée déficiente par l'Administration (DDH et le Projet), elle peut être confiée à une autre entité.
- Chaque point de vente sera géré par deux agents lettrés à recruter localement par l'USRC, ils recevront 20% de la marge de l'USRC donc 4% du prix d'achat des pièces.
- La formation initiale des agents est à la charge du Projet.
- L'USRC met à la disposition les quatre magasins (trois en dure, un en banco).
- Les moyens de stockage (armoires, étagères, supports de tuyaux) seront fournis par le Projet, ainsi que des panneaux de publicité et un lot de fiches, de cahiers de bons de livraison et d'autres documents.

Les principaux points figurent dans un protocole d'accord signé en Juillet 1991 entre le Projet et l'USRC. A ce stade le rôle de l'Acréma se limite à la livraison des pièces commandées et payées par le Projet.

La formation tenue en Septembre 1991, à la fin de la rénovation, comprend la connaissance des différentes pièces ainsi que la tenue correcte des fiches de magasin et tout autre enregistrement.

Pour les points de vente de Dan Kassari et de Dogon Kiria seulement un agent a été formé.

Ensuite la mise en place des stocks des pièces avait commencé et évoluait en fonction des possibilités de l'Acréma. En Juillet 1992 la dernière livraison a eu lieu, complétant le montant à 11.800.000 FCFA.

Fonctionnement

Dès Octobre 1991 les ventes des pièces ont commencé mais évidemment le chiffre d'affaires n'a pas été important juste après la rénovation. Avec le lot de pièces d'usure que les Comités de Gestion sont censés avoir en stock aux niveaux du village, la vente a augmenté au début 1992.

| | POMPES | 31/12/91 | 30/3/92 | 30/6/92 |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|
| Dogon Kiria | 16 | -- | 52.000 F | 61.000 F |
| Dan Kassari | 43 | 15.000 F | 232.000 F | 330.000 F |
| Koré Mairoua | 64 | 8.000 F | 150.000 F | 410.000 F |
| Doutchi | 54 | 12.000 F | 85.800 F | 148.000 F |
| TOTAL | 177 | 35.000 F | 519.000 F | 949.000 F |

Tableau II.11. Chiffres d'affaires Points de Vente (en FCFA).

Vu les faibles chiffres d'affaires pendant les premiers mois, il a été décidé d'augmenter les rémunérations des agents pour l'instant jusqu'à 40% de la marge de l'USRC. Bien que l'agent de Dogon Kiria ait quitté son village, le point de vente continue à fonctionner grâce à un remplaçant choisi par le village.

Des tournées de suivi conjointes (USRC - DDH - Projet) ont lieu à peu près tous les trois mois.

On peut constater que les enregistrements sont généralement bien faits et que les stocks réellement présents correspondent aux stocks indiqués par les fiches. Il est trop tôt pour se prononcer sur la gestion en général des points de vente.

Un contrat d'une durée de dix ans renouvelable, a été signé en 1992 entre l'USRC et l'Acréma visant à assurer la livraison des pièces par l'Acréma à l'USRC, leur qualité, le contrôle de la qualité et les prix.

3.9 Frais d'entretien

Une estimation des frais annuels d'entretien des pompes Volanta a été élaborée en se basant sur la durée de vie des pièces, leur prix et les tarifs de réparation des artisans réparateurs, compte tenu des résultats de la rénovation. Les résultats des estimations des frais d'entretien des pompes Volanta sont d'une façon importante influencés par la période prise en considération.

Pendant les quatre premiers ans les pompes n'auront pas besoin de beaucoup de remplacements de pièces. On suppose que dans la cinquième année certaines pièces devront être substituées. Pendant la dixième année un nombre plus important de pièces auront probablement besoin d'un remplacement.

| | Pièces | Artisan Réparateur | Pièces et Artisan Rép. |
|--------------------|----------|--------------------|------------------------|
| Moyenne sur 5 ans | 30.300 F | 9.000 F | 39.300 F |
| Moyenne sur 10 ans | 64.300 F | 11.500 F | 75.800 F |

Tableau II.12. Estimation frais annuels d'entretien pompes Volanta (en FCFA).

Il s'avère que la cotisation annuelle demandée aux villageois de 50.000 FCFA par pompe ne suffirait pas pour la moyenne sur dix ans. Comme il s'agit d'une extrapolation basée sur une période relativement courte, un suivi systématique des durées de vie des pièces rendra possible une estimation plus précise.

3.10 Perspectives

Il semblerait que la campagne de rénovation a abouti à une performance technique acceptable des pompes Volanta, même pour des profondeurs importantes (niveau d'installation de 60-80m) rencontrées dans quelques zones d'intervention du Projet.

Par conséquent le fonctionnement efficace du dispositif de maintenance, mis en place pour cela, pourra assurer le fonctionnement des pompes. Dans ce cadre outre le Comité de Gestion (voir le chapitre 5), la disponibilité, la compétence et l'équipement des artisans réparateurs, la disponibilité de pièces de rechange, sont essentiels.

Les conditions du bon fonctionnement des artisans réparateurs ont été créées et leurs performances paraissent si bien qu'ils puissent assurer l'entretien des pompes.

En ce qui concerne la disponibilité des pièces de rechange, le réseau de points de vente, géré par l'USRC-Doutchi, paraît également fonctionner d'une façon efficace, bien que le temps soit trop court pour en juger.

Pour le moment, le maillon le plus faible semble être l'approvisionnement en pièces des points de vente, bien qu'il s'agisse d'une pompe localement fabriquée, retenue entre autres à cause de la disponibilité considérée mieux assurée des pièces. Il s'avère cependant que la plupart des pièces d'usure (des pièces en nylon et des joints toriques) ne soient pas usinées localement mais sont nécessairement importées en pièces finies. Par ailleurs, pour beaucoup d'autres pièces, elles sont aussi importées sans être usinées localement, ou la matière première est importée.

Jusqu'à présent la vocation de l'Acréma a été l'usinage de pièces et l'assemblage des pompes : le travail de l'atelier. Il n'est pas encore organisé efficacement pour l'importation d'une façon commerciale des matériels nécessaires. Dans ce cadre le Projet a financé une mission d'identification à l'Acréma dont les principales recommandations étaient d'adapter son organisation et sa gestion en fonction de l'importance des autres aspects, outre l'usinage. On attend l'application des recommandations.

4. AMENAGEMENTS

Les aménagements autour de la pompe ont essentiellement deux buts :

- L'amélioration de l'hygiène autour de la pompe par un drainage efficace de l'eau perdue.
- La protection de la pompe, pour qu'elle ne devienne pas la cible des enfants et notamment pour éviter que les animaux ne l'approchent.

Outre la margelle pour la fondation de la pompe, posée par l'entreprise de foration, les aménagements comprennent au Niger en principe :

- Un trottoir en béton favorisant l'écoulement de l'eau perdue vers une rigole, par conséquent empêchant l'infiltration de l'eau polluée dans le forage.
- Une rigole qui conduit l'eau dans un regard.
- Un regard.
- Un mur de protection, généralement en banco.
- Une clôture pour délimiter l'espace de protection et pour empêcher aux animaux de s'approcher de la pompe.

La construction des aménagements est à la charge des projets, mais avec des participations financières et physiques des bénéficiaires : une somme de 20.000 FCFA pour l'achat de ciment, les matériaux locaux (du sable et du gravier) et un appui sous forme de main d'oeuvre au maçon chargé de la construction de l'aménagement.

Les expériences des autres projets montrent que les murs en banco ne résistent pas, sauf avec un entretien très intensif et coûteux. Dans le cadre de ce Projet des murs en briques de béton ont été réalisés.

Le plan des aménagements construits est joint en annexe 9.

L'exécution a commencé avec quelques maçons locaux, mais la qualité du travail et le rythme n'ont pas donné satisfaction. En Septembre 1988 un contrat a été signé avec l'entreprise Walé-Walé de Niamey. Au début ses prestations étaient satisfaisantes, mais en 1990, il s'est avéré que l'état de beaucoup de réalisations n'a pas rendu possible leur remise aux bénéficiaires car les frais d'entretien seraient exorbitants.

Une campagne de réhabilitation fut exécutée de Juillet à Décembre 1991 en régie: un technicien de la DDH supervisant une équipe de deux maçons et deux aides. Le Projet a mis à leur disposition une voiture "pick-up" et a payé les rémunérations des maçons et des aides, ainsi que les matériaux comme le gravier et le ciment.

Afin d'atténuer l'usure du béton juste au dessous de la sortie de la pompe, où les récipients sont posés, une briquette en sable collé ou en béton très dur a été mise en place. Suite aux tournées d'inspection des pompes, on peut dire que les briquettes en béton résistent mieux.

Les entrées des murs ont été renforcées par des poteaux en briques, ce qui a permis d'augmenter leur résistance. Quelques murs ont été complètement repris, vu leur mauvais état.

Les fissures dans les murs, qui se présentent généralement juste au milieu, semblent être causées par l'érosion autour des coins des murs. Le dépôt de sable dû à l'érosion éolienne ou hydrique explique l'apparition des fissures sur les murs. Celles qui sont réparées lors de la réhabilitation, réapparaissent souvent rapidement. Les agents de suivi sensibilisent les populations sur la nécessité de renforcer les coins des murs en y mettant en place du sable et du gravier.

Quelques murs construits plus tard ont reçu une autre forme de fondation par la pose d'une assise transversale de briques. Les résultats provisoires sont encourageants.

Afin de faciliter la vidange des regards, leur profondeur est réduite à 0,50 m au dessous de la rigole. Bien que pendant la saison sèche les regards soient utilisés pour l'arrosage, l'abreuvement ou la construction, pendant l'hivernage ils ne sont pas du tout utilisés et l'eau s'y accumule. Il semble que la réduction de la profondeur n'a pas eu beaucoup d'incidence sur la fréquence des vidanges.

Par ailleurs, des crapauds qui meurent dans les regards comme ils ne peuvent plus sortir, aggravent les conséquences pour l'hygiène. Des cadres en bois avec du grillage ont été distribués au cours de 1990 mais le problème n'est pas résolu pour autant : le bois est rongé et le grillage se déchire. A titre expérimental 14 couvercles en tôle métallique ont été distribués en Septembre 1991. Egalement à titre expérimental dans une dizaine de villages où le regard n'avait pas une fin utile, il a été éliminé et l'eau est drainée simplement par une rigole.

A l'issue de la tournée d'inspection de Juillet 1992 il ressort que :

- 109 Regards ne sont pas couverts.
- Presque tous les couvercles en grillage sont dans un état défectueux et leur remplacement n'est pas fait.
- Les 14 couvercles en tôle sont en bon état et en général bien placés, mais ils n'empêchent pas l'entrée des crapauds.

Les clôtures sont construites par les villageois, les rappels des agents de suivi contribuent certainement à leur mise en place et leur entretien.

5. ANIMATION

5.1 Méthode Nationale d'Animation

Le Projet a appliqué la méthode nationale d'animation pour les pompes à motricité humaine. Celle-ci a été mise au point lors de différents séminaires au Niger où des animateurs du Ministère du Plan et des techniciens du Ministère de l'Hydraulique ont échangé leurs expériences, encadrés par un formateur-conseil. La méthode est décrite dans le tome 1 du "Guide National d'Animation des Programmes d'Hydraulique Villageoise" [1].

L'élaboration s'est déroulée en 1987, juste avant l'arrivée des assistantes techniques de la section socio-économique du Projet.

Les principaux éléments de cette méthode sont les suivants:

- Les responsabilités des villageois et celles du MH/E sont clairement définies dans un contrat à signer par les deux parties avant le démarrage des travaux.
- Dans chaque village à équiper de point d'eau un Comité de Gestion du Point d'Eau est constitué. Le Comité est composé d'un président, d'un trésorier, d'une hygiéniste et d'un chargé de maintenance, et est responsable du fonds d'entretien, de la maintenance de la pompe et de l'hygiène des abords. Le Comité fonctionne sur la base du bénévolat.
- Les animateurs rendent plusieurs visites successives aux villages. La durée totale de la période d'animation est d'environ trois ans.
- Les phases suivantes peuvent être distinguées :
 - * Sensibilisation des populations sur la relation eau - santé, obtenir une position claire par rapport au contrat, et la collecte de la contribution financière pour la superstructure.
 - * Organisation, caractérisée par les mises en place du Comité de Gestion et d'un système de collecte de fonds pour l'entretien du point d'eau.
 - * Formation d'un trésorier, d'une hygiéniste et d'un chargé de maintenance au sein du Comité.
 - * Suivi-appui afin de conduire le Comité et le village en général, à l'auto-gestion.

Le tableau II.13. montre ces phases, leurs objectifs, les résultats attendus, le nombre des visites, les opérateurs et la durée.

| OBJECTIFS | RESULTATS ATTENDUS | NOMBRE DE VISITES | OPERATEURS | DUREE |
|--|--|-------------------|--|------------|
| PRESELECTION DES VILLAGES, ETUDES SOCIO-ECONOMIQUE ET GEOPHYSIQUE, PREIMPLANTATION | | | | |
| PHASE DE SENSIBILISATION | | | | |
| Sensibiliser à la relation eau - santé | Prise de position des villageois sur la réalisation d'un point d'eau moderne | 2 | Animateurs | 1 à 3 mois |
| Informer sur les clauses du contrat | Signature du contrat | | Agents de Santé | |
| | Collecte de la participation financière pour la réalisation de la superstructure | | | |
| FORATION ET POSE DE LA MARGELLE | | | | |
| PHASE D'ORGANISATION | | | | |
| Organiser la gestion du point d'eau | Mise en place du Comité de Gestion | 2 | Animateurs | 6 à 7 mois |
| | Adoption du règlement d'usage | | | |
| Sensibiliser sur l'importance de la caisse d'entretien | Mise en place du système de collecte de fonds | | | |
| POSE DE LA POMPE, RECEPTIONS PROVISOIRES DU FORAGE ET DE LA POMPE, CONSTRUCTION SUPERSTRUCTURE | | | | |
| PHASE DE FORMATION | | | | |
| Rendre le Comité de Gestion opérationnel | Formation : - du trésorier - de l'hygiéniste - du chargé de maintenance | 4 | Animateurs Fournisseur des pompes | une année |
| | Aménagements des abords | | Artisan réparateur | |
| RECEPTIONS DEFINITIVES DU FORAGE ET DE LA POMPE | | | | |
| PHASE DE SUIVI-APPUI | | | | |
| Conduire le Comité de Gestion et les villageois à une vraie auto-gestion | Signature du cahier de charges | 4 | Animateurs | une année |

Tableau II.13. Les différentes phases du programme d'animation et leur alternance avec les autres activités. (selon le Guide National d'Animation, [1])

Adaptations dans le cadre du Projet

La méthode nationale d'animation a subi durant son application plusieurs adaptations dans le Projet, en fonction des besoins sentis ainsi que des possibilités pratiques.

Une bonne partie des adaptations se sont basées sur une analyse faite dans le cadre de l'élaboration du plan d'opération de la section socio-économique pour la période allant de Janvier 1989 à Juillet 1991 [8]. De l'analyse, faite par l'assistance d'une mission d'appui, il ressort que :

- La méthode est facile à appliquer par les animateurs, grâce au contrat et aux différentes fiches.
- Bien que mentionnés quelques fois dans le Guide, des aspects comme les attitudes d'écoute et de négociation des animateurs et la participation des femmes à la prise de décisions, ne sont pas suffisamment intégrés dans la méthode.
- Les aspects organisationnels réclament trop d'attention, au détriment des contacts avec la population. D'ailleurs, la flexibilité dans la programmation du Projet détermine également le temps à passer dans un village.
- Le système pédagogique proposé dans la Méthode Nationale d'Animation est pertinent. Le point de départ pour chaque intervention au village est sa structure bien précise et unique. Pourtant au cours de l'exécution des différentes phases, plus d'attention devrait être vouée à la technique d'animation, comme certains animateurs avaient tendance à se limiter aux discours standards. La nouvelle organisation à mettre en place au niveau du village devrait, par conséquence, être adaptée aussi à la structure villageoise et non seulement aux nécessités d'une pompe à motricité humaine.

Les modifications principales, visant à mettre en pratique ces remarques, sont mentionnées ci-après. Par la suite, dans les paragraphes 5.3 à 5.6 on y revient.

Quant aux phases de sensibilisation et d'organisation :

- Organisation des réunions spéciales avec les femmes du village dans la mesure du possible, notamment en fonction de la disponibilité d'une animatrice.
- Cotisation annuelle comme option préférée pour l'alimentation de la caisse d'entretien, tandis que le Guide s'exprime à l'avantage de la vente d'eau.
- Usage d'une maquette de la pompe et sa superstructure.

Quant à la phase de formation :

- Formation du Comité de Gestion avant l'ouverture des pompes.
- Simplification des tâches du trésorier en ce qui concerne les fiches à remplir.
- Création du poste de secrétaire, comme il s'est avéré que le trésorier est souvent un vieux non capable de tenir les cahiers de la comptabilité. Le partage des fonctions assure du reste mieux la transparence dans la gestion.

- Formation groupée de plusieurs Comités au lieu de la formation de Comités pris individuellement dans leur village. Les Comités sont réunis dans un village central pour une formation polyvalente de deux jours.
- La formation regroupe six personnes par pompe (au lieu de deux) soit deux hygiénistes, deux chargés de maintenance, un trésorier et un secrétaire.
- Avant et après la formation, des réunions d'information sont tenues au niveau des villages.

Quant à la phase de suivi-appui :

- Le suivi-appui débute immédiatement après la pose de la pompe.
- La mise en place d'un réseau d'agents de suivi a permis un suivi beaucoup plus intensif des Comités de Gestion que celui prévu dans la méthode nationale.

Mise à jour au niveau national

La méthode nationale d'animation a été mise à jour lors d'un séminaire sur l'auto-gestion villageoise des pompes à main, organisé par la DDH et le Projet sous la tutelle du MH/E. L'objectif principal du séminaire, tenu du 5 au 9 Mai 1992 à Dosso, était :

L'échange des expériences concernant l'hydraulique villageoise et notamment les aspects d'auto-gestion villageoise, afin de contribuer à l'évolution de la stratégie nationale dans ce domaine.

Comme il s'est avéré dans le cadre du Projet que les problèmes liés à la gestion du point d'eau, se sont souvent produits par un manque de sensibilisation et de préparation, la phase d'identification et de préparation a été choisie comme un thème du séminaire. La phase de suivi a été retenue comme le second car le Projet a développé pour cela une approche spécifique.

Une des recommandations du séminaire a été de mettre à jour le Guide National de l'Animation selon les orientations sorties du séminaire, action en cours actuellement, parce que plusieurs des observations citées ci-dessus concernant la méthode nationale, étaient aussi les préoccupations des autres participants.

5.2 Cadre institutionnel

La section socio-économique du Projet a vu le jour en Septembre 1987, avec l'arrivée de deux assistants techniques, parmi lesquels un a résilié son contrat un an plus tard. La plupart du temps la section était composée de deux personnes. De 1989 à la date d'aujourd'hui elle comprend une animatrice nigérienne et une experte expatriée en animation. Comme il n'existe pas de section socio-économique à la DDH, le chef du Service Maintenance et Programmation de la DDH est indiqué depuis 1989 comme l'homologue de la section.

Ceci a favorisé la bonne programmation des activités, surtout pendant la construction des nouveaux points d'eau modernes. Pourtant, l'encadrement a manqué pour contribuer à l'élaboration du contenu de l'animation, ainsi que les méthodes de travail.

Cependant, depuis Août 1988 la section a bénéficié de l'appui régulier de courtes missions d'une consultante spécialisée dans le domaine de "femmes et développement". Elle a visité une à deux fois par an ce Projet et d'autres projets d'hydraulique villageoise financés par les Pays-Bas dans la région afin de suivre et appuyer les activités socio-économiques, notamment en ce qui concerne la méthodologie des interventions.

Coopération avec les Services d'Arrondissement du Plan

L'exécution de l'animation est assurée par des animateurs du Ministère du Plan, conformément à la stratégie nationale d'animation dans les programmes d'hydraulique villageoise. Ils sont mis dans ce but à la disposition du Projet. Les animateurs, relevant des Services d'Arrondissements du Plan (SAP), sont multidisciplinaires et peuvent au besoin être affectés aussi à d'autres projets de développement.

Suivant la stratégie nationale, le Projet a signé des protocoles d'accord avec les SAP dans les trois arrondissements de sa zone d'intervention, stipulant entre autres que:

- Deux animateurs par arrondissement sont mis à la disposition du Projet.
- Le Projet leur fournit un véhicule avec chauffeur pour les déplacements et le matériel de travail nécessaire.
- Les chefs des SAP supervisent le travail des animateurs avec une limite de cinq jours par mois, en utilisant leur propre moyen de transport.
- Le Projet prend en charge les indemnités de déplacement des animateurs et des chefs, et rembourse les frais de carburant de la supervision.

Certains des animateurs avaient participé aux séminaires organisés en 1987 pour la mise au point de la méthode nationale d'animation. Les autres ont participé à une rencontre de rattrapage, organisé par le Projet en collaboration avec la cellule nationale de l'animation pour l'hydraulique villageoise du Ministère du Plan.

