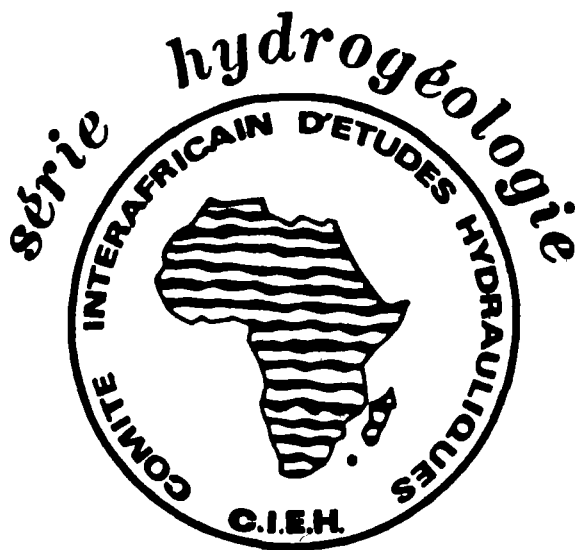


COMITE INTERAFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES
(C.I.E.H.)

B.P. 369 - OUAGADOUGOU - BURKINA FASO.

ETABLISSEMENT D'UN MODELE
DE GESTION DE STATIONS DE POMPAGE
SUR FORAGES MOTORISES



ETUDE FINANCEE PAR LE FAC

MARS 1985

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT



COMITE INTERAFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES

(C.I.E.H.)

B.P. 369 - OUAGADOUGOU - BURKINA FASO.

ETABLISSEMENT D'UN MODELE
DE GESTION DE STATIONS DE POMPAGE
SUR FORAGES MOTORISES

~~6207~~ ISBN 2152
232.7 85 ET

AVEC LE CONCOURS FINANCIER DU FONDS D'AIDE ET DE COOPERATION DE LA REPUBLIQUE FRANÇAISE

MARS 1985

SODETEG AIDE TECHNIQUE POUR LA COOPERATION ET LE DEVELOPPEMENT

110, rue de l'Université - 75 340 PARIS CEDEX 07 - FRANCE





AVERTISSEMENT

Le CIEH se réserve le droit d'usage de ce document. Toute reproduction, même partielle, de ce document fera l'objet d'une autorisation préalable par le CIEH.



SOMMAIRE

| | Page |
|--|------|
| - Avant-Propos | 1 |
| - Résumé - Conclusion | 4 |
| <u>Première Partie : ANALYSE CRITIQUE DES STATIONS DE POMPAGE VISITEES</u> | |
| A - ANALYSE TECHNIQUE DES OUVRAGES | 7 |
| 1. Les forages | 7 |
| 2. Les équipements de la station | 8 |
| 2.1. Electromécanique | 8 |
| 2.2. Génie Civil | 9 |
| 2.2.1. L'Abri | 10 |
| 2.2.2. Le Château d'eau | 10 |
| 2.2.3. Le Logement du gardien | 11 |
| 3. Les équipements annexes | 11 |
| 3.1. Les bornes fontaine | 11 |
| 3.2. Les branchements particuliers | 11 |
| 3.3. Les abreuvoirs | 12 |
| 3.4. Les prises d'irrigation | 12 |
| B - ANALYSE DE LA GESTION ET DU FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES | 14 |
| 1. Gestion administrative | 14 |
| 1.1. L'OFEDDES au NIGER | 14 |
| 1.1.1. La Structure et le Personnel | 14 |
| 1.1.2. Les moyens | 16 |
| 1.2. La DEM (ex SOMH) au SENEGAL | 16 |
| 1.2.1. Création de la DEM | 17 |
| 1.2.2. La structure et le Personnel | 17 |
| 1.2.2.1. L'atelier Central de Louga | 17 |
| 1.2.2.2. Les Sous Sections | 18 |