Ce mode d'exécution de l'animation a fait l'objet des débats pendant le séminaire de Mai 1992 sur l'auto-gestion villageoise des pompes à main.

Les inconvénients relevés alors par le Projet en ce qui concerne la collaboration avec les Services de l'Arrondissement du Plan se résument à :

- La rotation fréquente des animateurs, malgré le protocole d'accord. Ceci fait que les différentes visites au village sont souvent exécutées par plusieurs agents, qui par conséquent n'arrivent pas à connaître parfaitement la

réalité du village (position chef du village, hommes influents, femmes influentes, etc). Par ailleurs, pour les villageois il est préférable de travailler pendant tout le processus avec le même agent, qu'ils connaissent et dont ils savent qu'il est au courant de leur situation et de leurs problèmes.

- Les affectations fréquentes des animateurs, engendrant les problèmes ci-dessus cités, elles font aussi que ces agents n'arrivent pas à bien maîtriser les différents aspects de l'hydraulique villageoise.
- Le manque d'emprise sur les agents, étant d'un autre Ministère, pour l'exécution de certaines tâches et aussi leur indisponibilité à des moments importants.
- Dans la plupart des cas le nombre d'animatrices ne suffit pas pour consacrer une attention spéciale aux femmes dans le processus de prise de décision.
Les animateurs masculins ne sont pas assez préparés pour lever les obstacles socio-culturelles qui relèguent les femmes au second plan.
- Malgré que des mesures aient été prises pour atténuer la rigidité de la méthode et promouvoir les initiatives des animateurs, ceci est un travail de longue haleine. Un programme de formation permanente avec pour objectif la transformation des attitudes de travail des animateurs qui sont assez directives se heurte aux problèmes cités ci-dessus.
- L'échange inadéquat d'information concernant les progrès atteints et les problèmes vécus dans les villages, est souvent à la base des malentendus entre les villageois, les animateurs et les techniciens.

Adaptation du cadre institutionnel

Ces difficultés étant vécues aussi par d'autres projets et DDH présents au séminaire de Mai 1992 à Dosso, la recommandation suivante concernant l'exécution de l'animation est établie :

La mise en place d'une section socio-économique au sein des DDH, ainsi qu'au MH/E.

La section, à la DDH-Dosso composée d'un sociologue, de deux animatrices et d'un animateur, sera opérationnelle en Octobre 1992. La section socio-économique du Projet y sera intégrée.

5.3 Exécution du programme de l'animation

En se basant sur la méthode nationale, des fiches pédagogiques ont été établies pour les différentes interventions. Elles résument par session l'objet, les objectifs, les dispositions à prendre et le déroulement de la réunion.

Le calendrier des différentes activités figure en annexe 1.

La phase de sensibilisation

Les deux premières réunions villageoises portent sur la phase de sensibilisation, laquelle est terminée par la collecte des contrats signés. A cause du manque de temps, la collecte de la participation financière destinée à la réalisation de la superstructure n'a pas eu lieu avant le début des travaux. Cette phase est décrite dans le chapitre 1.

La phase d'organisation

La phase d'organisation débute, dans les villages où le forage s'est avéré positif, avec une réunion de mise en place du Comité de Gestion. En dehors de l'agrément des personnes proposées comme membres du Comité, l'accent est mis sur la superstructure, notamment sa conception et la contribution financière et physique des villageois.

L'animateur a été conseillé de se limiter au rôle d'informateur neutre en ce qui concerne la détermination du mode de collecte de cette contribution ainsi que, plus tard, de la cotisation.

Ces réunions commencent en Avril 1988 et 13 mois plus tard 109 Comités de Gestion ont été mis en place.

La deuxième réunion de la phase d'organisation a eu lieu après la pose de la pompe.

Les principaux thèmes de cette réunion sont :

- Vérifier certains engagements pris par la population concernant les contributions physiques et financières.
- Collecter la contribution financière de 20.000 FCFA destinée à l'achat de ciment pour la superstructure, ce qui devrait avoir lieu avant le début des travaux.
- Sensibiliser la population en général et le trésorier en particulier sur l'importance du fonds d'entretien de la pompe.
- Préparer l'élaboration d'un règlement d'usage de la pompe avec les villageois et surtout les hygiénistes.

Cette réunion n'a pas eu lieu dans tous les villages car après un certain nombre de villages, l'assistant technique s'est chargé seul de la collecte de l'argent suite à une malversation commise par un animateur.

La phase de formation

Contrairement à ce que stipule le Guide, les visites de formation sont tenues avant l'ouverture de la pompe afin de mieux assurer la bonne utilisation et une bonne gestion dès le début. Les principaux thèmes de ces visites sont :

- Contrôle de l'état des superstructures et des abords.
- Constat de l'existence de la caisse villageoise destinée à l'entretien de la pompe.
- Vérification de l'élaboration du règlement d'usage du point d'eau.
- Formation du trésorier et de l'hygiéniste.

De Janvier à Juin 1989 la formation a été faite de cette façon dans 65 villages.

En Septembre 1989 le Projet est renforcé d'une animatrice Nigérienne qui assumera une partie du travail effectué par les animateurs du Service d'Arrondissement du Plan. A cette occasion on a fait une analyse de la méthode appliquée. La principale conclusion était que la formation du trésorier et de l'hygiéniste n'est qu'une instruction sur leurs tâches, ne permettant pas au Comité d'assurer la perennité de l'ouvrage, son utilisation et son fonctionnement corrects.

Voilà pourquoi une nouvelle méthode de formation regroupée des membres du Comité de Gestion est adoptée dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Les membres des Comités de quatre à huit villages sont regroupés dans un village central afin d'aboutir à une meilleure sensibilisation et une meilleure préparation de leurs tâches. Cela permet également aux membres du Comité et aux villageois de savoir qu'ils ne sont pas seuls à s'organiser.
- Les membres assistent à toutes les séances de la formation afin de :
 - * Permettre à chacun de remplacer l'autre en cas d'absence.
 - * Favoriser la cohérence des Comités.
 - * Assurer la transparence des activités à entreprendre.
- La formation est précédée par une réunion villageoise dont son but est triple :
 - * Meilleure connaissance des villages et de ses habitants
 - * Vérifier la disponibilité des membres du Comité
 - * Expliquer le but de la formation programmée.
- La formation dure deux jours au cours desquels une meilleure connaissance mutuelle entre animateurs et membres des Comités de Gestion est obtenue, facilitant ainsi des contacts futurs.
- La formation est suivie par une autre réunion villageoise dont l'objet est :
 - * Informer la population par un compte-rendu des stagiaires.
 - * Informer la population sur certaines activités à réaliser ensemble, comme la cotisation pour la caisse d'entretien.

A l'exception de quelques points d'attention, ces formations se sont déroulées en fonction des réalités de la zone et des contributions des stagiaires. La formation est faite par l'animatrice du Projet sous forme de dialogues et causeries en utilisant beaucoup de proverbes et exemples afin d'améliorer son impact sur les stagiaires. Il y a lieu de noter que l'animateur doit être très qualifié en matière de techniques de communication afin de pouvoir mener cette activité fructueusement.

Un technicien du Service Maintenance a eu à intervenir sur la pompe, ses pièces et les pannes possibles.

La série de 27 formations a commencé en Décembre 1989 et a pris fin en Juin 1990.

La phase de suivi-appui

Au Projet la phase de suivi-appui a débuté après la réception provisoire de la pompe, contrairement au schéma du Guide, dans lequel elle ne devrait commencer qu'après la réception définitive.

La phase de suivi-appui est décrite dans le paragraphe 5.6.

Remarques

Bien que l'évolution de son travail et de la méthode appliquée soit indéniable, il y a lieu de rappeler quelques contraintes qu'a vécues la section socio-économique, notamment pendant les deux premières années :

- L'arrivée retardée de neuf mois des deux assistants techniques et la démission d'un d'entre eux après un an. Il a été remplacé seulement un an plus tard.
- Le manque d'expérience des assistants techniques ainsi que le manque d'encadrement intensif sur le plan exécutif (Néerlandais et Nigérien) pendant les premières années.
- La dépendance complète pour l'exécution du programme d'agents relevant d'un autre service, notamment les animateurs des Services de l'Arrondissement du Plan (voir 5.2.).

Le rythme élevé de travail ainsi que les points énumérés ci-dessus, sont à la base d'un programme minimum avec lequel la section a dû se contenter durant deux ans. Pendant cette période la section s'est concentrée sur le déroulement des activités au détriment de leur qualité.

D'ailleurs, le manque de coopération et d'échange d'informations entre les différents services de la DDH, n'a également pas favorisé une exécution optimale des activités et travaux ni une ambiance optimale de travail, comme il a été mentionné dans le rapport de la mission d'appui de 1989 [7].

5.4 Le Comité de Gestion du Point d'Eau

Le Comité de Gestion est composé de sept membres : le président, le trésorier, le secrétaire, deux hygiénistes et deux chargés de maintenance. Les fonctions ne sont pas rémunérées.

Le président

Le rôle du président est d'organiser les réunions, d'encadrer les discussions et de faire respecter les décisions prises pendant les réunions. Normalement cela fait partie des activités du chef de village ainsi que le règlement de tous les conflits surgissant dans sa localité.

C'est pourquoi, pour toutes les pompes les chefs de village ont été désignés président du Comité de Gestion. Mais il s'est avéré que dans certains cas, ils ne sont pas représentatifs et la nomination d'une autre personne plus influente ou plus dynamique pourrait activer la gestion.

Le trésorier

Le trésorier est chargé de réceptionner les cotisations et de garder les fonds de la caisse d'une façon contrôlable par tous. Il ne peut pas dépenser de l'argent sans l'autorisation des autres membres du Comité. Dans la plupart des cas des hommes âgés, influents et ayant des moyens ont été choisis, pouvant éventuellement rembourser les montants qui leurs sont confiés.

Comme dès le début, il s'est avéré qu'ils ne sont pas capables d'enregistrer les recettes et les dépenses, le poste de secrétaire fut créé pour cela. Le partage des deux tâches favorisait aussi la transparence dans la gestion.

Toutefois, il se trouve que les trésoriers associent souvent la caisse à leur propre fonds, ce qui rend difficile le contrôle et compromet parfois même le fonctionnement de la pompe. Certains trésoriers ne veulent pas faire des dépenses pour ne pas diminuer "leur" fonds, ou parce que la caisse n'est plus complète ou même n'existe plus.

D'ailleurs, compte tenu de leurs moyens ils ont souvent l'habitude de prêter de l'argent aux villageois, ce qu'ils font également à partir des fonds de la caisse. Le remboursement de ces crédits est souvent lent et s'avère parfois difficile.

Comme il s'agit en général des commerçants, leur mobilité est une autre difficulté.

Compte tenu des problèmes cités ci-dessus, le Projet a organisé des réunions groupées avec des délégations des Comités de Gestion afin de leur proposer de faire seconder les trésoriers par une adjointe, chargée de garder la caisse. Ceci dans l'optique que les fonds gardés par une femme soient moins

susceptibles d'être dépensés à d'autres fins que l'entretien du point d'eau.

Les femmes sont en effet les premières concernées en cas de panne de la pompe, mais par ailleurs elles n'ont pas l'habitude de dépenser des sommes importantes, ni de les donner à crédit. La gestion d'une manière satisfaisante par une femme des cotisations des femmes dans certains villages, a joué un rôle dans le choix pour cette option. Enfin, les femmes sont plus stables au niveau des villages que les commerçants.

Quelques villages ont proposé eux-mêmes de confier la caisse à une femme dans le but de mettre fin aux détournements et crédits, mais souvent le trésorier avec ses proches s'opposent à l'initiative pour des raisons évidentes d'intérêt personnel. Ils cherchent à décourager les femmes en disant, parmi tant de prétextes, qu'elles seront plus susceptibles aux vols. Au niveau des villages il est socialement difficile d'écarter entièrement le trésorier de la gestion. Néanmoins, entre Septembre 1991 et Juillet 1992 dans 30 villages la caisse a été transférée à une femme. Il est encore trop tôt pour en tirer des conclusions.

Le secrétaire

Le secrétaire est chargé d'écrire les montants versés dans les cahiers de cotisation et de tenir la comptabilité des recettes et dépenses. La fonction est le plus souvent assurée par un jeune homme qui a fréquenté durant quelques années l'école primaire ou l'école coranique.

A leur niveau le problème de mobilité se pose également comme les (jeunes) hommes ont tendance à partir en exode. D'ailleurs il y a des villages où on ne trouve même pas des lettrés. Certains secrétaires maîtrisent seulement l'Arabe ce qui rend plus difficile le suivi et le contrôle.

Les hygiénistes

Depuis 1989 le Projet a opté pour deux hygiénistes au lieu d'une afin de souligner l'importance de leur travail. Elles sont chargées d'organiser le nettoyage des alentours de la pompe, mais initialement leur rôle était vu comme si c'est elles-mêmes qui devraient s'occuper du nettoyage de la pompe. Dans la plupart des cas les femmes choisies n'ont pas suffisamment d'influence pour organiser les autres à participer au nettoyage à plus forte raison de les sensibiliser sur certaines pratiques et conduites à tenir quant à l'utilisation de la pompe et afin d'éviter la contamination de l'eau lors du transport et du stockage.

Il s'avère difficile de faire remplacer une hygiéniste par une personne influente, vu la perception que les villageois ont déjà de la fonction.

Les chargés de maintenance

Le nombre de chargés de maintenance fut également augmenté jusqu'à deux. Des formations techniques, ainsi qu'un petit jeu d'outils devraient leur permettre d'intervenir sur la partie hors-sol de la pompe. Mais plus tard on leur a interdit toute intervention en faveur des artisans réparateurs. Ceci pour que ces derniers puissent acquérir plus d'expériences et donc mieux assurer la qualité des interventions. D'ailleurs, les activités rémunératrices doivent être suffisantes pour permettre aux artisans réparateurs de rester toute l'année dans leurs zones d'intervention. Autrement ils seront obligés de partir en exode.

Par conséquent le rôle des chargés de maintenance est très réduit. Dans la plupart des cas ils s'occupent encore de l'ouverture et de la fermeture de la pompe, de l'organisation de l'entretien de la clôture, de l'appel de l'artisan réparateur, d'assister à ses interventions, d'assurer le remplissage du cahier d'entretien par l'artisan réparateur, et de la prévention des pannes en veillant à l'utilisation correcte de la pompe. Faute d'activité concrète, certains se mêlent à la gestion, par exemple en participant à la collecte des cotisations.

Fonctionnement des Comités de Gestion

Du suivi du fonctionnement des Comités de Gestion il s'est avéré qu'un bon nombre accomplissent leurs tâches d'une façon raisonnable à bonne. Une évaluation systématique n'a pas encore eu lieu, mais est programmée pour le dernier trimestre 1992.

Il s'avère que les réunions organisées par les Comités de Gestion portent dans la majorité des cas sur la détermination annuelle des montants à verser par les hommes et les femmes et l'organisation de l'achat et de la vente des vivres (voir aussi 5.5.).

Des réunions d'information pendant lesquelles le Comité présente la situation de la caisse à la population, ne sont tenues que rarement, tandis que celles-ci pourraient contribuer d'une façon importante à la transparence dans la gestion.

Le fonctionnement de certains Comités de Gestion laisse à désirer. La médiocrité se manifeste notamment par l'insuffisance des cotisations, la gestion défectueuse de la caisse d'entretien et le manque d'organisation du nettoyage des abords. Elle est probablement pour une bonne partie imputable à une exécution hâtive et à l'insuffisance des phases de sensibilisation et d'organisation. Il s'est avéré que :

- Le choix des différents membres du Comité de Gestion semble peu correct, certains ont été désignés directement par le chef de village et n'ont pas été élus par la population.

- Les rôles des différents membres n'ont pas été bien déterminés et expliqués au niveau des villages, ni les critères de choix et les capacités nécessaires pour bien assumer les différentes fonctions.
- L'importance de l'auto-gestion et ses réalités n'ont pas été suffisamment abordées.
- Certains Comités se sentent découragés à cause d'autres points d'eau, pour lesquels la gestion n'a pas été organisée
- Le manque d'intégration des femmes à la prise de décision dès le départ et à la gestion des pompes, se fait sentir.
- Le manque de connaissances de la part des animateurs des situations spécifiques dans certains villages, a parfois abouti à la mise en place de structures de gestion n'ayant pas beaucoup de chance de réussite.

Les Comités de Gestion qui gèrent deux ou trois pompes d'un village, ont tendance à être séparés par quartier ou par groupe socialement uni. Ceci devrait augmenter l'engagement à la gestion.

Remarques

Les expériences vécues concernant le fonctionnement des Comités de Gestion conduisent aux remarques suivantes :

Il y a lieu de mieux définir la tâche du président du Comité, (jusqu'ici le chef de village) comme responsable pour la coordination entre les membres du Comité et pour le contrôle de leurs activités et de leur fonctionnement. C'est pourquoi il ne peut pas agir dans la gestion directe. D'ailleurs il doit se charger des comptes rendus réguliers aux villageois.

Le choix des membres du Comité de Gestion, qui est en principe une affaire du village, doit être accompli avec soin. La représentation des femmes, comme bénéficiaires les plus concernées, est essentielle, ainsi que la représentation des divers clans et factions. Il s'est avéré que si on ne dirige pas cette opération, souvent les fonctions principales (président et trésorier) reviennent à la famille du chef de village. D'autres se sentent écartés et ne soutiennent pas les activités relatives à la pompe. Pour pouvoir bien diriger les réunions dans ce sens, l'animateur devrait avoir une bonne connaissance des réalités de chaque village.

Dans le souci de promouvoir la transparence dans la gestion, la tenue de réunions villageoises est une chose à encourager. Dans ce cas il s'avère nécessaire de définir dès le début avec les villageois la fréquence et les thèmes à débattre lors des réunions.

Le séminaire de Dosso de Mai 1992 a formulé plusieurs recommandations, parmi lesquelles les suivantes :

- Associer davantage les femmes à la gestion des points d'eau, confier la caisse à une femme favoriserait la rigueur dans la gestion.

- Eviter que plus d'un membre d'une famille fasse partie du Comité, ce qui favoriserait la transparence et l'association de tous les villageois.

Une évaluation du fonctionnement de tous les membres des Comités de Gestion est prévue pour fin 1992. L'évaluation devra mener à des recommandations sur des interventions spécifiques dans certains villages ainsi que des éventuelles modifications concernant la composition du Comité, le profil des membres, leur formation, le suivi-appui, etc... L'évaluation sera réalisée par la section socio-économique, en associant les agents de suivi pour les travaux de terrain.

La gestion du point d'eau est souvent l'affaire d'un ou de quelques membres du Comité de Gestion. Très rarement le Comité fonctionne tel qu'il a été conçu dans le Guide aussi bien par ce Projet que par d'autres : un petit groupe représentant les villageois, leur gérant le point d'eau, tout en respectant les tâches définies pour l'ensemble du Comité et pour ses membres individuellement, et en rendant compte à leurs mandataires. Une étude visant à découvrir la vraie conception des villageois d'un Comité de Gestion fonctionnant bien, pourrait être intéressante et utile, compte tenu de ce constat non spécifique pour ce Projet et même pour l'hydraulique villageoise.

5.5 Le système de cotisation

Justification du choix du système

Les Comités de Gestion sont tenus à organiser la mise en place d'une caisse afin d'assurer le fonctionnement de la pompe. Le Projet a retenu le montant de 50.000 FCFA comme la norme pour les frais annuels d'entretien, il en est de même pour les autres programmes d'hydraulique villageoise au Niger et dans la région.

En ce qui concerne la méthode d'alimentation de la caisse, le Guide National d'Animation exprime une nette préférence pour le paiement de l'eau à la pompe par rapport aux cotisations annuelles.

Néanmoins le Projet a retenu la cotisation annuelle. Les facteurs suivants ont été pris en considération pour cela :

- Les femmes sont stimulées à prendre toute l'eau pour la consommation ménagère à la pompe, car elles en ont déjà payé. Par conséquent l'incidence sur la santé et aussi sur le soulagement de la corvée d'eau sera plus importante.
- Les coûts d'exploitation sont moindres, comme il n'est pas question de payer un percepteur à la pompe.

- Les frais totaux par famille sont considérablement moindres dans le cas de cotisation : pour les pompes Volanta il s'est avéré que les cotisations annuelles s'élevaient à peu près de 200 à 1.000 FCFA pour les hommes et de 100 à 500 FCFA pour les femmes, donc un total d'environ 300 à 1.500 FCFA par ménage par an.
Pour un ménage de 5 personnes, en utilisant un seau de 20 litres par personne par jour (y compris pour la lessive et l'hygiène corporelle), les dépenses journalières sont donc de 25 FCFA, si le prix d'un seau d'eau est de 5 FCFA. Les frais annuels s'élevaient dans ce cas à 9.125 FCFA. Pour un prix de 5 FCFA les deux seaux les dépenses s'élevaient à 4.560 FCFA par an.
Donc dans le cas de cotisation, l'eau de la pompe est plus facilement à la portée de tous les ménages d'un village.
- La gestion de la caisse peut être organisée d'une façon plus transparente dans le cas de cotisation, contrairement à la vente de l'eau où l'on ne connaît pas les quantités d'eau vendues à la pompe et donc les montants perçus.

Réalisation

Dans presque tous les villages on a retenu une périodicité d'une année pour les versements. Ils sont effectués immédiatement après les récoltes, afin de profiter de la disponibilité de l'argent et de la présence des hommes dont la plupart partent en exode par la suite.

Il est à noter que les premières cotisations effectuées par les villageois n'étaient pas proportionnelles aux nombres d'habitants, elles n'atteignaient pas les 50.000 FCFA par an dans certains petits villages. Par la suite les montants à verser sont fixés en se basant sur un recensement des personnes contribuables par village. Lors du premier recensement, effectué début 1990 pendant les réunions de mise en place du Comité, il s'est avéré que certains villages ou hameaux auraient des problèmes de prise en charge de la pompe vu leur faible population ce qui était déjà prévisible. La préimplantation hâtive serait à la base de cela. Elle se limitait à une première prise de contact avec les villages, sans que l'animation n'ait eu le temps d'expliquer clairement aux villageois les conditions de prise en charge. D'ailleurs la contribution financière des villages à la construction, considérée comme une étape importante dans l'appropriation d'un nouveau point d'eau moderne, ne l'est pas tant qu'elle n'est pas bien organisée. Dans certains villages seulement un ou quelques hommes ont pris en charge cette contribution.

Les villageois décident sur les montants à verser par homme et par femme, selon leurs moyens. Presque tous les villages ont retenu que les femmes paient plus ou moins la moitié de ce que l'homme doit verser.

On a jugé utile de préciser que les femmes aident les hommes dans leur cotisation afin qu'à la longue ils ne délaissent cette charge de réparation des pompes aux femmes.

Dans sept villages, les hommes marabouts ont décidé de ne pas associer les femmes à la cotisation. Dans les autres les hommes l'ont accepté, malgré que traditionnellement les dépenses pour l'approvisionnement en eau soient à la charge des hommes. Actuellement, à cause de la récession économique, eux seuls n'arrivent pas toujours à entretenir leurs foyers.

Les cotisations peuvent être versées en espèce ou en nature. Au moment du versement le secrétaire du Comité de Gestion marque le montant à côté du nom de la personne qui a contribué dans le cahier de cotisation, femmes et hommes à part. Il est donc très facile de vérifier ceux qui ont complété leur versement et ceux qui ne l'ont pas encore fait.

Compte tenu des distances importantes séparant certains villages à la ville de Douchi où se trouve une succursale de la Caisse Nationale d'Épargne, l'ouverture d'un compte n'est pas intéressante pour les Comités de Gestion. Pour cela une manière traditionnellement connue dans cette région a été introduite et appliquée par la plupart des villages pour rentabiliser le montant en caisse. Un certain montant, souvent la majeure partie de la caisse, est investi en vivres au moment où les prix sont relativement modestes. Au moment de la soudure les vivres sont vendus avec un certain profit, ce qui représente une alimentation supplémentaire de la caisse. Par ailleurs, un stock de vivres est moins susceptible d'être détourné qu'une somme d'argent.

Résultats

En Juin 1990 tous les Comités de Gestion étaient formés et avaient entamé (sauf deux) la cotisation annuelle. Les résultats des deux campagnes qui se sont écoulées, sont résumés dans le tableau II.14.

| | 1990-91 | 1991-92 |
|--|------------|----------|
| Nombre de pompes avec cotisation | : 174 | 153 |
| Moyenne du montant cotisé par pompe | : 37.000 F | 23.500 F |
| Moyenne de la contribution des femmes | : 33 % | 40 % |
| Nombre de pompes avec rentabilisation | : 102 | 152 |
| Moyenne du montant investi par pompe | : 19.000 F | 34.800 F |
| Moyenne du profit (%) | : 40 % | 30 % |
| Moyenne du montant rentré par pompe (cotisation + profit rentabilisation) | : 44.800 F | 32.600 F |

Tableau II.14. Cotisation et rentabilisation campagnes 1990 - 1992.

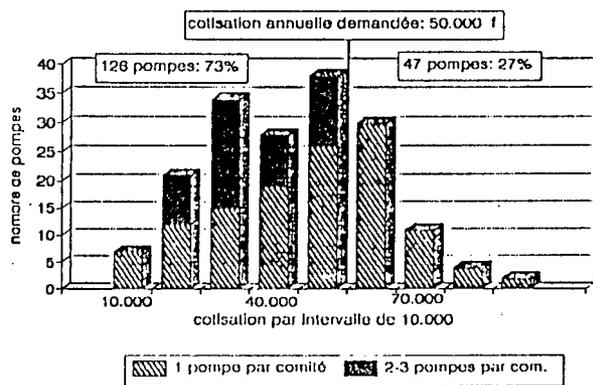
Dans six villages la récolte agricole de 1991 a été tellement mauvaise, que la plupart des habitants, souvent des familles entières, ont quitté temporairement ces villages. Par conséquent il n'y a pas eu de cotisations.

Les moyennes pour toutes les pompes reflètent une image générale, mais en effet pour chaque pompe il faut assurer sa pérennité, donc la cotisation doit suffire. C'est pourquoi les figures II.6. montrent pour les deux campagnes :

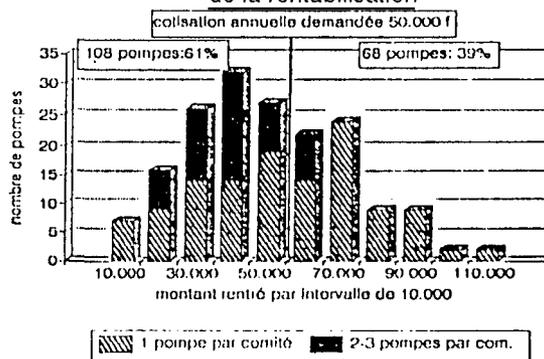
- Les nombres de pompes par fourchette de montants de cotisations.
- Les nombres de pompes par fourchette de montants d'entrées (donc la somme de la cotisation plus le profit de la rentabilisation)

Il résulte que pendant la première campagne pour 68 pompes (soit 39%) les entrées étaient supérieures à 50.000 FCFA, tandis que pour la deuxième campagne elles ne le sont que pour seulement 32 pompes, soit 18%.

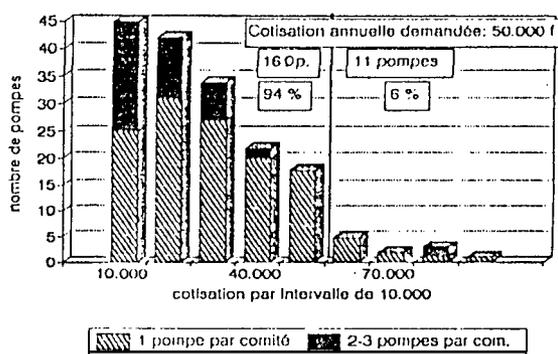
Résultats de la cotisation 1990 - 1991



Résultats de la cotisation et du profit de la rentabilisation



Résultats de la cotisation 1991-1992



Résultat de la cotisation et du profit de la rentabilisation

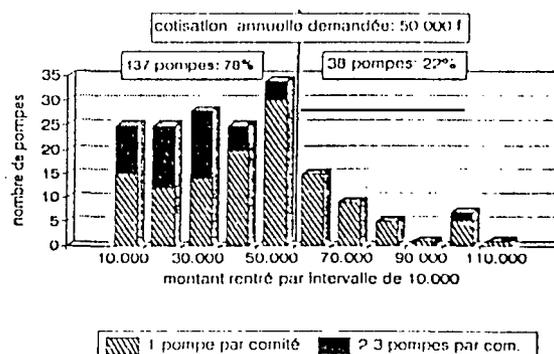


Figure II.6 : Les résultats de la cotisation et de la rentabilisation des caisses d'entretien, pour les campagnes 1990 - 91 et 1991 - 92.

Parmi les facteurs qui ont contribué aux résultats médiocres de la dernière campagne on peut noter :

- Les montants en caisse suffissent largement pour les dépenses de cette campagne. Les nouvelles cotisations servent donc surtout à la création d'un fonds à utiliser après quelques ans pour le paiement de grosses réparations. Il s'avère cependant que la sensibilité des villageois en ce qui concerne les futures dépenses est toujours limitée.
- Dans certaines zones la saison agricole n'a pas été aussi bonne que celle de l'année précédente.

Néanmoins, vu les dépenses relativement modestes pour l'entretien des pompes pendant les premières années et grâce au système de rentabilisation, il est à prévoir que les dépenses importantes estimées pour la cinquième année du fonctionnement de la pompe, pourraient être assurées, comme le montre l'exemple de calcul présenté dans le tableau II.15.

| EVOLUTION DES COTISATIONS, DES PROFITS, DES DEPENSES ET LE BILAN D'UNE CAISSE VILLAGEOISE (exemple hypothétique) | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|-----------------|------------------|---------------|
| an | cotisa- tion FCFA | investi- ment FCFA | profit | | entrées FCFA | dépenses FCFA | bilan FCFA |
| | | | taux % | montant FCFA | | | |
| 1 | 37 000 | 19 000 | 40% | 7 600 | 44 600 | -- | 44 600 |
| 2 | 23 500 | 34 800 | 30% | 10 400 | 33 900 | 16 000 | 62 500 |
| 3 | 23 000 | 45 000 | 30% | 13 500 | 36 500 | 24 000 | 75 000 |
| 4 | 23 000 | 55 000 | 30% | 16 500 | 39 500 | 34 000 | 80 500 |
| 5 | 23 000 | 60 000 | 30% | 18 000 | 41 000 | 24 000 | 97 500 |
| 6 | 23 000 | 65 000 | 20% | 13 000 | 36 000 | 98 000 | 35 500 |

Tableau II.15. Evolution d'une caisse villageoise (exemple hypothétique, basé sur des données réelles de deux ans).

Observations sur le tableau II.15 :

- Les montants donnés pour la première année sont les moyennes constatées, sauf les dépenses de l'entretien.
- Il en est le même pour la cotisation et le montant investi en vivres de la deuxième année.
- Pendant la première année les dépenses pour l'entretien sont supposées être à la charge du fournisseur. (recommandation du séminaire de Torodi, Février 1992).
- Les autres montants sont des estimations.

Remarques

Les expériences vécues avec ce système de cotisation annuelle pendant deux campagnes, conduisent aux remarques suivantes :

Les montants cotisés sont en général inférieurs au montant de 50.000 FCFA demandé, mais suffisent pour les dépenses actuelles.

Il est difficile d'estimer si les cotisations se stabiliseront au niveau actuel, ou suivront les exigences des frais de réparation, ou diminueront encore plus. On pourrait supposer que les villageois se sont habitués à la pompe au moment où, après quelques années, les dépenses seront plus importantes et qu'ils feront donc des efforts pour la maintenir en marche. Mais plusieurs facteurs auront une certaine influence, le résultat de la campagne agricole étant probablement parmi les principaux.

Les figures II.6. montrent que le montant des cotisations par pompe est en général inférieur à 50.000 FCFA dans les cas où un Comité de Gestion gère deux ou trois pompes dans un village. Dans ce cadre la gestion est remise à des nouveaux Comités, organisés par quartier.

L'implantation arbitraire de pompes a une incidence importante sur le degré de motivation des villageois à prendre en charge l'entretien des pompes :

- Quelques 18 pompes ont été installées dans de très petites localités (moins de 25 hommes), n'ayant pas les moyens de les entretenir. Il faut cependant mentionner le cas du village de Kawadata (22 hommes, 25 femmes) où la caisse est alimentée par les recettes d'un champ collectif dont un montant de 121.250 FCFA pour les deux campagnes a été atteint.
- D'autres pompes ont été installées au milieu de deux ou trois petits hameaux, afin de les servir tous. La prise en charge s'avère difficile, car souvent aucun des hameaux ne se sent responsable. Dans d'autres cas, un hameau est mieux servi que ses voisins et cela incite les autres à ne pas cotiser, tandis que les cotisations du seul hameau ne suffisent pas souvent.
- Dans quelques villages deux ou même trois pompes ont été installées, bien que leur taille ou leur situation hydraulique ne le justifient. Les conséquences sont les mêmes que celles mentionnées ci-dessus: les cotisations par pompe sont limitées.

Suite aux difficultés d'organiser la cotisation, cinq villages ont adopté entre temps le système de vente de l'eau à la pompe.

Les différentes approches des programmes d'hydraulique villageoise dans le département de Dosso ont conduit à des problèmes de gestion dans les villages où plusieurs projets ont aménagé des points d'eau modernes. Personne ne se sent responsable pour cotiser mais tout le monde vient s'approvisionner au point d'eau où la denrée n'est pas payante. Dans ces cas l'instauration de la vente de l'eau paraît la seule solution pour le moment.

La gestion correcte des caisses villageoises a une incidence très importante sur la motivation des villageois à cotiser. Dans ce sens les expériences vécues sont :

- Le degré d'organisation interne d'un village s'avère essentiel, mais malheureusement il est difficile de l'influencer directement. En tous cas il est important d'estimer bien ce facteur dans chaque village pendant la phase préparatoire.
- Le choix des membres du Comité de Gestion doit être accompli avec soin afin d'assurer une bonne représentation des femmes, ainsi que celle des différents groupes dans le village. Faute de quoi certains villageois se sentiront écartés, ce qui entraînerait un retard ou un refus catégorique de cotisation.
- Presque toutes les caisses sont gérées par un homme influant du village, soit le trésorier, soit le chef du village lui-même. Il est difficile pour les villageois de leur demander la situation de la caisse.
- Par ailleurs, beaucoup de trésoriers sont des commerçants qui souvent n'arrivent pas à bien séparer l'argent de la caisse de leur propre argent. Parfois il en est de même pour les stocks de vivres. Les chefs de village, dans certains cas complices, ne cherchent pas toujours à corriger les anomalies. Le Projet a proposé aux villageois de faire seconder le trésorier par une femme (voir 5.4.).
- La vente des vivres à crédit et l'accord des prêts d'argent, sont des choses à éviter : souvent les villageois ont tendance à ne pas cotiser tant que la caisse n'est pas au complet.
De l'autre côté, la situation alimentaire pendant l'hivernage est parfois pénible. Dans ces cas la distribution des vivres à crédit est presque inévitable et la caisse gardant les fonds en espèces serait probablement utilisée pour l'achat de vivres. Cette fonction de réserve pour les années difficiles, peut être considérée comme un avantage pour les villageois, bien que les conséquences pour la caisse d'entretien puissent être néfastes.

5.6 Le suivi-appui

Le suivi-appui, ci-dessous indiqué par "suivi", ne vise pas seulement la collecte et l'analyse d'informations quantitatives et qualitatives. Il s'agit plutôt de guider les villageois vers une prise en charge réelle de leur pompe, de les stimuler, conseiller, et éventuellement de les corriger, comme il est mentionné dans le Guide National d'Animation. Cependant, la fréquence d'une visite tous les trois mois (indiquée par le Guide) a été jugée insuffisante par le Projet pour atteindre l'objectif visé.

En plus, compte tenu des multiples problèmes qu'ont eu les villageois avec les pompes avant leur rénovation et du fait que le système d'entretien ait été mis en place avec un certain retard, le travail réalisé par les animateurs devait être complété et intensifié. Le Projet a donc élaboré sa propre approche pour la phase du suivi. Dans le schéma, joint en annexe 10, sont mentionnés tous les objets de suivi, y compris la performance des forages et des pompes, le fonctionnement des artisans réparateurs et des points de vente.

Agents de suivi

Afin de mieux encadrer les Comités, un réseau "d'agents de suivi" a été mis en oeuvre. Un agent de suivi est une personne lettrée, recrutée dans sa zone de travail et chargée du suivi de l'état technique de points d'eau et de leur gestion par les villageois.

Pendant la campagne 1989-90 les 143 villages ont été regroupés en 22 zones de suivi composées de quatre à neuf villages chacune. Les agents de suivi ont été identifiés au moment de la formation groupée des Comités, en demandant à chaque village s'il y a des lettrés mariés d'une certaine maturité.

Compte-tenu des difficultés de trouver des femmes lettrées au niveau des villages, 20 hommes et seulement deux femmes ont été recrutés. Dix personnes ont un niveau de scolarité de CEPE (fin école primaire) et les autres ont fait une ou plusieurs années au collège. La plupart d'entre eux sont des cultivateurs qui partiraient en exode s'il n'y avait pas cette opportunité.

Les objectifs de ce programme de suivi ont été formulés ainsi:

- L'appui à la population et notamment aux Comités de Gestion, en matière de gestion et d'organisation.
- La collecte, l'interprétation et la transmission d'information et des données.

Les principaux aspects du travail des agents de suivi sont:

- l'alimentation de la caisse villageoise et sa gestion,
- l'association de toute la population et surtout des femmes à la gestion,
- l'hygiène autour de la pompe,
- le règlement d'éventuels conflits liés à la pompe,
- la collecte et la transmission de données villageoises au Projet sur les cotisations et la situation des caisses,
- la collecte et la transmission de données sur l'état technique des pompes, des éventuelles réparations et l'entretien préventif,
- le transfert aux villageois d'information provenant du Projet.

En ce qui concerne la méthode, l'accent a été mis sur:

- l'assistance en matière d'organisation,
- le dialogue avec la population,
- l'écoute active,
- la solution de problèmes,
- la création d'une relation de confiance entre les villageois et les agents de suivi.

Les agents de suivi sont engagés à titre temporaire, sur la base d'un contrat de prestation de service d'un an, renouvelable. Le Projet leur paye une rémunération proportionnelle au nombre de villages sous leur responsabilité. En 1990 et 1991 ils ont eu à rendre visite une fois par semaine à tous les villages relevant de leur zone d'intervention.

Les prestations étaient payées selon le barème suivant: un à quatre villages visités 3.000 FCFA par mois par village et au delà de quatre villages 2.000 FCFA par village par mois. Les frais de transport sont payés en fonction des distances à parcourir et des facilités de transport (vélo, cheval, taxi de brousse, à pied).

Afin de mettre progressivement un terme aux activités de suivi, la fréquence des visites est réduite à deux fois par mois à partir de Février 1992. Pendant la troisième phase du Projet une prolongation est prévue par des visites mensuelles pour réaliser une durée totale de trois ans, conformément à une recommandation du séminaire sur l'auto-gestion villageoise, tenu à Dosso en Mai 1992.

Deux agents de suivi ont été formés en Décembre 1989 à titre expérimental. L'expérience ayant été concluante, neuf agents de suivi ont été formés en Mars, huit en Juin et trois en Septembre 1990. En plus de la formation initiale qui a duré deux jours, il y a eu des recyclages trimestriels et la supervision mensuelle par les responsables de la section socio-économique. A chaque recyclage les villages à problèmes sont inventoriés, et ils reçoivent par la suite une visite conjointe de l'animatrice du Projet et de l'agent de suivi concerné.

Trois agents de suivi ont été remplacés pendant les deux ans d'activités du programme : deux à cause de leur incompétence et le troisième pour des raisons de santé.

Collecte et transfert d'information

Au début les observations (ce qu'ils ont vu) et les activités entreprises (ce qu'ils ont fait) de chaque visite de suivi sont enregistrées dans un cahier de suivi. Lors des visites de supervision les cahiers sont consultés et des éventuelles remarques sont apportées. Une fois tous les trois ou quatre mois les cahiers sont renouvelés. Les anciens sont consultés en détail.

Mensuellement des fiches sont remplies sur l'état technique de la pompe, les réparations et l'entretien préventif éventuellement réalisés, les pièces changées et les dépenses effectuées pour cela. Les données des fiches sont par la suite saisies dans une banque de données (voir 3.5).

Après une certaine période les enregistrements recueillis ont bien évolué sur le plan qualitatif pour la plupart des agents de suivi: problèmes concernant la langue française, incertitude sur l'importance de certaines données, hésitation à communiquer certains constats (par exemple des crédits). Plus tard le système de cahiers de suivi fut abandonné en faveur des rapports mensuels. Comme les agents de suivi sont du milieu villageois, il a surtout fallu insister sur l'importance des informations sur les causes profondes, même s'il s'agit des choses évidentes pour eux.

En dehors des rapports mensuels et les fiches techniques, ponctuellement d'autres fiches sont distribuées, par exemple concernant la présence effective des membres du Comité ou les montants cotisés par village.

Les agents de suivi sont informés des messages à transmettre aux villageois au cours des recyclages et des visites de supervision. Il peut s'agir d'une simple information ou de la sensibilisation des populations concernant par exemple le remplacement à temps des pièces d'usure ou des travaux à entreprendre afin d'éviter l'érosion autour les murs de protection.