| | |
|--|----|
| 1.2.3. Les Moyens | 19 |
| 1.3. Le Projet 36 Forages en MAURITANIE | 19 |
| 1.3.1. La Structure et le Personnel | 20 |
| 1.3.2. Les moyens | 20 |
| 2. Le Personnel d'entretien et de Surveillance | 21 |
| 2.1. L'Opérateur | 21 |
| 2.1.1. Son rôle | 21 |
| 2.1.2. Sa formation | 21 |
| 2.1.3. Sa position administrative | 23 |
| 2.2. Les Equipes volantes de réparation et d'entretien périodique | 24 |
| 2.2.1. L'approvisionnement | 24 |
| 2.2.2. Les entretiens périodiques | 25 |
| 2.2.3. Les réparations | 25 |
| 3. Les Collectivités | 26 |
| 3.1. Les systèmes de gestion villageois | 26 |
| 3.1.1. Au Niger | 26 |
| 3.1.2. Au Sénégal | 27 |
| 3.1.3. En Mauritanie | 29 |
| 3.2. Le compte d'exploitation | 29 |
| 3.3. Les problèmes d'utilisation de l'eau, la vocation et les besoins | 30 |
| 3.3.1. Forages destinés à l'élevage | 30 |
| 3.3.2. Forages destinés à l'alimentation domestique | 31 |
| 3.3.3. Forages destinés à l'agriculture | 31 |
| <u>Deuxième Partie : LES CHARGES : INVESTISSEMENTS ET FONCTIONNEMENT</u> | 33 |
| 1. Hypothèses de travail | 34 |
| 2. Résultats et commentaires | 39 |
| 3. Participation des populations | 39 |
| 3.1. La Mauritanie | 39 |
| 3.2. Le Niger | 40 |
| 3.3. Le Sénégal | 40 |

| | |
|--|----|
| <u>Troisième Partie : PROPOSITIONS POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION</u> <u>DES FORAGES MOTORISES</u> | 44 |
| A - CHOIX DES EQUIPEMENTS | 45 |
| 1. Moteurs et pompes | 46 |
| 1.1. Dimensions | 46 |
| 1.2. Type | 46 |
| 2. Génie civil | 48 |
| 3. Description de l'installation | 48 |
| B - LES STRUCTURES | 49 |
| 1. Les critères caractéristiques | 49 |
| 2. Structure de référence | 51 |
| 2.1. Les divers partenaires | 51 |
| 2.1.1. L'Administration | 51 |
| 2.1.2. La collectivité villageoise | 52 |
| 2.1.3. Une entreprise privée d'entretien et de maintenance | 53 |
| 2.2. Les modalités de mise en place et les étapes transitoires | 53 |
| 2.2.1. Première étape | 53 |
| 2.2.2. Deuxième étape | 53 |
| 2.2.3. Troisième étape | 53 |
| 2.2.4. Quatrième étape | 54 |
| 2.2.5. Cinquième étape | 54 |
| 3. Applicabilité de la structure | 55 |
| 3.1. En zone villageoise | 55 |
| 3.1.1. Au Niger | 26 |
| 3.1.2. Au Sénégal | 27 |
| 3.1.3. En Mauritanie | 29 |
| 3.2. En zone pastorale | 55 |
| 3.2.1. Le forage est isolé loin de tout village | 55 |
| 3.2.2. Le forage est à vocation pastorale à proximité d'un village | 55 |
| 3.3. Usage agricole des forages motorisés | 55 |
| 3.3.1. Participation à la structure de gestion | 55 |
| 3.3.2. Développement agricole des micro périmètres | 56 |

| | |
|--|----|
| C - LA FORMATION | 58 |
| 1. Conception du plan de formation | 58 |
| 1.1. Environnement | 58 |
| 1.2. Objectifs et besoins de formation | 59 |
| 1.3. Les méthodes | 60 |
| 1.4. Mise en place du dispositif | 60 |
| 2. Proposition d'un système de formation | 60 |
| 2.1. La stratégie adoptée | 60 |
| 2.2. Principes pédagogiques | 61 |
| 2.3. Les étapes de la formation | 62 |
| 2.4. Les partenaires de la formation | 63 |
| 2.4.1. L'Administration, centrale et régionale | 63 |
| 2.4.2. Les opérateurs | 63 |
| 2.4.3. Les collectivités | 64 |
| 2.4.4. Les spécialistes | 65 |
| 2.5. Les moyens | 65 |
| D - LE SUIVI EVALUATION | 66 |
| 1. Les données à traiter | 67 |
| 2. La collecte des données | 67 |
| 3. Le traitement des données | 68 |
| 3.1. Avantages de l'informatique | 68 |
| 3.2. Inconvénients de l'informatique | 69 |
| 3.3. Recommandations pour l'informatisation | 69 |

LISTE DES ANNEXES

A - Tableaux d'Analyse Récapitulatifs (19 forages)

A1 - Caractéristiques Techniques des forages visités

A2 - Besoins et Utilisation de l'eau

B - Détail du calcul des coûts d'investissement et de fonctionnement des stations de pompage motorisées