Résultats

Les résultats du programme sont, d'une façon globale, les suivants :

- Les villages sont au courant du système d'entretien de leurs pompes (artisans réparateurs, points de vente de pièces, prix des interventions et des pièces).
- Il ressort des quatre tournées d'inspection des pompes, que les villageois s'habituent bien aux graissages réguliers et graduellement aussi au changement de pièces d'usure avant que ces dernières n'engendrent des dégâts importants aux pièces plus chères.
- La situation des caisses villageoises, comme elle est présentée dans le paragraphe 5.5.
- Les villageois sont stimulés par les efforts fournis par leurs voisins.

- Une situation d'hygiène autour des pompes qui, sur l'ensemble, est très acceptable; comme il l'a été constaté lors des tournées d'inspection des pompes.
- Les pompes sont dans l'ensemble bien entretenues et ont souvent des clôtures de bois pour empêcher aux animaux de s'introduire. Il y a également des arbres plantés autour de beaucoup de forages et des jardins de cultures de contre-saison (voir 5.8).
- Par contre, la transparence et la participation des femmes dans la gestion de la caisse, n'ont pas beaucoup évolué dans le sens souhaité.

Les problèmes rencontrés

- En ce qui concerne le recrutement: la quasi-inexistence des femmes lettrées en milieu rural et le manque en général de personnes aptes (maturité, scolarité) dans certaines zones.
- Dans certaines zones il y a eu un grand écart de temps entre l'installation des pompes, la formation des membres du Comité et celle des agents de suivi (voir le calendrier en annexe 1). Par conséquent, de mauvaises habitudes s'étaient déjà établies surtout en ce qui concerne la propreté des points d'eau.
- Avant la rénovation de la pompe Volanta, la fréquence et la longue durée des pannes de pompes ont temporairement réduit la confiance des villageois à l'appui des agents de suivi et ont diminué la motivation des agents de suivi eux-mêmes.
- L'impact du travail de l'agent de suivi dans son village de résidence est souvent limité.

Remarques

Le système mis en place permet un suivi intensif pour un prix très raisonnable. Les visites de suivi hebdomadaires des 177 pompes demandent 422.000 FCFA par mois pour les rémunérations des agents de suivi et leurs frais de transport; supervision et recyclages non compris. Ceci correspond à 2.340 FCFA par pompe par mois, soit 28.000 FCFA par pompe par an.

Les agents de suivi sont en général bien appréciés dans les villages, surtout dans des zones où d'autres pompes ont été installées et pour lesquelles l'entretien n'a pas été organisé. Ils sont considérés comme conseillers ou guides. Leur fonctionnement fait que les membres des Comités de Gestion se sentent plus épaulés par le Service de l'Hydraulique, comme ils l'ont dit à plusieurs occasions.

La flexibilité du système est un avantage important: si on constate aujourd'hui qu'une certaine chose doit être traitée dans les villages, il suffit d'informer les agents de suivi et dans une quinzaine de jours tous les 143 villages sont déjà au courant. De la même façon les communications des villages au Projet sont assurées.

5.7 Hygiène

L'impact du Projet sur la situation de la santé de la population concernée, est conditionnée par l'usage effectif du nouveau point d'eau et par l'utilisation correcte de l'eau. Afin d'assurer la qualité d'eau au niveau du point d'eau le Projet a opté pour l'aménagement d'une superstructure qui facilite le maintien de l'hygiène (voir le chapitre 4), et pour la formation et le suivi-appui de deux hygiénistes par pompe, qui sont membres du Comité de Gestion.

Superstructure

Un trottoir autour de la margelle empêche l'infiltration de l'eau perdue et évite donc la formation de bourbiers. L'eau perdue est collectée dans un regard, dont l'objectif est d'éviter que les alentours de la pompe ne soient pas un foyer de moustiques ni un milieu avec de l'eau stagnante menaçant de polluer la nappe phréatique.

La vidange du regard a été confiée aux hommes à cause de la profondeur initialement importante. Dans beaucoup de villages les eaux du regard sont utilisées pendant la saison sèche pour la construction, l'abreuvement, l'arrosage des arbres plantés autour de la pompe, le jardinage ou le trempage de certaines lianes et cordes pour la confection des cases.

Néanmoins, surtout pendant la saison des pluies, la vidange des regards laisse à désirer suite à la non-disponibilité des villageois et le manque d'intérêt accordé à cette eau. Lors que les regards sont même vidés pendant cette saison, l'eau est souvent versée à côté de l'ouvrage d'où le risque d'une infiltration directe.

Pendant la saison froide et la saison des pluies, les regards sont très fréquentés par les crapauds qui n'arrivent pas à y sortir et suite aux vidanges irrégulières, ils y meurent. Au moment de la réhabilitation des superstructures la profondeur des regards a été diminuée, facilitant sa vidange ainsi que son nettoyage.

Le mur autour de la pompe est à une distance d'à peu près 3 à 4 m entouré d'une clôture en bois afin d'éviter l'accès des animaux. L'aménagement de la clôture et son entretien sont à la charge des villageois. Les résultats de l'inspection des pompes en ce qui concerne l'état des clôtures sont résumés dans le tableau II.16.

| Clôture | Sept-Oct 1991 | Décembre 1991 | Mars 1992 | Juin 1992 |
|-----------------|------------------|------------------|--------------|--------------|
| En bon état | 35% | 39% | 57% | 58% |
| En mauvais état | 33% | 31% | 21% | 28% |
| Presque absente | 10% | 13% | 22% | 9% |
| Absente | 22% | 17% | -- | 5% |

Tableau II.16. L'état des clôtures lors des inspections.

Il est à noter que l'estimation de l'état de la clôture est une observation subjective, par conséquent il peut avoir des différences dans ce sens pour les différentes inspections. Par ailleurs, l'entretien d'une clôture en bois est laborieux, la sensibilisation continue des agents de suivi a probablement eu une incidence importante sur les autres résultats.

La responsabilité de la propreté des abords de la pompe a été confiée aux hygiénistes. Il s'avère que dans la majorité des cas elles n'ont pas suffisamment d'influence pour organiser les femmes du village pour cela, ni de les sensibiliser sur la bonne conduite de l'usage de la pompe et de l'eau puisée, ainsi que de l'hygiène globale du village.

Au départ les villageois ont pensé que les hygiénistes devraient faire le nettoyage elles-mêmes. Le choix était fait sur la base du bas rang social de la femme ou sur le volontariat (voir aussi 5.4).

D'ailleurs, lors de la réunion de sensibilisation peu d'attention a été vouée à l'aspect d'hygiène.

Etudes de consommation d'eau

Des études de consommation d'eau ont été effectuées dans le cadre du suivi de l'utilisation des points d'eau.

Les principaux objectifs de ces études sont :

- Connaître les pratiques et les habitudes concernant l'utilisation des points d'eau.
- Evaluer l'impact de l'intervention du Projet.

Les résultats escomptés se résument ainsi :

- l'estimation de la consommation ménagère par personne par jour
- l'estimation de la consommation humaine par personne par jour
- les destinations de l'eau en qualité et en quantité
- les raisons du choix des points d'eau
- les habitudes dans la corvée d'eau
- les fluctuations pendant la journée, la semaine et l'année.

A cause de la disponibilité des personnes pouvant mener une telle étude, cette activité n'a commencé qu'en 1991. Ensuite, elle s'est répétée deux fois l'année suivante afin de comparer les résultats et de mesurer l'incidence des différentes saisons.

Les études ont été effectuées dans six villages dotés de puits et trois d'une ou de deux pompes Volanta.

Les informations quantitatives et qualitatives sur la consommation d'eau sont recueillies par :

- L'enregistrement pendant deux jours de toutes les quantités d'eau prises au niveau de tous les points d'eau du village, y compris l'utilisation prévue de cette eau.
- Les interviews d'un certain nombre d'utilisatrices des points d'eau concernent entre autres :
 - * Les nombres de personnes qu'elles approvisionnent en eau.
 - * Les nombres de fois qu'elles ont fréquenté les points d'eau la veille.
 - * Les quantités d'eau apportées à la maison destinées à la consommation humaine et à l'abreuvement.
- Des mesures de profondeur des puits ainsi que celles de la conductivité électrique (CE) de l'eau comme indicateur du degré de minéralisation et celles du potentiel d'hydrogène de l'eau (pH) comme indicateur de l'acidité de l'eau.

Les résultats principaux pour les six villages sont présentés ci-dessous :

- **La consommation ménagère moyenne**, définie comme la quantité d'eau utilisée par les hommes, femmes et enfants au niveau de leur ménage par personne par jour plus la quantité d'eau destinée à l'abreuvement des animaux au niveau du ménage et au jardinage à la maison, exprimée en litres par personnes par jour.
- **La partie de la consommation ménagère provenant des points d'eau modernes**, c'est à dire les points d'eau aménagés dans le cadre du Projet et un autre puits cimenté dans le village de Sabonrijia Bozari.

| 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 II.17. Consommation moyenne ménagère par personne par jour (Con.men) et taux de la consommation ménagère provenant de points d'eau modernes (PEM). Etudes de Février 1991 [9], Février 1992 [10] et Mai 1992 [11].

L'augmentation de la consommation de Mai 1992 par rapport à celle de Février 1992 s'explique par l'influence saisonnière : le mois de Février est la fin de la saison froide et le mois de Mai fait partie de la saison chaude. Les consommations ménagères assez élevées, trouvées dans les villages de Sabonrijia Bozari et de Kalaguindé lors de l'étude de Février 1991, sont probablement causées par des erreurs dans la méthodologie qui par la suite ont été corrigées.

Les différences entre les villages concernant les quantités consommées, sont assez importantes. Notamment dans le village de Kongoré la consommation est très basse, bien que le village dispose d'un nombre important de puits. En général la quantité utilisée est inférieure à la norme de l'OMS de 25 l/p/j. Cette quantité est (largement) disponible mais n'est pas appliquée.

Cependant, dans beaucoup de villages on est content d'avoir plus d'eau disponible pour l'hygiène corporelle qu'avant (voir 5.9). Par ailleurs, il semble que la consommation soit plus élevée dans les villages dotés de pompes que dans ceux dotés de puits.

Il s'avère aussi que pour tous les trois villages dotés de pompes, la totalité de l'eau pour les fins domestiques provient des pompes. Les puits traditionnels sont utilisés pour l'abreuvement, l'arrosage ou sont même abandonnés. Notamment pour les villages de Deytegui, Kala Zarma et Kongoré, tous dotés de puits, la distance jusqu'au nouveau point d'eau s'avère être trop grande pour faire abandonner les puits et puisards traditionnels, situés plus proche des habitats. (En Février 1991 on n'a pas observé tous les points d'eau traditionnels de Kongoré.)

Les études sont décrites en détail dans les rapports [9], [10] et [11], y compris la méthode appliquée et son évolution.

Remarques

Une étude de la qualité bactériologique de l'eau sera effectuée début 1993 dans une dizaine de villages. Par l'analyse bactériologique de l'eau sortant de la pompe et de celle-ci aux récipients de transport et de stockage, il est envisagé de mieux connaître les éventuelles voies de contamination.

La réalisation des études de consommation d'eau dans des villages avant la construction des nouveaux points d'eau, est recommandable afin de pouvoir estimer l'augmentation de la consommation et autres changements à cause de l'introduction du nouveau point d'eau.

Outre les résultats énumérés un acquis non-négligeable des études de consommation d'eau, est que la méthodologie de l'étude a bien évolué et que les méthodes de calcul s'avèrent fiables.

L'entretien des clôtures en bois est un travail laborieux, demandant en outre des quantités importantes de bois. Afin de pallier à cela, il est recommandé aux villageois de planter des haies vives de Iskitchi, une plante considérée pas exigeante en matière d'entretien, très résistante et non consommable par les animaux, sauf les chameaux.

5.8 Aménagements autour des forages

Le Projet n'a pas attaché une attention particulière à la plantation des arbres ni au jardinage. Cependant, des initiatives sont prises un peu partout, souvent émanant des agents de suivi.

| | JARDINS | ARBRES |
|-----------|------------------------|---------------------|
| 1990-1991 | 66 autour de 34 pompes | autour de 16 pompes |
| 1991-1992 | 90 autour de 40 pompes | autour de 64 pompes |

Tableau II.18. Evolution jardinage et plantation d'arbres.

Il s'agit surtout des arbres fruitiers et la culture de salade et tomates.

En plus il y a des arbres et légumes (piment surtout) plantés dans les concessions et arrosés avec l'eau de la pompe.

En dehors des terrains qui ne conviennent pas aux cultures, l'exploitation importante de la pompe et la crainte des pannes limitent l'utilisation de la pompe pour le jardinage. Mais le manque d'habitude et de sensibilisation sur l'importance des légumes, joue aussi un rôle important.

5.9 Appréciation des utilisateurs/trices de la pompe

Des entretiens formels ou informels avec les utilisateurs / trices des pompes Volanta ont résulté plusieurs observations intéressantes. Les plus remarquables sont les suivantes :

- Une pompe permet aux femmes de puiser l'eau à n'importe quelle heure et de consacrer par conséquent plus de temps à d'autres activités, telles que les travaux champêtres. Généralement il n'est pas recommandé d'aller au puits au delà de 19h jusqu'à 6h du matin, ni de 13h à 14h30, heures de fréquentation des puits par des diables. Toute femme qui fréquente le puits pendant ces heures est susceptible d'avoir un accident.
- La disponibilité continue de l'eau qui peut être puisée sans perdre de temps en attendant son tour, amène les femmes à chercher de l'eau une ou plusieurs fois par jour. Avant, la corvée d'eau était souvent réalisée seulement tous les deux jours : l'incidence à la quantité d'eau consommée est claire. Par ailleurs, le stockage de l'eau pendant quelques jours probablement ne favorise pas la qualité de l'eau.

- Lors du puisage au puits, les habits des femmes se salissent par des cordes qui sont souvent déposées dans la boue. Des cals aux mains à force de tirer sur les cordes ont disparu après l'installation de la pompe.
- L'emploi manuel de la pompe Volanta, contrairement aux pompes à pédale, rentre totalement dans les habitudes des femmes compte tenu que la plupart de leurs activités sont effectuées à la main (pilage, puisage).
- La pompe Volanta est maniable par une seule personne, les femmes ne perdent pas de temps en attendant une deuxième pour l'aider.
- L'hygiène corporelle qui s'avère une grande priorité est beaucoup améliorée car la corvée d'eau est devenue moins pénible et la disponibilité d'eau au niveau du ménage est donc mieux assurée. L'accessibilité des enfants à la pompe a permis l'amélioration de leur hygiène corporelle. Par contre, l'hygiène vestimentaire laisse toujours à désirer par manque de moyen d'achat de savon.
- Les femmes versent bien leur cotisation. La contribution des femmes s'est augmentée de 33% en 1991 à 40% en 1992. Le système de cotisation pour alimenter la caisse d'entretien est apprécié car les coûts sont moindres par rapport aux autres systèmes.
- La caisse disponible au village permet de résoudre certains problèmes cruciaux tels que l'évacuation urgente d'un malade ou d'une femme ayant des complications d'accouchement.
- Les populations de la plupart des villages s'avèrent préoccupées et impatientes en cas de panne de la pompe.
- Les villageois se sentent encadrés et encouragés par le suivi systématique, supportant leur organisation.
- L'efficacité des pompes Volanta, suite à la mise en place de l'intégralité du dispositif de maintenance, est observée par d'autres villages qui en sollicitent par la voie des agents de suivi.

6. LES COÛTS DES ACTIVITES

Les coûts des différentes activités effectuées pour la réalisation des forages équipés de pompes à motricité humaine, la mise en place du dispositif de maintenance et la mise en place d'un système d'autogestion villageoise de ces points d'eau, se résument comme suit :

| | FRAIS TOTAUX FCFA | UNITE | NOM BRE | FRAIS PAR UNITE FCFA |
|--|----------------------|---------------|------------|--------------------------------------|
| 1. FORAGES : | | | | |
| Foration : | | | | |
| Réalisation IGN | 596.300.000 | forage | 136 | 4.385.000 |
| Réalisation OFEDES | 270.400.000 | forage | 65 | 4.160.000 |
| Sous-total foration | 866.700.000 | forage | 201 | 4.322.000 |
| Ressoufflages OFEDES | 10.700.000 | ressou | 24 | 446.000 |
| Rechemisages IGN | 10.600.000 | rechem | 12 | 883.000 |
| Sous-total ouvrages | 888.000.000 | forage | 201 | 4.418.000 |
| Estimation frais de supervision | 11.100.000 | forage | 201 | 55.000 |
| TOTAL FORAGES | 899.100.000 | forage PEM | 201 168 | 4.473.000 5.292.000 |
| 2. POMPES : | | | | |
| Installation : | | | | |
| JVI, matière première | 70.100.000 | | | |
| ACREMA, usinage + instal | 46.300.000 | | | |
| Sous-total installation | 116.400.000 | pompe | 177 | 658.000 |
| Rénovation : | | | | |
| JVI, matière première | 25.900.000 | | | |
| ACREMA, (ré)usinage | 19.100.000 | | | |
| Sous-total rénovation | 45.000.000 | pompe | 177 | 254.000 |
| Stocks de pièces pour les points de vente | 11.800.000 | pompe | 177 | 67.000 |
| Sous-total activités sur le terrain | 173.200.000 | pompe | 177 | 979.000 |

| | FRAIS TOTAUX FCFA | UNITE | NOM BRE | FRAIS PAR UNITE FCFA |
|--|----------------------|--------------|------------|----------------------------|
| Missions d'analyse et de préparation rénovation | 17.100.000 | | | |
| Missions d'appui à l'ACREMA | 4.500.000 | | | |
| TOTAL POMPES : | 194.800.000 | pompe PEM | 177 168 | 1.101.000 1.156.000 |
| 3. SUPERSTRUCTURES : | | | | |
| Aménagements | 8.000.000 | PEM | 168 | 48.000 |
| Réhabilitations | 3.700.000 | PEM | 168 | 22.000 |
| TOTAL SUPERSTRUCTURES | 11.700.000 | PEM | 168 | 70.000 |
| 4. ANIMATION : | | | | |
| Animatrice | 8.000.000 | | | |
| Agents de Suivi | 11.800.000 | | | |
| SAP et autres | 4.900.000 | | | |
| TOTAL ANIMATION : | 24.700.000 | PEM | 168 | 147.000 |
| Total volet forages équipés de pompes | 1.131.300.000 | PEM pompe | 168 177 | 6.734.000 6.392.000 |

Tableau II.19. Résumé des coûts des forages, d'installation des pompes, de la mise en place d'un dispositif de maintenance, et la mise en place d'un système d'autogestion villageoise.

Remarques :

- 201 forages ont été réalisés.
- 168 forages ont été équipés de 177 pompes (parmi lesquelles 9 pompes doubles), d'où les 168 Points d'Eau Modernes.
- Les coûts moyens par pompe s'élèvent donc à 6.392.000 FCFA, ceci revient à un investissement de 25.500 FCFA par habitant, compte tenu de 250 usagers par pompe; soit à peu près 95 US\$.
- Au cas où on augmenterait les frais directement imputables à ce volet avec 50% des frais généraux du Projet, les coûts moyens par pompe s'élèveraient à 8.560 FCFA, soit 34.200 FCFA par habitant (30% des frais généraux pour le volet puits et 20% pour le volet mini-AEP).

BIBLIOGRAPHIE

1. 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.
2. Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, Direction des Ressources en Eau, Projet PNUD/DCTD - NER/86/001 : Atlas des ressources en eaux souterraines du Continental Terminal. Niamey; Octobre 1990.
3. Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, Projet PNUD/DCTD - NER/86/001 : Les ressources en eau du département de Dosso. Niamey; Janvier 1991.
4. Programme des Nations Unies pour le Développement et la Banque Mondiale : Approvisionnement en eau des collectivités, l'option "Pompes Manuelles". Washington, EUA; 1987.
5. Johnson Division : Groundwater and Wells. Minnesota, EUA; 1986.
6. InterAction Design : Problèmes techniques de la pompe Volanta à Dosso, Niger. Arnhem, Pays-Bas; Juillet 1990.
7. InterAction Design : Rapport intermédiaire de la mission au PHV/CE/PB, Dosso, Niger, de Novembre 1990 à Avril 1991. Hengelo, Pays-Bas; Février 1992.
8. PHV/CE/PB avec appui du bureau BMB, Management Consulting for Development BV : Plan d'Opération de la section socio-économique du Programme Hydraulique Villageoise (Conseil de l'Entente / Pays-Bas), Dosso, Niger, Phase II, Période de Janvier 1989 à Juillet 1991. Dosso; Mars 1989.
9. PHV/CE/PB, Marjan Leyen : Etude de consommation d'eau, Février 1991. Dosso; Octobre 1991.
10. PHV/CE/PB, Labo Madougou et Adri Kromwijk : Etude de consommation d'eau, Février 1992. Dosso, Juillet 1992.
11. PHV/CE/PB, Moussa Halido et Adri Kromwijk : Etude de consommation d'eau, Mai 1992. Dosso, Octobre 1992.

ANNEXES

ANNEXE 1

CALENDRIER DES ACTIVITES REALISEES

CALENDRIER DES ACTIVITES : VOLET FORAGES PHV/CE/PB , PHASE II

| | 1987 | | | | | 1988 | | | | | 1989 | | | | | 1990 | | | | | 1991 | | | | | 1992 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | | | | | | | | | | |
| Marché Forages | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Préimplantation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Réalisation Forages | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ressoufflages | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reéquipement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marché Pompes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Installation Pompes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mission Identification + Analyse pannes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rénovation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inspections Pompes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Formation + Recyclage AR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Points de vente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Mise en place | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Suivi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aménagements | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - construction | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Réhabilitation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Animation , Phases de: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Sensibilisation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Organisation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Formation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Suivi-appui | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Formation+Recyclages AD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mission d'Appui | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NB : ██████████ = Dogondoutchi

 = Tibiri

A N N E X E 2

**LISTE DES FORAGES REALISES
AVEC LEUR PRINCIPALES CARACTERISTIQUES**

PROGRAMME D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

CONSEIL DE L'ENTENTE PAYS-BAS

PHASE II

LISTE DES FORAGES REALISES

| N° | N°IRH | NOM POINT D'EAU | CANTON | DIAM INTE (mm) | PROF EQUIPE (m) | NIVO STAT (m) | NIVO DYNA (m) | DEBIT (m3/h) | pH | CE (mS/cm) | NATURE | ANNEE REAL |
|----|--------|----------------------|---------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------|---------------|---------|---------------|
| 1 | 321279 | GARIN MAYARA | DOUTCHI | 125 | 74.62 | 51.60 | 52.55 | 1.50 | 5.70 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 2 | 321280 | GARIN DAN TOFFO | DOUTCHI | 125 | 134.00 | 55.57 | 64.33 | 5.00 | 5.70 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 3 | 321281 | GARIN MAIGASKIA | DOUTCHI | 125 | 93.00 | 56.00 | 60.14 | 7.20 | 6.00 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 4 | 321282 | GARIN DAN NOUHE | DOUTCHI | 125 | 130.00 | | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 5 | 321283 | SOUKODOU | DOUTCHI | 125 | 84.00 | 66.76 | 69.16 | 3.92 | | | ABANDON | 1988 |
| 6 | 321284 | TCHALAM (BAGOURME) | DOUTCHI | 125 | 122.50 | 54.48 | 77.09 | 0.40 | | | ABANDON | 1988 |
| 7 | 321285 | KOURIA | DOUTCHI | 125 | 66.00 | 41.09 | 49.69 | 1.50 | 5.60 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 8 | 321286 | BATAMBERI | DOUTCHI | 125 | 107.00 | | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 9 | 321287 | BATAMBERI | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 10 | 321288 | RIZIA SAMNA | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 11 | 321289 | KALGO | DOUTCHI | 226 | 77.10 | 44.80 | 47.20 | 0.97 | 6.10 | 0.02 | RECHEMI | 1988 |
| 12 | 321290 | MAZOUGA | DOUTCHI | 226 | 87.20 | 32.32 | 51.37 | 5.00 | 6.80 | 0.11 | POSITIF | 1988 |
| 13 | 321291 | ANGOAL SAOULO | DOUTCHI | 226 | 81.63 | 42.95 | 60.02 | 0.50 | | | ABANDON | 1988 |
| 14 | 321292 | DOUBALMA GUIDA | DOUTCHI | 125 | 78.72 | 25.03 | 36.37 | 0.97 | 5.50 | 0.00 | RECHEMI | 1988 |
| 15 | 321293 | ANGOAL KARA DOUBALMA | DOUTCHI | 125 | 77.68 | 26.67 | 38.70 | 0.50 | 5.80 | 0.02 | POSITIF | 1988 |
| 16 | 321294 | NAKIRA | DOUTCHI | 125 | 80.00 | 41.34 | 44.50 | 2.00 | 5.40 | 0.03 | POSITIF | 1988 |
| 17 | 321295 | BARE BARI | DOUTCHI | 226 | 82.93 | 17.30 | 39.83 | 1.50 | | | ABANDON | 1988 |
| 18 | 321296 | BARE BARI | DOUTCHI | 125 | 68.00 | 17.63 | 54.63 | 0.40 | 6.00 | 0.08 | POSITIF | 1988 |
| 19 | 321297 | ROUMBOUKI SABAROU | DOUTCHI | 125 | 85.80 | 37.73 | 50.88 | 1.20 | 4.90 | 0.01 | RECHEMI | 1988 |
| 20 | 321298 | ROUMBOUKAWA | DOUTCHI | 125 | 120.70 | 71.66 | 77.43 | 2.00 | 5.60 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 21 | 321299 | GORIBA | DOUTCHI | 125 | 87.00 | 32.22 | 37.35 | 3.34 | 5.90 | 0.02 | POSITIF | 1988 |
| 22 | 321300 | KALGO | DOUTCHI | 125 | 60.00 | 19.36 | 21.35 | 7.20 | 6.00 | 0.11 | POSITIF | 1988 |
| 23 | 321301 | MADOTTA | DOUTCHI | 226 | 62.50 | 21.65 | 27.15 | 12.00 | 5.90 | 0.03 | POSITIF | 1988 |
| 24 | 321302 | GUEZAGNA | DOUTCHI | 125 | 80.00 | 31.95 | 38.10 | 7.92 | 5.60 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 25 | 321303 | CHAGNASSOU | DOUTCHI | 125 | 73.70 | 38.12 | 56.62 | 3.30 | 4.80 | 0.06 | POSITIF | 1988 |
| 26 | 321304 | JIRKITA | DOUTCHI | 125 | 72.59 | 32.92 | 43.25 | 10.70 | 5.10 | 0.04 | POSITIF | 1988 |
| 27 | 321305 | TOUDOU | DOUTCHI | 125 | 70.00 | 35.85 | 40.43 | 10.42 | 5.40 | 0.04 | POSITIF | 1988 |
| 28 | 321306 | KOUBOUTOU | DOUTCHI | 125 | 74.00 | 40.00 | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 29 | 321307 | BANGARAWA | DOUTCHI | 125 | 97.00 | 53.00 | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 30 | 321308 | KANTOUDOU | DOUTCHI | 125 | 100.00 | 39.48 | 49.35 | 9.66 | 5.50 | 0.05 | POSITIF | 1988 |
| 31 | 321309 | TAMBAGANI | DOUTCHI | 125 | 78.00 | 44.46 | 47.32 | 9.90 | 5.50 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 32 | 321310 | TAMBAGANI | DOUTCHI | 125 | 80.00 | 48.73 | 55.76 | 2.64 | 5.40 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 33 | 321311 | DAGNA | DOUTCHI | 125 | 76.00 | 45.00 | 48.45 | 9.90 | 5.40 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 34 | 321312 | ISSAKITCHI | DOUTCHI | 125 | 78.00 | 44.27 | 58.80 | 3.72 | 5.60 | 0.03 | POSITIF | 1988 |
| 35 | 321313 | ISSAKITCHI | DOUTCHI | 125 | 85.73 | 46.25 | 53.46 | 9.10 | 6.00 | 0.02 | POSITIF | 1988 |
| 36 | 321314 | KAYOUA FAKO | DOUTCHI | 125 | 80.00 | 47.76 | 55.74 | 7.40 | 6.00 | 0.03 | POSITIF | 1988 |
| 37 | 321315 | KOURFA TSAOUNA | DOUTCHI | 125 | 101.00 | 13.73 | 23.31 | 13.00 | 7.10 | 0.12 | POSITIF | 1988 |
| 38 | 321316 | TCHINGUIL | DOUTCHI | 125 | 82.11 | 41.90 | 49.34 | 3.80 | 5.70 | 0.05 | POSITIF | 1988 |
| 39 | 321317 | KAYOUA BOUGOU | DOUTCHI | 125 | 94.00 | 36.00 | 74.77 | 4.80 | 6.40 | 0.14 | POSITIF | 1988 |
| 40 | 321318 | KAYOUA BOUGOU | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 41 | 321319 | BOUGOU | DOUTCHI | 125 | 89.40 | 41.02 | 65.69 | 4.71 | 5.90 | 0.04 | POSITIF | 1988 |
| 42 | 321320 | KALABA | DOUTCHI | 120 | 91.00 | 38.33 | 48.41 | 8.70 | 5.60 | 0.01 | POSITIF | 1988 |

LISTE DES FORAGES REALISES, suite 1

| N° | N°IRH | NOM POINT D'EAU | CANTON | DIAM INTE (mm) | PROF EQUIPE (m) | NIVO STAT (m) | NIVO DYNA (m) | DEBIT (m3/h) | pH | CE (mS/cm) | NATURE | ANNEE REAL |
|----|--------|------------------------|---------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------|---------------|----------|---------------|
| 41 | 321319 | BOUGOU | DOUTCHI | 125 | 89.40 | 41.02 | 65.69 | 4.71 | 5.90 | 0.04 | POSITIF | 1988 |
| 42 | 321320 | KALABA | DOUTCHI | 120 | 91.00 | 38.33 | 48.41 | 8.70 | 5.60 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 43 | 321321 | MADoba | DOUTCHI | 120 | 104.00 | 46.10 | 61.24 | 0.98 | 5.70 | 0.02 | POSITIF | 1988 |
| 44 | 321322 | CHADEKE | DOUTCHI | 120 | 65.38 | | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 45 | 321324 | TOUDOU | DOUTCHI | 120 | 110.00 | 40.90 | 48.06 | 9.20 | 5.90 | 0.03 | POSITIF | 1988 |
| 46 | 321325 | YAZOUZOU | DOUTCHI | 120 | 103.00 | 38.50 | 49.43 | 9.20 | 5.80 | 0.02 | POSITIF | 1988 |
| 47 | 321326 | LILATOU | DOUTCHI | 120 | 115.90 | 33.53 | 50.15 | 9.20 | 5.30 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 48 | 321327 | LILATOU | DOUTCHI | 120 | 127.00 | 34.17 | 36.26 | 10.28 | 4.90 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 49 | 321328 | BAOUCHI | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 50 | 321329 | GARIN YEMMA | DOUTCHI | 120 | 147.00 | 48.70 | 55.70 | 4.00 | 5.50 | 0.03 | POSITIF | 1988 |
| 51 | 321330 | GARIN GABASS | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 52 | 321331 | DOUFOUIMAWA | DOUTCHI | 120 | 109.20 | 30.56 | 47.25 | 5.70 | 4.80 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 53 | 321332 | GOBORO (KOUNTCHI) | DOUTCHI | 125 | 94.00 | 40.46 | 45.24 | 6.04 | 3.90 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 54 | 321333 | CHANONO | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 55 | 321334 | HOUNKOU | DOUTCHI | 125 | 104.50 | 42.26 | 42.40 | 2.25 | 5.80 | 0.12 | POSITIF | 1988 |
| 56 | 321335 | BAWADA DAJI | DOUTCHI | 125 | 101.00 | 37.05 | 43.85 | 6.60 | 6.00 | 0.06 | POSITIF | 1988 |
| 57 | 321336 | BAWADA DAJI | DOUTCHI | 125 | 106.00 | 41.44 | 47.22 | 5.78 | 5.90 | 0.05 | POSITIF | 1989 |
| 58 | 321337 | SAINA | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1989 |
| 59 | 321338 | TCHITO | DOUTCHI | 125 | 136.60 | 57.61 | 72.72 | 2.06 | 5.80 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 60 | 321339 | DANTCHEDA | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1989 |
| 61 | 321340 | LINKAYE | DOUTCHI | 125 | 126.00 | 58.30 | 66.43 | 5.46 | 5.50 | 0.02 | RECHEMI | 1989 |
| 62 | 321341 | LOUGOU | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1989 |
| 63 | 321342 | KADAMDAME | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1989 |
| 64 | 321343 | BAYAN DOUTCHI | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1989 |
| 65 | 321344 | ANGOAL KASSA | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1989 |
| 66 | 321345 | GOUGUI | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1989 |
| 67 | 321346 | FAYA | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1989 |
| 68 | 321347 | BOURTOU | DOUTCHI | 125 | 146.00 | 78.65 | 85.85 | 7.20 | 5.15 | 0.08 | POSITIF | 1992 |
| 69 | 321348 | JARKASSA | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1989 |
| 70 | 321349 | GUIZARA | DOUTCHI | 125 | 121.00 | 64.35 | 69.04 | 0.64 | 5.60 | 0.00 | POSITIF | 1989 |
| 71 | 321350 | KOLMAY | DOUTCHI | 125 | 83.00 | 29.38 | 35.16 | 9.10 | 0.00 | 0.00 | FOUDROYE | 1989 |
| 72 | 321351 | KOLMAY | DOUTCHI | 125 | 83.00 | 26.74 | 48.95 | 7.33 | 5.80 | 0.08 | POSITIF | 1989 |
| 73 | 321352 | KARKI | DOUTCHI | 125 | 114.00 | 48.12 | 62.35 | 1.44 | 6.30 | 0.05 | POSITIF | 1989 |
| 74 | 321353 | KARKI | DOUTCHI | 125 | 101.00 | 48.08 | 64.58 | 5.42 | 6.10 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 75 | 321354 | TOUDOUN DOUNKA | DOUTCHI | 125 | 113.00 | 55.35 | 64.30 | 2.45 | 6.30 | 0.06 | POSITIF | 1989 |
| 76 | 321355 | GUIDAN DAN ZOMO | DOUTCHI | 125 | 82.00 | 27.05 | 43.05 | 7.84 | 6.00 | 0.09 | POSITIF | 1989 |
| 77 | 321356 | DAN KASSARI | DOUTCHI | 125 | 106.00 | 47.80 | 56.86 | 5.04 | 6.40 | 0.09 | POSITIF | 1989 |
| 78 | 321357 | DAN KASSARI | DOUTCHI | 120 | 102.00 | 45.32 | 64.65 | 2.05 | 6.30 | 0.04 | RECHEMI | 1989 |
| 79 | 321358 | KAWADATA | DOUTCHI | 120 | 106.00 | 71.93 | 94.20 | 1.27 | 5.70 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 80 | 321359 | KAMREY | DOUTCHI | 120 | 88.00 | 37.15 | 38.63 | 7.92 | 6.20 | 0.03 | POSITIF | 1989 |
| 81 | 321360 | KAMREY | DOUTCHI | 120 | 72.00 | 25.98 | 27.48 | 9.65 | 6.50 | 0.09 | POSITIF | 1989 |
| 82 | 321361 | DOUZOU | DOUTCHI | 120 | 114.00 | 57.06 | 59.60 | 4.30 | 6.00 | 0.07 | POSITIF | 1989 |
| 83 | 321362 | DOUZOU | DOUTCHI | 120 | 92.00 | 46.08 | 50.55 | 5.69 | 6.00 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 84 | 321363 | KOUJEK | DOUTCHI | 125 | 82.00 | 36.47 | 46.52 | 6.82 | 5.50 | 0.08 | POSITIF | 1989 |
| 85 | 321364 | TOUNZOURAWA | DOUTCHI | 125 | 89.00 | 44.53 | 47.19 | 6.38 | 5.20 | 0.00 | POSITIF | 1989 |
| 86 | 321365 | KORONGOMEY | DOUTCHI | 125 | 83.00 | 36.01 | 39.10 | 8.16 | 6.10 | 0.04 | POSITIF | 1989 |
| 87 | 321366 | MARAKE MAGORI | DOUTCHI | 125 | 105.00 | 38.58 | 42.17 | 8.60 | 6.10 | 0.04 | POSITIF | 1989 |
| 88 | 321367 | MARAKE ROGO | DOUTCHI | 125 | 97.00 | 25.31 | 27.24 | 10.80 | 6.10 | 0.06 | POSITIF | 1989 |
| 89 | 321368 | GARIN MALLAM (S.ALLAH) | DOUTCHI | 125 | 116.00 | 51.22 | 51.78 | 5.70 | 5.80 | 0.00 | POSITIF | 1989 |
| 90 | 321369 | GARIN DOUMA | DOUTCHI | 125 | 104.00 | 25.55 | 31.22 | 9.42 | 5.70 | 0.00 | POSITIF | 1989 |

LISTE DES FORAGES REALISES, suite 2

| N° | N°IRH | NOM POINT D'EAU | CANTON | DIAM INTE (mm) | PROF EQUIPE (m) | NIVO STAT (m) | NIVO DYNA (m) | DEBIT (m ³ /h) | pH | CE (mS/cm) | NATURE | ANNEE REAL |
|-----|--------|--------------------------|---------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|------|---------------|---------|---------------|
| 91 | 321370 | KOLFA | DOUTCHI | 125 | 94.00 | 31.56 | 49.43 | 6.19 | 6.30 | 0.07 | POSITIF | 1989 |
| 92 | 321371 | ADARAWA (MATANGARAY) | DOUTCHI | 125 | 102.00 | 39.67 | 41.76 | 7.20 | 5.50 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 93 | 321372 | SAOURIN KAIHI | DOUTCHI | 125 | 143.00 | 58.83 | 61.10 | 4.00 | 5.50 | 0.00 | POSITIF | 1989 |
| 94 | 321373 | SAOURIN KAIHI | DOUTCHI | 125 | 142.00 | 57.74 | 60.29 | 4.40 | 5.60 | 0.00 | POSITIF | 1989 |
| 95 | 321374 | BARE BARI | DOUTCHI | 125 | 139.00 | 43.14 | 49.90 | 6.00 | 5.10 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 96 | 321375 | TOUDOU BARE BARI | DOUTCHI | 125 | 137.50 | 46.28 | 54.22 | 5.46 | 4.80 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 97 | 321376 | KOADAP | DOUTCHI | 125 | 95.00 | 23.98 | 28.95 | 9.67 | 4.90 | 0.00 | POSITIF | 1989 |
| 98 | 321377 | KOUMEY | DOUTCHI | 125 | 114.50 | 16.40 | 19.16 | 4.33 | 6.10 | 0.06 | POSITIF | 1989 |
| 99 | 321378 | GANASS | DOUTCHI | 120 | 88.00 | 15.46 | 17.72 | 11.14 | 6.10 | 0.03 | POSITIF | 1989 |
| 100 | 321379 | TABLA | DOUTCHI | 120 | 96.00 | 48.01 | 68.27 | 2.16 | 5.50 | 0.02 | RECHEMI | 1989 |
| 101 | 321380 | KORE DJIBO | DOUTCHI | 120 | 111.00 | 14.63 | 32.56 | 3.94 | 5.60 | 0.12 | POSITIF | 1989 |
| 102 | 321381 | KORE DJIBO | DOUTCHI | 120 | 103.00 | 16.20 | 20.18 | 11.00 | 5.60 | 0.00 | POSITIF | 1989 |
| 103 | 321382 | KASSOURA | DOUTCHI | 120 | 110.00 | 21.78 | 32.86 | 9.00 | 6.20 | 0.04 | POSITIF | 1989 |
| 104 | 321383 | TOUDOU (GARIN FOULA) | DOUTCHI | 120 | 110.00 | 28.94 | 42.01 | 3.27 | 6.50 | 0.07 | POSITIF | 1989 |
| 105 | 321384 | ROUDA GOUMANDEY | DOUTCHI | 120 | 152.00 | 42.30 | 44.38 | 3.27 | 5.30 | 0.09 | POSITIF | 1989 |
| 106 | 321385 | KAOURA LAHAMA | DOUTCHI | 120 | 110.00 | 38.32 | 43.54 | 7.07 | 5.90 | 0.05 | POSITIF | 1989 |
| 107 | 321286 | KAOURA LAHAMA | DOUTCHI | 120 | 110.00 | 36.66 | 46.45 | 6.44 | 6.20 | 0.10 | POSITIF | 1989 |
| 108 | 321287 | ADOUA | DOUTCHI | 125 | 76.00 | 15.00 | 41.16 | 4.98 | 6.70 | 0.14 | POSITIF | 1989 |
| 109 | 321288 | SANDARAWA | DOUTCHI | 125 | 134.00 | 36.55 | 44.11 | 5.53 | 6.90 | 0.13 | POSITIF | 1989 |
| 110 | 321289 | GAGILA | DOUTCHI | 125 | 140.00 | 39.96 | 57.36 | 7.76 | 6.70 | 0.12 | POSITIF | 1989 |
| 111 | 321390 | ANGOAL NA ANNA II | DOUTCHI | 125 | 116.00 | 37.62 | 53.92 | 3.32 | 6.60 | 0.02 | RECHEMI | 1989 |
| 112 | 321391 | TAKOUIDAWA | DOUTCHI | 125 | 85.70 | 19.78 | 42.87 | 10.15 | 6.80 | 0.07 | POSITIF | 1989 |
| 113 | 321392 | TAKOUIDAWA | DOUTCHI | 125 | 85.00 | 18.10 | 26.58 | 11.64 | 6.30 | 0.08 | POSITIF | 1989 |
| 114 | 321393 | DAN GARI | DOUTCHI | 125 | 80.00 | 55.76 | 64.20 | 1.32 | 4.30 | 0.02 | POSITIF | 1989 |
| 115 | 321394 | HOUMAWA | DOUTCHI | 125 | 96.00 | 26.98 | 35.31 | 10.56 | 6.40 | 0.06 | POSITIF | 1989 |
| 116 | 321395 | BIREY | DOUTCHI | 125 | 113.50 | 36.10 | 71.50 | 1.80 | 6.90 | 0.14 | POSITIF | 1989 |
| 117 | 321396 | KALOMOTA I (GAGILA) | DOUTCHI | 125 | 91.00 | 25.88 | 40.04 | 8.51 | 6.50 | 0.05 | POSITIF | 1989 |
| 118 | 321397 | KALOMOTA II | DOUTCHI | 125 | 70.00 | 19.77 | 31.93 | 9.65 | 6.10 | 0.06 | POSITIF | 1989 |
| 119 | 321398 | ARGOUM | DOUTCHI | 125 | 131.00 | 28.37 | 33.49 | 8.33 | 5.50 | 0.12 | POSITIF | 1989 |
| 120 | 321399 | SALE KAMNA | DOUTCHI | | | | | | | | NEGATIF | 1989 |
| 121 | 321400 | GUILME KORE | DOUTCHI | 125 | 102.80 | 18.39 | 40.45 | 2.02 | 6.00 | 0.12 | POSITIF | 1989 |
| 122 | 321401 | ANGOAL NA ANNA I(GOUBEY) | DOUTCHI | 125 | 128.00 | 20.42 | 43.73 | 1.27 | 6.50 | 0.13 | POSITIF | 1989 |
| 123 | 321402 | ROUDA ADOUA | DOUTCHI | 125 | 111.00 | 13.35 | 27.13 | 9.54 | 6.90 | 0.14 | POSITIF | 1989 |
| 124 | 321403 | GARIN HELOU | DOUTCHI | 125 | 108.00 | 29.58 | 33.76 | 7.92 | 5.60 | 0.07 | POSITIF | 1989 |
| 125 | 321404 | AYAWA | DOUTCHI | 125 | 100.00 | 24.49 | 30.03 | 6.00 | 6.30 | 0.09 | POSITIF | 1989 |
| 126 | 321405 | MAKERA | DOUTCHI | 125 | 91.00 | 21.33 | 24.93 | 9.90 | 6.80 | 0.09 | POSITIF | 1989 |
| 127 | 321406 | SABON GARI | DOUTCHI | 125 | 139.00 | 22.08 | 22.93 | 8.60 | 6.20 | 0.05 | POSITIF | 1989 |
| 128 | 321407 | TOUDOUNI | DOUTCHI | 125 | 120.00 | 29.64 | 33.49 | 7.76 | 6.20 | 0.02 | POSITIF | 1989 |
| 129 | 321408 | GOFO | DOUTCHI | 125 | 123.00 | 29.71 | 31.67 | 8.51 | 6.20 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 130 | 321409 | GOFO | DOUTCHI | 125 | 131.00 | 34.57 | 39.33 | 10.28 | 6.20 | 0.04 | POSITIF | 1989 |
| 131 | 321410 | MAKOISSA | DOUTCHI | 125 | 138.80 | 33.90 | 46.11 | 6.10 | 7.30 | 0.11 | POSITIF | 1989 |
| 132 | 321411 | ZIGOLA | DOUTCHI | 226 | 94.00 | 28.32 | 38.24 | 8.42 | 6.30 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 133 | 321412 | ZIGOLA | DOUTCHI | 125 | 118.00 | 28.10 | 37.85 | 8.80 | 6.80 | 0.08 | POSITIF | 1990 |
| 134 | 321413 | GOUALA | DOUTCHI | 125 | 119.00 | 24.06 | 31.01 | 9.42 | 7.00 | 0.07 | POSITIF | 1990 |
| 135 | 321483 | GOUALA | DOUTCHI | 226 | 96.00 | 25.95 | 47.56 | 3.47 | 6.70 | 0.11 | POSITIF | 1990 |
| 136 | 321489 | BARE BARI | DOUTCHI | 125 | 117.00 | 23.37 | 44.90 | 7.20 | 5.80 | 0.07 | POSITIF | 1990 |

LISTE DES FORAGES REALISES, suite 3

| N° | N°IRH | NOM POINT D'EAU | CANTON | DIAM INTE (mm) | PROF EQUIPE (m) | NIVO STAT (m) | NIVO DYNA (m) | DEBIT (m ³ /h) | pH | CE (mS/cm) | NATURE | ANNEE REAL |
|-----|--------|--------------------|--------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|------|---------------|---------|---------------|
| 137 | 323145 | GOBORO | TIBIRI | 120 | 80.27 | 45.00 | 49.19 | 4.44 | | | ABANDON | 1988 |
| 138 | 323146 | DOULA | TIBIRI | 120 | 116.00 | 60.20 | | 0.20 | | | NEGATIF | 1988 |
| 139 | 323147 | ANGOAL BANGUIRO | TIBIRI | 120 | 50.00 | 31.00 | 31.83 | 11.52 | 5.60 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 140 | 323148 | GARIN AKOUSSA | TIBIRI | 120 | 44.50 | 36.56 | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 141 | 323149 | GARIN AOUTA | TIBIRI | 120 | 83.50 | 41.55 | 54.95 | 8.64 | 5.60 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 142 | 323150 | GALOGE | TIBIRI | 120 | 70.09 | 52.74 | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 143 | 323151 | HAMDALLAYE | TIBIRI | 120 | 128.24 | 52.65 | 82.27 | 4.02 | 6.00 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 144 | 323152 | BANIZOUMBOU ISSA | TIBIRI | 226 | 93.01 | 57.56 | 70.39 | 5.45 | 5.60 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 145 | 323153 | KONKORINDO | TIBIRI | 120 | 94.03 | 51.07 | 55.23 | 7.20 | 5.50 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 146 | 323154 | KONKORINDO | TIBIRI | 226 | 90.49 | 55.78 | 69.48 | 2.10 | 5.60 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 147 | 323155 | KOUKOKI | TIBIRI | 120 | 87.50 | 35.71 | 67.43 | 1.50 | 5.80 | 0.00 | RECHEMI | 1988 |
| 148 | 323156 | KOUKOKI | TIBIRI | 226 | 102.02 | 39.93 | 45.39 | 9.50 | 5.50 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 149 | 323157 | DAN TOMBO | TIBIRI | 120 | 129.50 | 66.72 | 89.23 | 1.52 | 5.50 | 0.02 | POSITIF | 1988 |
| 150 | 323158 | BADIFA | TIBIRI | 120 | 117.12 | 56.88 | 58.92 | 7.50 | 6.30 | 0.21 | POSITIF | 1988 |
| 151 | 323159 | TCHEDAM | TIBIRI | 120 | 99.69 | 54.51 | 57.34 | 7.66 | 5.60 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 152 | 323160 | TAMBAYE | TIBIRI | 120 | 76.86 | 60.65 | 61.58 | 7.20 | 5.50 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 153 | 323161 | GARIN SAMNA | TIBIRI | 120 | 120.00 | 55.79 | 61.48 | 7.10 | 6.30 | 0.07 | POSITIF | 1988 |
| 154 | 323162 | KORONGOBEYE | TIBIRI | 120 | 115.55 | 54.28 | 58.40 | 7.50 | 6.00 | 0.04 | POSITIF | 1988 |
| 155 | 323163 | DAN TOULLOU | TIBIRI | 120 | 110.00 | 50.90 | 53.98 | 8.40 | 5.80 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 156 | 323164 | GARIN ZAROMEYE | TIBIRI | 120 | 59.70 | 36.40 | 39.63 | 11.00 | 3.70 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 157 | 323165 | KOULOUMBOUTOU | TIBIRI | 226 | 124.24 | 37.28 | 40.12 | 12.30 | 6.00 | 0.03 | POSITIF | 1988 |
| 158 | 323166 | RIZIA MAYAKI | TIBIRI | 120 | 81.31 | 33.86 | 37.82 | 12.40 | 4.80 | 0.02 | POSITIF | 1988 |
| 158 | 323167 | GARIN DAMBO | TIBIRI | 120 | 91.70 | 38.35 | 43.25 | 12.00 | 4.80 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 159 | 323168 | GARIN KANNA | TIBIRI | 120 | 81.10 | 32.07 | 44.34 | 6.54 | 5.60 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 160 | 323169 | MAIBIGA | TIBIRI | 120 | 61.19 | 33.87 | 43.47 | 5.00 | 4.20 | 0.02 | POSITIF | 1988 |
| 161 | 323170 | DAN MADOTCHI | TIBIRI | 120 | 119.80 | 55.87 | 63.12 | 10.30 | 5.60 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 162 | 323171 | GOLO | TIBIRI | 120 | 94.00 | 36.17 | 39.43 | 12.86 | 5.50 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 163 | 323172 | DOUMANE | TIBIRI | 120 | 101.00 | 34.41 | 45.90 | 12.40 | 5.60 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 164 | 323173 | GARIN IBRO | TIBIRI | 120 | 60.54 | 32.53 | 36.19 | 13.35 | 5.60 | 0.02 | POSITIF | 1988 |
| 165 | 323174 | KOLOJINGUI | TIBIRI | 120 | 123.25 | 66.28 | 68.45 | 8.80 | 5.50 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 166 | 323175 | SARMAKOYE | TIBIRI | 120 | 77.70 | 35.19 | 55.32 | 7.66 | 5.50 | 0.06 | POSITIF | 1988 |
| 167 | 323176 | SARMAKOYE | TIBIRI | 120 | 90.00 | 42.88 | 61.30 | 6.43 | 5.50 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 169 | 323177 | ANGOAL OUBANDAWAKI | TIBIRI | 120 | 66.88 | 41.63 | 49.88 | 5.50 | 6.00 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 170 | 323178 | LOMA | TIBIRI | 120 | 117.81 | 26.40 | 54.09 | 8.75 | 6.50 | 0.07 | POSITIF | 1988 |
| 171 | 323179 | LOMA | TIBIRI | 120 | 119.74 | 40.23 | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 172 | 323180 | LOMA | TIBIRI | 120 | 121.87 | 31.40 | 34.31 | 12.00 | 6.80 | 0.00 | POSITIF | 1988 |
| 173 | 323181 | ROUKOUDJE PEULH | TIBIRI | 120 | 105.93 | 22.60 | 47.73 | 3.27 | 6.10 | 0.02 | POSITIF | 1988 |
| 174 | 323182 | TOULLAE | TIBIRI | 125 | 64.90 | 43.32 | | | | | NEGATIF | 1988 |
| 175 | 323183 | SABAROU | TIBIRI | 120 | 106.00 | 35.94 | 53.16 | 7.20 | 6.20 | 0.01 | POSITIF | 1988 |
| 176 | 323184 | ANGOAL MAYAKI FODI | TIBIRI | 125 | 56.15 | 17.61 | 44.47 | 5.54 | 5.80 | 0.15 | POSITIF | 1988 |
| 177 | 323185 | ANGAOL MAYAKI FODI | TIBIRI | 125 | 65.60 | 14.82 | 40.17 | 6.55 | 6.80 | 0.12 | RECHEMI | 1988 |
| 178 | 323186 | ANGOAL MAYAKI FODI | TIBIRI | 125 | 57.00 | 18.47 | 38.61 | 2.40 | 6.20 | 0.58 | POSITIF | 1988 |
| 179 | 323187 | GUINGE | TIBIRI | 125 | 82.00 | 11.83 | 47.35 | 3.00 | 6.00 | 0.12 | RECHEMI | 1988 |

LISTE DES FORAGES REALISES, suite 4

| N° | N°IRH | NOM POINT D'EAU | CANTON | DIAM INTE (mm) | PROF EQUIPE (m) | NIVO STAT (m) | NIVO DYNA (m) | DEBIT (m ³ /h) | pH | CE (mS/cm) | NATURE | ANNEE REAL |
|-----|--------|-------------------|--------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|------|---------------|---------|---------------|
| 180 | 323188 | GARIN ZANGUINA | TIBIRI | 125 | 90.00 | 14.38 | 50.00 | 2.70 | 6.70 | 0.11 | RECHEMI | 1988 |
| 181 | 323189 | TOUDOUN MORI | TIBIRI | 120 | 75.72 | 29.12 | 57.70 | 1.90 | 4.10 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 182 | 323190 | FALLAWA (BINGUEL) | TIBIRI | 120 | 108.00 | 40.02 | 58.25 | 3.80 | 4.60 | 0.02 | POSITIF | 1989 |
| 183 | 323191 | BINGUEL | TIBIRI | | 0.00 | 46.00 | | | | | NEGATIF | 1989 |
| 184 | 323192 | SALKAM | TIBIRI | 120 | 150.00 | 67.47 | 71.65 | 12.00 | 4.60 | 0.02 | POSITIF | 1989 |
| 185 | 323193 | KOLOMAGAGI | TIBIRI | 120 | 96.00 | 67.43 | 71.65 | 10.30 | 5.50 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 186 | 323194 | GARIN KADA | TIBIRI | 120 | 84.00 | 23.64 | 31.68 | 16.00 | 4.80 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 187 | 323195 | ANGOAL SANDI | TIBIRI | 120 | 83.00 | 30.28 | 40.59 | 14.40 | 4.50 | 0.02 | POSITIF | 1989 |
| 188 | 323196 | TIADA | TIBIRI | 120 | 76.00 | 24.09 | 30.19 | 15.32 | 5.20 | 0.03 | POSITIF | 1989 |
| 189 | 323197 | BEHEME | TIBIRI | 120 | 82.00 | 25.44 | 30.98 | 15.65 | 5.10 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 190 | 323198 | BEHEME | TIBIRI | 120 | 78.00 | 20.31 | 29.23 | 15.65 | 4.40 | 0.06 | POSITIF | 1989 |
| 191 | 323199 | TOULLOU MADI | TIBIRI | 120 | 68.80 | 34.21 | 35.73 | 15.32 | 5.80 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 192 | 323200 | BOUTANA | TIBIRI | 120 | 96.00 | 41.53 | 61.29 | 11.62 | 5.00 | 0.00 | POSITIF | 1989 |
| 193 | 323201 | BIRNI N'FALLA | TIBIRI | 120 | 101.00 | 43.54 | 70.61 | 7.50 | 5.50 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 194 | 323202 | BIRNI N'FALLA | TIBIRI | 120 | 111.50 | 40.60 | 61.08 | 10.14 | 5.20 | 0.00 | RECHEMI | 1989 |
| 195 | 323203 | BIRNI N'FALLA | TIBIRI | 120 | 107.90 | 37.31 | 41.69 | 14.40 | 4.90 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 196 | 323204 | FALLA | TIBIRI | 120 | 105.90 | 63.61 | 78.78 | 8.00 | 5.20 | 0.00 | POSITIF | 1989 |
| 197 | 323205 | WASSA DA HATCHI | TIBIRI | 120 | 108.00 | 48.72 | 52.74 | 13.10 | 5.20 | 0.00 | POSITIF | 1989 |
| 198 | 323206 | ANGOAL DOUTCHI | TIBIRI | 120 | 84.00 | 30.78 | 34.30 | 14.40 | 5.10 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 199 | 323207 | TOUNGA CHAYAOU | TIBIRI | 120 | 69.00 | 36.95 | 41.28 | 13.40 | 5.10 | 0.01 | POSITIF | 1989 |
| 200 | 323208 | MAIZARI | TIBIRI | 120 | 102.00 | 44.14 | 46.19 | 13.85 | 5.00 | 0.00 | POSITIF | 1989 |
| 201 | 323209 | TOUDAWA | TIBIRI | 120 | 70.30 | 20.15 | 25.62 | 15.32 | 5.20 | 0.00 | POSITIF | 1989 |

A N N E X E 3

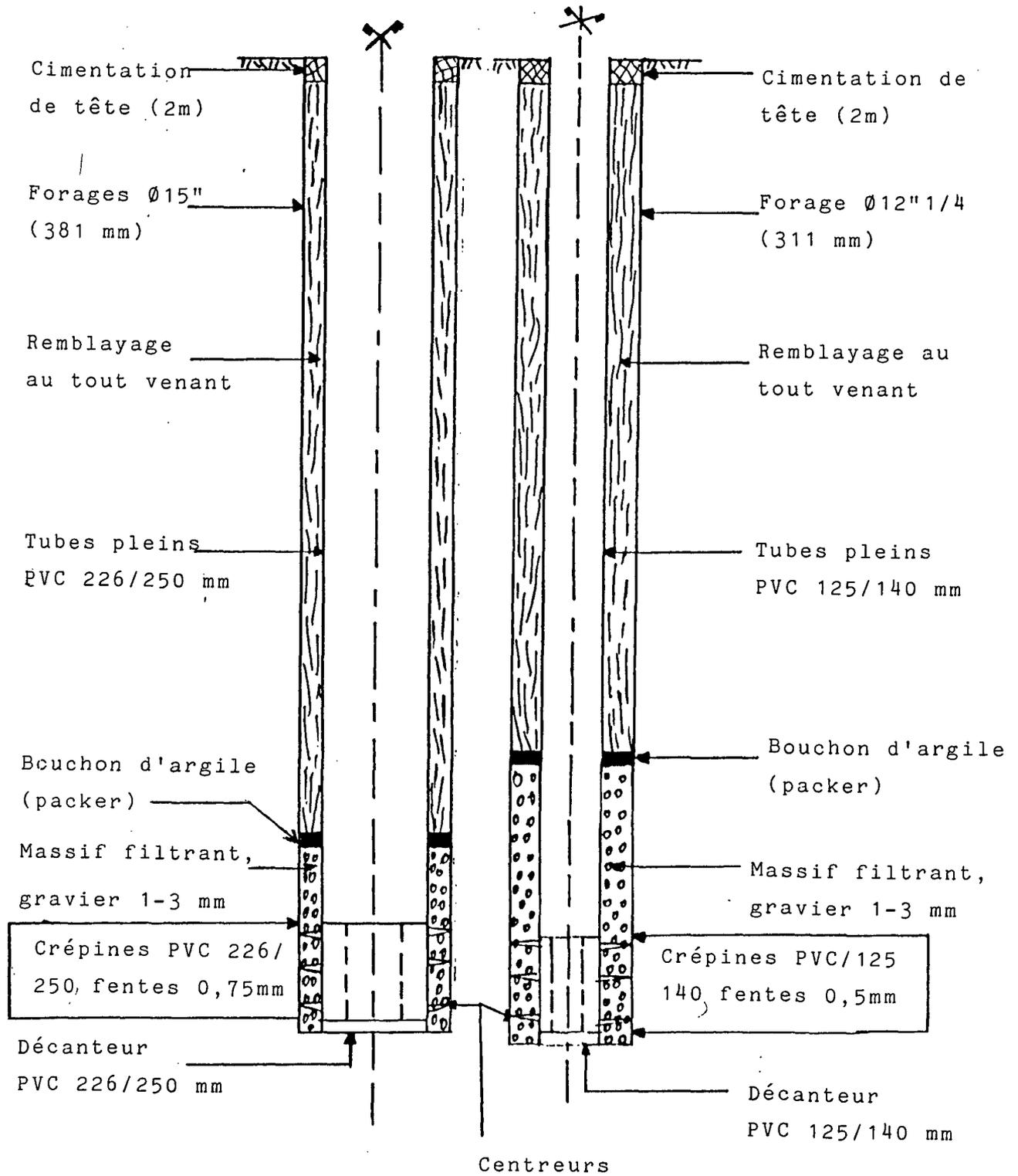
**CARTE DE LA ZONE D'INTERVENTION
L'ARRONDISSEMENT DE DOUTCHI**

VOIR LE PORTE-DOCUMENT DES CARTES

A N N E X E 4

PLAN DES FORAGES

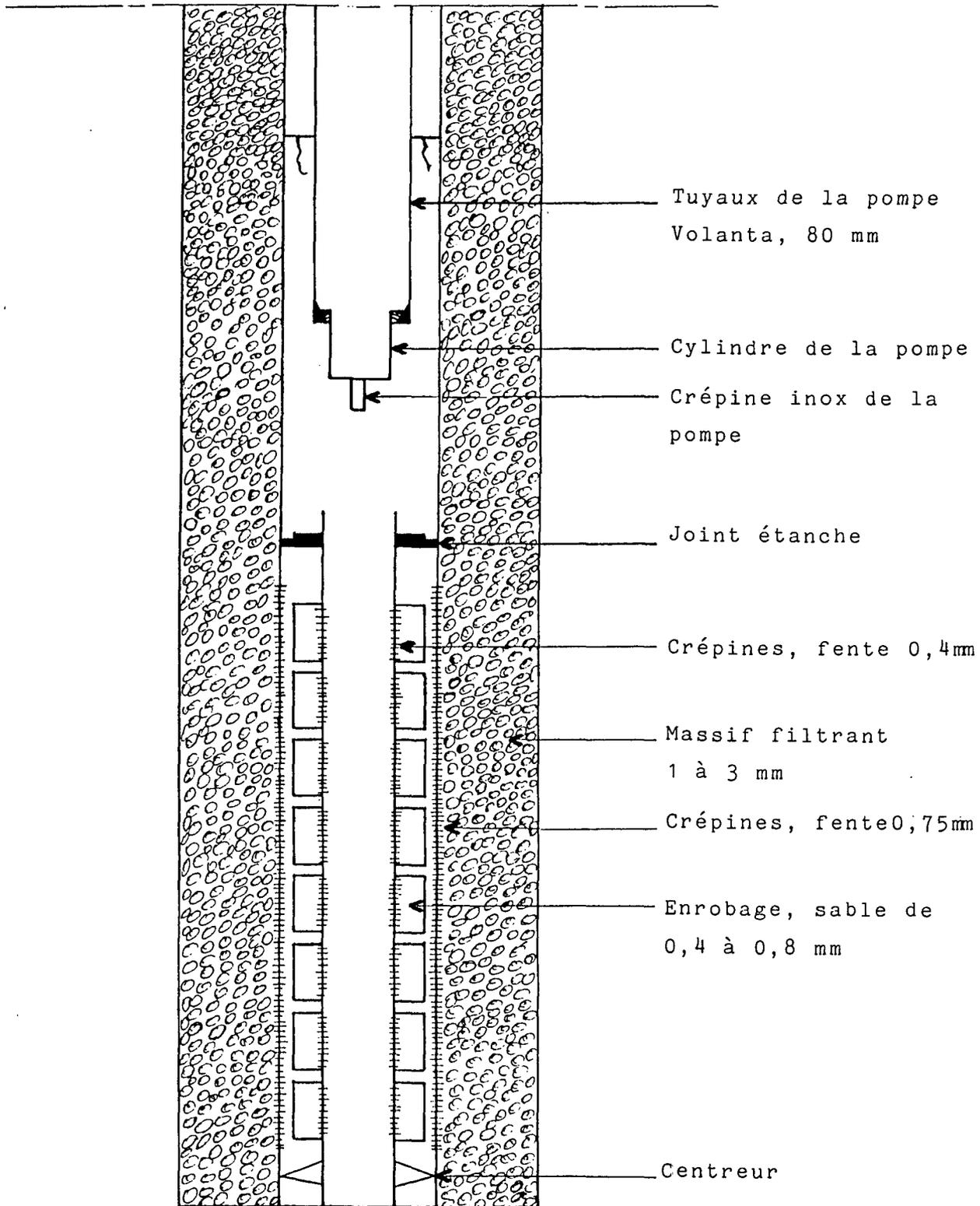
PROGRAMME D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
 CONSEIL DE L'ENTENTE - PAYS - BAS, PHASE II
 PLAN DE FORAGES



A N N E X E 5

PLAN DES FORAGES RECHEMISES

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



PVC 52/60 mm



Crépines PVC 125/140 mm



Foration 305 mm



Echelles :

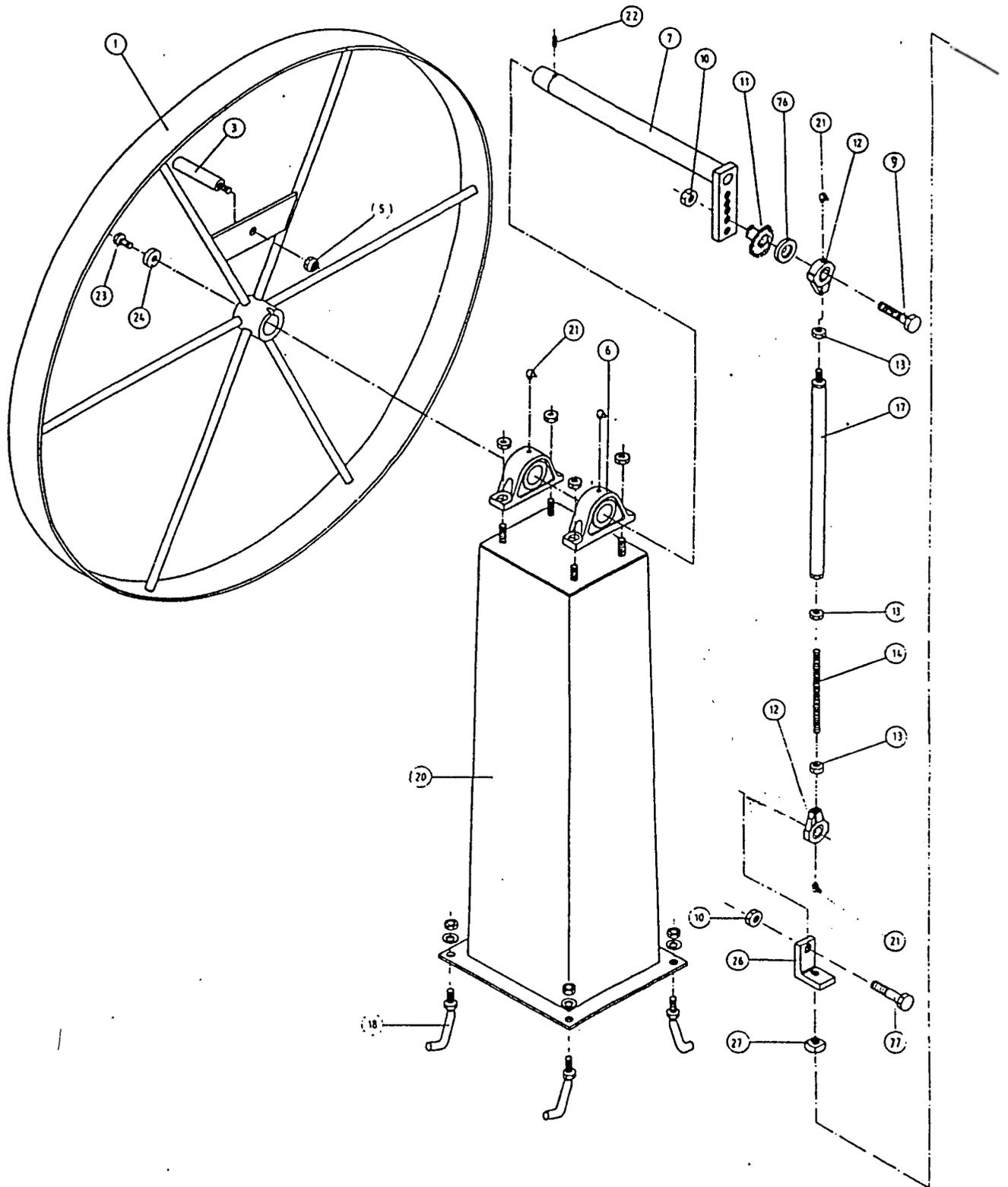
- horizontal 1:5

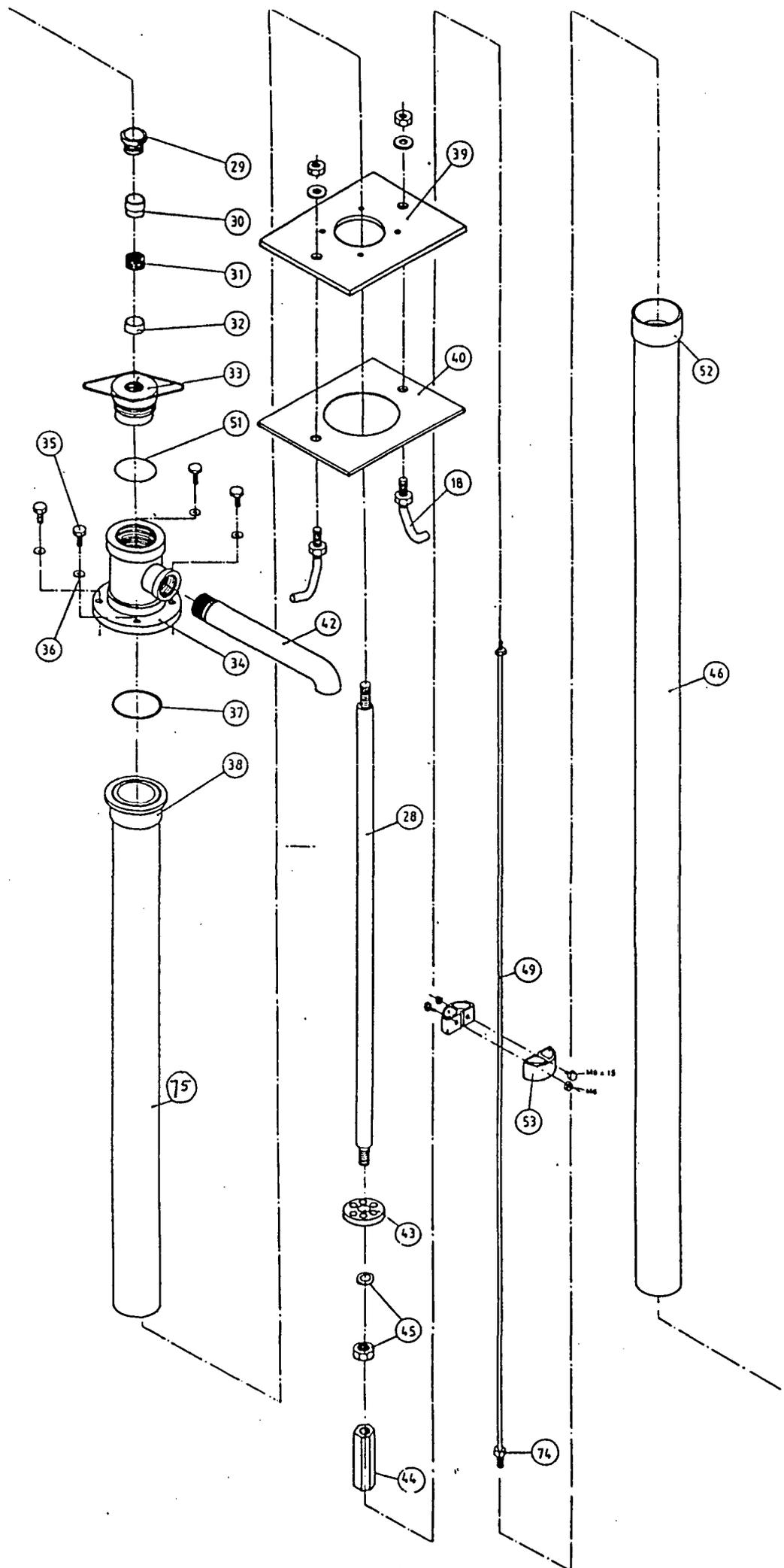
- vertical 1:100

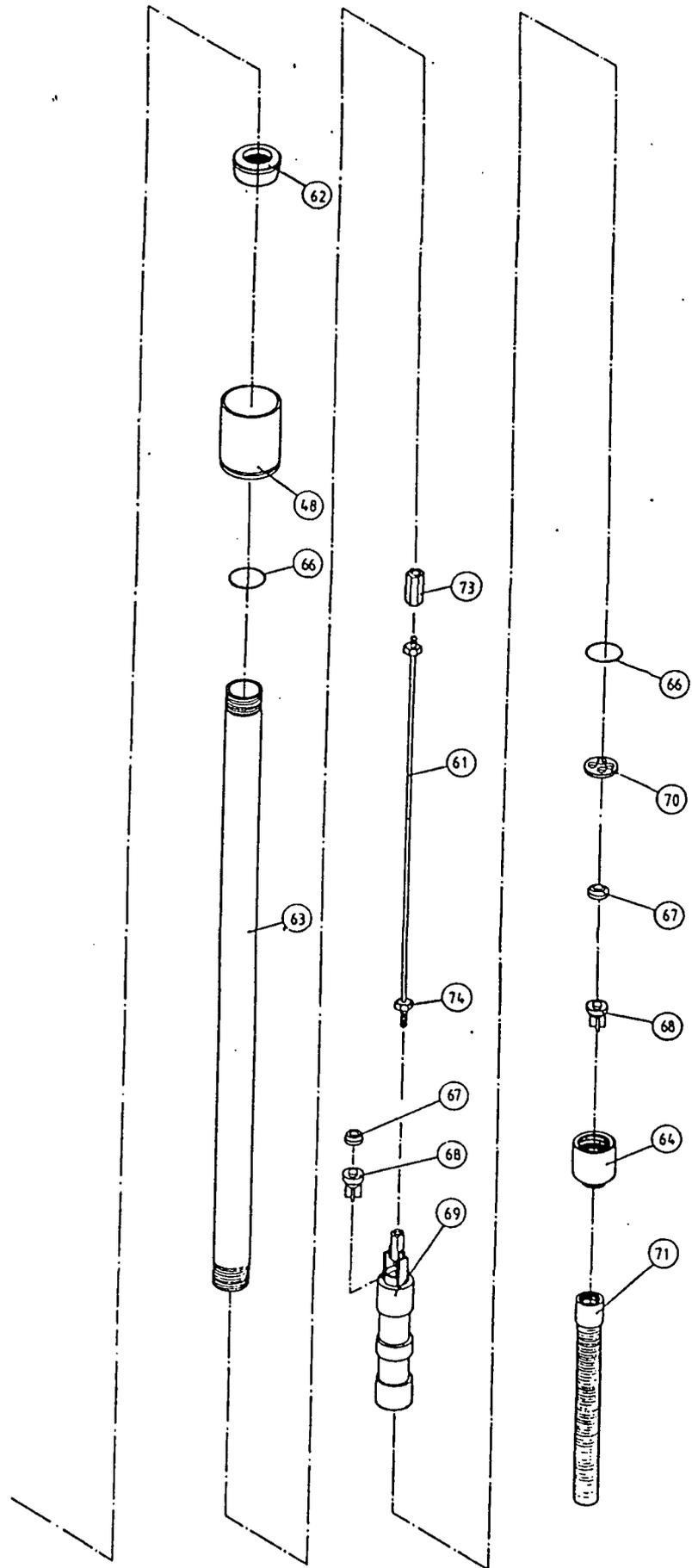
PLAN D'UN FORAGE RECHEMISE

A N N E X E 6

PLAN DE LA POMPE VOLANTA







LISTE DES PIECES POMPE VOLANTA

| POS.N° | DESCRIPTION | Plan.N° |
|--------|---------------------------------------|---------------|
| 1 | Volant | 340.116 |
| 3 | Poignée | 340.106 |
| 4 | Rondelle poignée, Galva | A21 |
| 5 | Ecrou auto-bloquant | M20 |
| 6 | Palier à roulement à billes | INA-Rasey 50 |
| 7 | Arbre excentrique | 340.052 |
| 9 | Boulon à tête hexagonal | M20 x 100 |
| 10 | Ecrou auto-bloquant | M20 |
| 11 | Bague d'épaisseur soudée | 340.033B |
| 12 | Tête de bielle à roulement à bille | INA-RHE20 |
| 13 | Ecrou hexagonal | M16 |
| 14 | Tige filetée | M16 x 250 |
| 17 | Tube de bielle | 340.054 |
| 18 | Tige d'ancrage + écrou hexagonal | 340.016 |
| 20 | Socle | 340.097B |
| 21 | Graisneur | G1/8" 90 deg. |
| 22 | Goupille | 8 x 26 |
| 23 | Boulon à tête hexagonal | M16 x 30 |
| 24 | Rondelle d'épaisseur | 340.096 |
| 26 | Pièce de raccordement en L | 340.055A |
| 27 | Ecrou carré | M20-DIN 557 |
| 28 | Axe de guidage | 340.077A |
| 29 | Presse étoupe | 340.079B |
| 30 | Bague de guidage supérieure | 340.082A |
| 31 | Bourrage à tresses (jeu de 4 anneaux) | L4789 |
| 32 | Bague de guidage inférieure | 340.081 |
| 33 | Boîte à bourrage | 340.078B |
| 34 | Pièce en T | 340.026B |
| 35 | Boulon à tête hexagonal, inox | M10 x 30 |
| 36 | Rondelle | A 10,5 |
| 37 | Joint torique (mousse) | 0104 x 8 |
| 38 | Manchon bridé | 340.057 |
| 39 | Plaque de couverture | 340.062B |
| 40 | Joint plaque (mousse) | 340.019 |
| 42 | Tuyau de sortie | 340.008B |
| 43 | disque de guidage | 340.058A |
| 44 | Raccordement hexagonal | 340.107A |
| 45 | Ecrou hexagonal + rondelle | M20 (inox) |
| 46 | Tuyau de refoulement | 340.108B |
| 48 | Manchon à siège conique | 340.102A |
| 49 | Tringle | 340.111B |
| 51 | Joint torique boîte à bourrage | 82.14 x 3.53 |
| 52 | Manchon à coller | 340.066 |
| 53 | Guide de tringle complet | 340.105A |
| 61 | Tringle de piston | 340.113A |

| POS.N° | DESCRIPTION | PLAN N° |
|--------|--------------------------------|--------------|
| 62 | Bouchon conique de cylindre | 340.068A |
| 63 | Corps de cylindre | 340.114 |
| 64 | Bouchon bas de cylindre | 340.087 |
| 66 | Joint torique cylindre | 53.57 x 3.53 |
| 67 | Poids de clapet | 340.073 |
| 68 | Clapet d'aspiration/de piston | 340.048 |
| 69 | Piston | 340.115A |
| 70 | Butée de clapet | 340.088 |
| 71 | Filtre | 340.014 |
| 73 | Raccord de tringle (hexagonal) | 340.111B |
| 74 | Ecrou hexagonal de tringle | M10 |
| 75 | Tuyau bridé | 340.108A |
| 76 | Disque (plastic) | 340.117 |

ANNEXE 7

DEBIT DE LA POMPE VOLANTA

DEBIT DE LA POMPE VOLANTA

Note : La partie théorique de ce qui suit est basée sur : "Rapport intermédiaire de la mission au PHV/CE/PB, Dosso, Niger, de Novembre 1990 à Avril 1991" du bureau InterAction Design, Hengelo, Pays-Bas; de Février 1992.

Pour des pompes à motricité humaine, équipées de tuyaux de refoulement en PVC, les pertes de débit à cause des déformations élastiques axiales de la colonne des tuyaux (et à un moindre degré des tringles en acier inox) sont importantes pour des grandes profondeurs.

S'il n'y a pas de déformations, le débit par course est la cylindrée brute (D_{brut}) :

$$D_{brut} = S_{brut} * A$$

$$S_{brut} = \text{la course brute}$$

$$A = \text{la surface du piston}$$

Mais en cas de déformations axiales, la course du piston par rapport au cylindre (S_{net}) est égale à la course brute (S_{brut}) moins la déformation axiale des tuyaux (dL_{tuy}) moins celle des tringles (dL_{tri}) :

$$S_{net} = S_{brut} - dL_{tuy} - dL_{tri}$$

A titre d'exemple : pour une profondeur d'installation de 70 m, dL_{tuy} et dL_{tri} sont estimées respectivement à 30 et 8 mm. L'influence est donc considérable pour une S_{brut} de 140 mm. Evidemment la réduction est relativement importante pour les courses courtes du piston, ceci est généralement le cas pour des profondeurs maximales.

Le débit net par cours (D_{net}) est moins que le débit brute:

$$D_{net} = S_{net} * A$$

Le débit de la pompe Volanta dépend donc :

- De la course brute du piston et par conséquent du rayon choisi de l'arbre excentrique (la surface du piston est fixe).
- Des longueurs de la colonne de tuyaux et des tringles, donc la profondeur d'installation, vu leurs déformations élastiques.
- Du niveau dynamique, qui influe directement sur les fluctuations des charges axiales dans les tuyaux de refoulement et les tringles, et par conséquent les déformations axiales élastiques.

- Des fuites entre le piston et le cylindre (des fuites par le clapet de piston sont normalement négligeables).
- De la fréquence de pompage.

Le débit théorique

En s'appuyant sur la théorie de l'élasticité des matériaux PVC et acier inox, le débit théorique de la pompe Volanta peut être calculé en fonction de la profondeur d'installation, la course brute du cylindre (le rayon de l'arbre excentrique) et la fréquence de pompage. Pour une fréquence de 1 Hz (1 coup par seconde), ces débits sont présentés dans les figures ci-joint.

Les lignes horizontales indiquent les débits sans compter avec les déformations axiales. Les lignes courbes indiquent les débits théoriques en fonction de la profondeur d'installation, pour les cas (théoriques) où le niveau dynamique est égal à la profondeur d'installation. Le cylindre se trouve toujours bien au dessous du niveau dynamique et par conséquent le débit théorique se trouve quelque part entre les lignes horizontales et courbes (les zones hachurées). En ce qui concerne les pompes installées dans le cadre du Projet, les réductions du débit par les déformations axiales deviennent importantes pour les grandes profondeurs d'installation.

Les lignes en pointillés indiquent les débits obtenus pour les puissances continues de 50 et de 100 Watt; 100 Watt est l'effort maximum d'une personne, pour une durée limitée. Ces lignes limitent donc les débits praticables pour une personne.

Le débit réel

Pour une pompe en bon état le débit théorique se trouve donc dans les zones hachurées. Si les fuites entre le piston et le cylindre sont importantes, le débit réel d'une pompe se trouve au dessous de ces zones.

Les figures montrent également les débits mesurés lors de l'inspection du mois de Juin 1992. Il s'avère que surtout pour les pompes d'un rayon de l'arbre excentrique (et donc S_{brut}) de 190 mm, le débit réel est moins que le débit théorique. Les fuites entre le piston et le cylindre paraissent donc importantes. Le piston en acier inoxydable ne s'use qu'à peine. L'usure du cylindre peut devenir importante à cause de particules dures dans l'eau pompée, comme du sable fin. L'ensablement des forages peut donc aussi dans cette question jouer un rôle.

A N N E X E 8

LISTE D'OUTILLAGE REMIS AUX ARTISANS REPARATEURS

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

Outillage remis aux Artisans Réparateurs

| DESIGNATION | NOMBRE |
|----------------------------|--------|
| 1. Caisse à outils | 1 |
| 2. Etrier pour tringle | 2 |
| 3. Clef boîte à bourrage | 1 |
| 4. Paire de gants | 1 |
| 5. Clef mixte 10 X 10 | 2 |
| 6. Clef plate 16-17 | 2 |
| 7. Clef plate 24-27 | 2 |
| 8. Clef plate 30 | 1 |
| 9. Clef à oeil 24 | 1 |
| 10. Clef à oeil 30-32 | 1 |
| 11. Clef plate 10-11 | 1 |
| 12. Clef à molette 30 mm | 1 |
| 13. Clef Allen 4 mm | 1 |
| 14. Clef Allen 5 mm | 1 |
| 15. Marteau de 40 | 1 |
| 16. Tournevis | 1 |
| 17. Brosse métallique | 1 |
| 18. Niveau d'eau de 50 cm | 1 |
| 19. Scie à métaux | 1 |
| 20. Pince tuyau | 1 |
| 21. Lime demi-ronde de 250 | 1 |

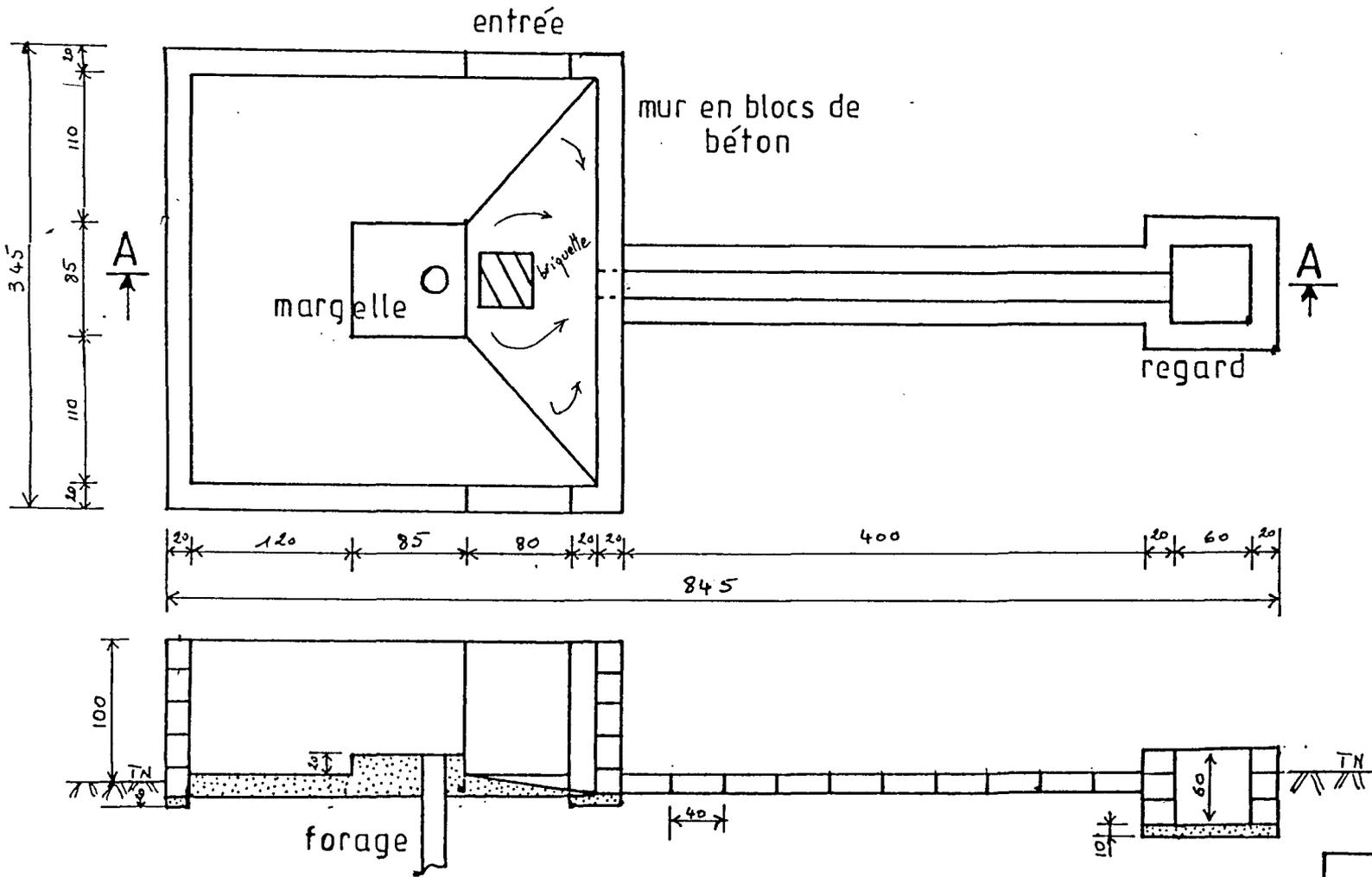
| | |
|------------------------------------|---|
| 22. Chasse-bague grande | 1 |
| 23. Chasse-bague petite | 1 |
| 24. Outil de chanfrein 80 mm | 1 |
| 25. Pompe à graisse | 1 |
| 26. Mètre ruban, 5 m | 1 |
| 27. Serre câble | 8 |
| 28. Etrier de collage | 1 |
| 29. Câble de 100 m | 1 |
| 30. Câble de 50 m | 1 |
| 31. Tambour pour câbles | 2 |
| 32. Câble de démontage | 1 |
| 33. Etrier pour tube 80 mm | 2 |
| 34. Pêche cylindre | 1 |
| 35. Pêche tuyau 80 mm | 1 |
| 36. Pêche tige 9 mm | 1 |
| 37. Pince multiprises | 1 |
| 38. Boîte de graisse, 1 kg | 1 |
| 39. Décapant, boîte | 1 |
| 40. Boîte de colle PVC, Bison 1 kg | 1 |
| 41. Tube de colle omnifit | 1 |
| 42. Toile émeri, 38 mm, 25 m | 1 |

Observation :

La valeur de l'outillage s'élève à peu près à 290.000 FCFA.

A N N E X E 9

PLAN DE LA SUPERSTRUCTURE



REPUBLIQUE DU NIGER

PHV-CE/PB-DOSSO

Date: 08/92 | Dessin: A.Djibo

Plan mur du Forage

Echelle 1/50 en cm

A N N E X E 1 0

SCHEMA DU SUIVI

SUIVI POMPES AU COURS DES DERNIERS 9 MOIS DE LA 2ème PHASE DU PHV/CE/PB

| L'OBJET | LES QUESTIONS PRINCIPALES | QUI FAIT LE SUIVI ? | COMMENT ? |
|--|---|--|---|
| 1) Les pompes, aspects techniques | <ul style="list-style-type: none"> - Composantes Faibles ? - Procédés fautes de réparation ? | <ul style="list-style-type: none"> - Techniciens PHV/DDH | <ul style="list-style-type: none"> - Etudier les pièces remplacées - Visites d'inspection des pompes *) |
| 2) Les forages, l'ensablement | <ul style="list-style-type: none"> - L'eau est claire ? | <ul style="list-style-type: none"> - Agents de Suivi - Techniciens PHV/DDH | <ul style="list-style-type: none"> - Fiches techniques de suivi - Visites d'inspection des pompes *) |
| 3) Les murs, les aires assainies et les systèmes de drainage | <ul style="list-style-type: none"> - Les murs sont-ils fissurés ? - Les poteaux d'entrée résistent-ils ? - La pente de l'aire assainie est-elle toujours correcte ? - Y a-t-il d'usure où les récipients sont posés ? - Les couvercles des regards sont-ils en place et fonctionnent-ils ? - Y a-t-il d'érosion autour des murs ? | <ul style="list-style-type: none"> - Villageois - Agents de Suivi - Animation - PHV/DDH en général | <ul style="list-style-type: none"> - Informer les AdS ou les autres - Fiches techniques de suivi - Visites de supervision - Visites d'inspection des pompes *) |
| 4) Fonctionnement des pompes | <ul style="list-style-type: none"> - Les pompes sont-elles souvent en panne ? - Sont-elles longtemps en panne ? - L'AR est-il prévenu immédiatement ? - L'AR vient-il dans un bref délai ? | <ul style="list-style-type: none"> - Les villageois - Agents de Suivi - PHV/DDH en général - L'administration locale (y compris le SAP) et les autorités coutumières | <ul style="list-style-type: none"> - Informer les AdS ou autres - Fiches techniques de suivi + banque de données - Visites de supervision - Visites d'inspection des pompes *) - Informer le PHV/DDH de leurs constats |
| 5) Utilisation des pompes | <ul style="list-style-type: none"> - L'intensité d'utilisation - La destination d'eau - L'appréciation d'eau | <ul style="list-style-type: none"> - Agents de Suivi - Animation - PHV/DDH en général | <ul style="list-style-type: none"> - Cahier de suivi - Visites de supervision - Etudes de consommation d'eau |
| 6) Les CG (Comités de Gestion) | <ul style="list-style-type: none"> - Situation caisse maintenance: le montant, l'enregistrement - Entretien pompe et superstructure - L'AR est-il prévenu immédiatement ? - Les tarifs sont-ils respectés ? - Le mur est-il protégé contre l'érosion par ruissellement ? | <ul style="list-style-type: none"> - Agents de Suivi - Animation | <ul style="list-style-type: none"> - Cahiers + fiches techniques suivi - Visites de supervision |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 7) Hygiène autour des pompes | <ul style="list-style-type: none"> - L'aire assainie est-elle nettoyée ? - Le regard est-il vidé et nettoyé ? - La clôture est-elle présente ? | <ul style="list-style-type: none"> - Agents de Suivi - Animation - PHV/DDH en général - Les structures locales de santé - Le SAP | <ul style="list-style-type: none"> - Fiches techniques de suivi - Visites de supervision - Visites d'inspection des pompes - Informer PHV/DDH de leurs constats - Informer PHV/DDH de leurs constats |
| 8) L'artisan réparateur: - Aspects techniques - Comportement vis à vis de la population | <ul style="list-style-type: none"> - Précision du travail - Décisions de (non) remplacer les pièces sont correctes ? - L'AR vient-il immédiatement ? - Les facturations sont-elle correctes ? - Les réparations sont-elles bien enregistrées ? | <ul style="list-style-type: none"> - Villageois - Agents de Suivi - Techniciens PHV/DDH - Les villageois - Agents de Suivi - Animation - Technicien PHV/DDH - L'administration locale (y compris le SAP) | <ul style="list-style-type: none"> - Informer les AdS ou les autres - Fiches techniques de suivi - Visites d'inspection des pompes *) - Informer les AdS ou les autres - Fiches techniques de suivi - Visites de supervision - Visites d'inspection des pompes *) - Informer PHV/DDH de leurs constats |
| 9) Points de vente | <ul style="list-style-type: none"> - Toutes les pièces sont-elles en stock ? - Les prix sont-ils corrects ? - Les pièces sont-elles bien gardées ? - L'enregistrement est-il correct ? - Les pièces sont-elles commandées à temps ? | <ul style="list-style-type: none"> - L'USRC - PHV/DDH - L'artisan réparateur - L'administration locale (y compris le SAP) | <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle régulier - Visites de contrôle - Informer PHV/DDH de leurs constats - Informer PHV/DDH de leurs constats |
| 10) USRC (Union Sous-Régionale des Coopératives) | <ul style="list-style-type: none"> - Toutes les pièces sont-elles en stock ? - Les prix sont-ils corrects ? - Les pièces sont-elles bien gardées ? - L'enregistrement est-il correct ? - Les pièces sont-elles commandées à temps ? - La distribution des pièces | <ul style="list-style-type: none"> - PHV/DDH - L'administration locale (y compris le SAP) | <ul style="list-style-type: none"> - Visites de contrôle - Informer PHV/DDH de leurs constats |
| 11) ACREMA | <ul style="list-style-type: none"> - Les pièces sont-elles livrées dans les délais prévus ? - Les pièces sont-elles de bonne qualité ? | <ul style="list-style-type: none"> - PHV/DDH | <ul style="list-style-type: none"> - Visites aux points de vente et l'Acrema |

OBSERVATIONS :

*) Visites d'inspection des pompes pour:

- Vérification des cahiers de maintenance et les informations des fiches techniques des Agents, de Suivi pour contrôler les réparations faites: pièces remplacées, la précision de travail.
- Suivi des pompes, aspects techniques: les pièces d'usure, têtes de bielles, autres constats.
- Prendre connaissance des observations des villageois/es.

Fréquence: 3 mois en accord avec la fréquence des rapports trimestriels.

Méthode: - Techniciens DDH/PHV visitent les pompes, éventuellement avec la direction du projet.

- Une fiche avec les questions principales a été établie.

- Les observations sur les pompes à visiter sont étudiées d'avance.

DOUTCHE

VERS LIDO

KARA KARA

ZABORI

DIOUNDIYOU

VERS DOSSO

DOSSO

YELOU

BANA

GAYA

BENIN

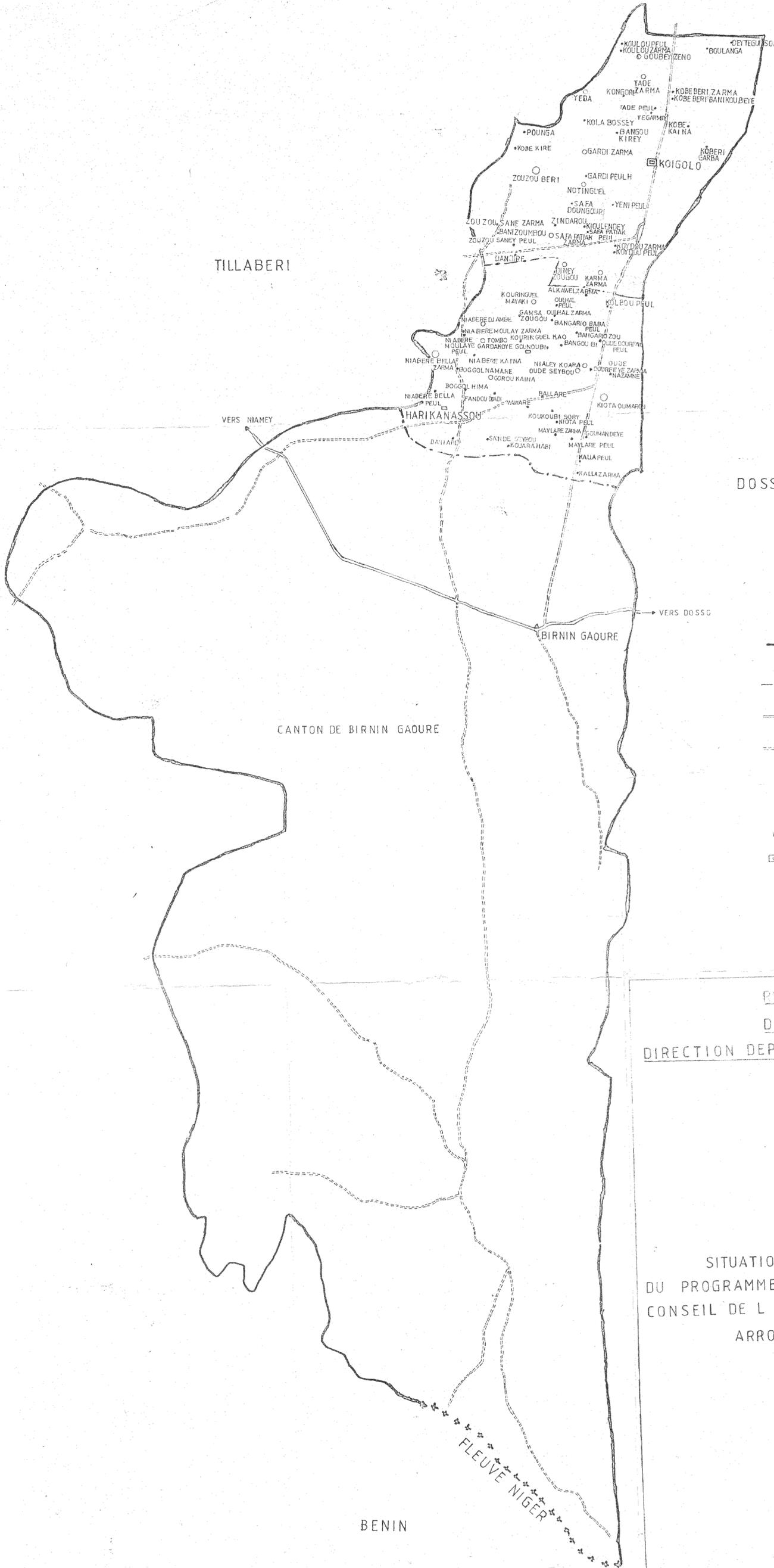
NIGERIA

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

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

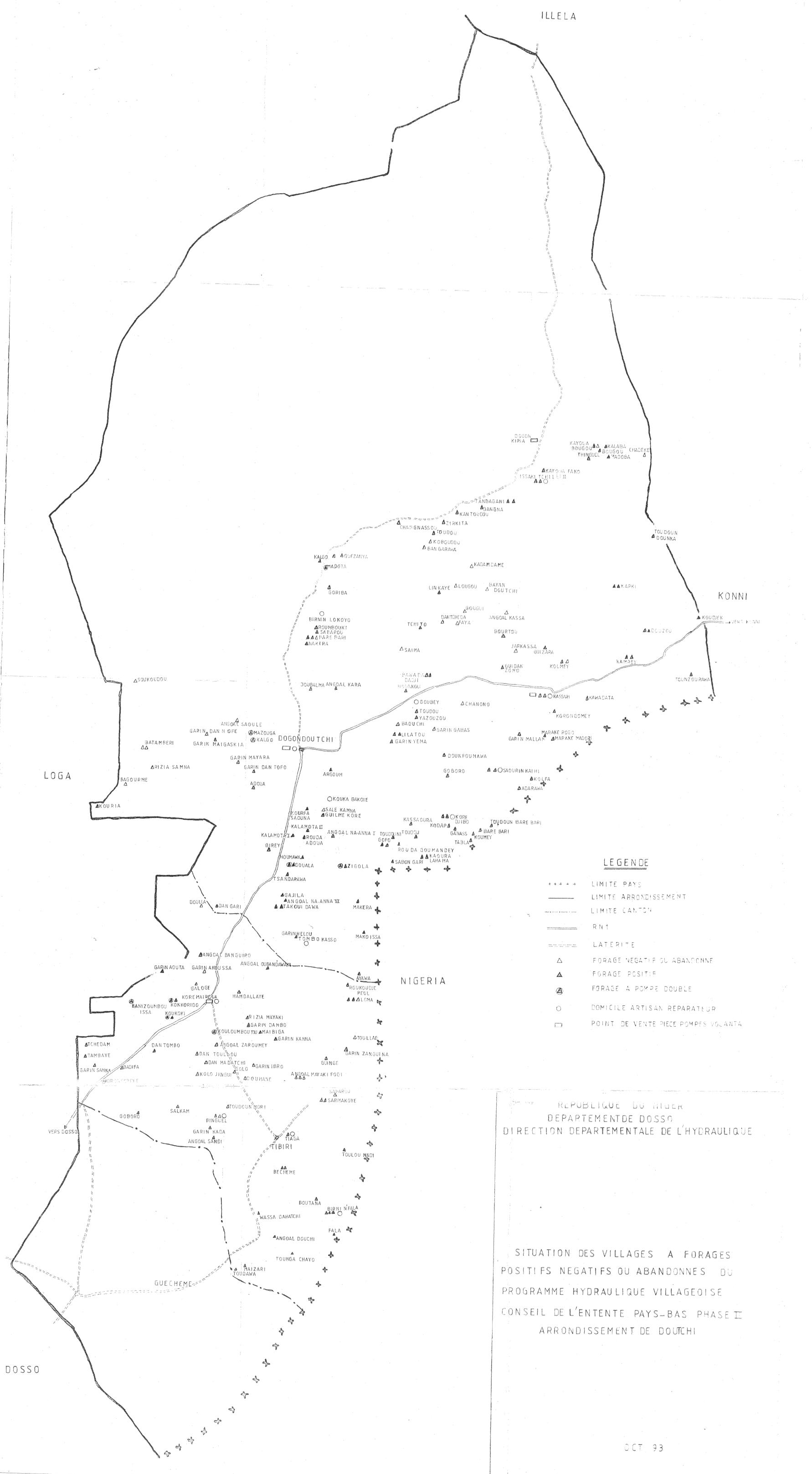
CANTON DE BIRNIN GAOURE

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