B1 - Cas de ABALA - NIGER

B2 - Cas de COKI - SENEGAL

B3 - Cas de MATAMOULANA - MAURITANIE

C - Documents de suivi des forages motorisés au NIGER

- . Ordre de dépannage
- . Rapport mensuel de fonctionnement de station de pompage
- . Dossier technique de stations de pompage
- . Fiche de stock magasin

D - Documents de suivi des forages motorisés en MAURITANIE

- . Rapport journalier
- . Rapport de visite périodique d'entretien de station de pompage
- . Rapport de l'activité des stations de pompage du 1er trimestre 1984
- . Contrat de fourniture d'eau de l'Administration aux collectivités (texte en langue arabe et traduction en langue française)
- . Rapport de visite périodique récapitulant l'ensemble des forages
- . Caractéristiques générales du Projet 36 forages

E - Documents de suivi des forages motorisés au SENEGAL

- . Circulaire inter-ministérielle visant à la création et à la généralisation des Comités de Gestion de forages hydrauliques en milieu rural
- . Fiche de suivi journalière et mensuelle des forages
- . Arrêté préfectoral constituant la création du Comité de Gestion du forage de Gandiaye

Les annexes proposées sont :

- des documents analytiques des caractéristiques des forages auxquels le lecteur pourra se référer,
- des documents administratifs officiels,
- des documents de "terrain" utilisés pour le suivi des forages dont la présentation et le modèle nous ont paru intéressant.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Notice et cartes de planification Afrique Sahélienne BRGM/FAC 1975,

- Document Nations Unies Projet Mali 77/002
Planification de l'utilisation des eaux en République Islamique de Mauritanie
Etude économique des différents types d'ouvrages - Calcul du prix de l'eau
Détermination des équipements les mieux adaptés.

- Document OFEDES
Etude technique et financière de la section : Station de pompage 1980/81

- Document BURGEAP - CILSS - Club du Sahel
L'Hydraulique Villageoise dans les pays membres du CILSS : Situation en Mauritanie
Enquête et propositions en vue d'une gestion rationnelle de l'eau : décembre 1982, R 511/E 988.

- Document PNUD période 1979/1983
Rapport final de l'expert gestionnaire Lech W. Kossakowski du 30/11/83
Projet 36 Forages

- Document SONADER
Note sur les activités agricoles du Projet 36 Forages - Heinrich W. Brandes
Janvier 1983

- Rapport de mission de M. Henk Breman en Mauritanie du 17/10 au 2/11/84
Mise en place des périmètres irrigués autour des 36 forages.



AVANT-PROPOS

La sécheresse de ces dernières années et les besoins croissants de la population et du bétail ont amené les Administrations des différents pays sahéliens à mettre en place des programmes de forages.

Nombre de ces forages furent équipés de moteurs avec pompe mécanique et électrique. La gestion de ces équipements a posé des problèmes difficiles :

- Formation du personnel d'entretien et de maintenance
- Financement des structures d'entretien et de suivi des pièces détachées
- Gestion et utilisation de l'eau

Pour toutes ces raisons, de nombreux forages sont sous-exploités, ne fonctionnent plus ou sont abandonnés. Dans certains cas, les utilisateurs se sont organisés, créant des structures nouvelles de gestion qu'il est intéressant d'analyser.

Le Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques entreprend donc cette analyse pour en tirer des conclusions quant à un modèle de gestion possible et applicable aux forages motorisés des pays sahéliens.

Il confie cette mission à SATEC-DEVELOPPEMENT qui a procédé de la façon suivante :

L'Etude s'est déroulée en deux phases, une phase d'enquête et d'analyse sur le terrain, une phase de réflexion et de rédaction du rapport au siège de la Société. SATEC - DEVELOPPEMENT s'est associée avec le BURGEAP* pour la réalisation de l'étude.

Avec l'appui précieux du CIEH en la personne de Monsieur DIAGANA, la phase terrain s'est déroulée dans trois pays : le NIGER, le SENEGAL et la MAURITANIE, durant trois semaines, du 21 Juin au 11 Juillet.

Au Niger, du 21 Juin au 28 Juin
Au Sénégal, du 29 Juin au 4 Juillet
En Mauritanie, du 5 Juillet au 11 Juillet

Ont participé à cette mission :

| | |
|-----------------------|---|
| B. DIAGANA | : Ingénieur CIEH, Expert Hydrogéologue |
| A. DARTIGE du FOURNET | : Ingénieur SATEC-DEV., Coordonnateur de la Mission |
| J.C ANDREINI | : Ingénieur BURGEAP, Expert Hydrogéologue |
| G.MAITRE | : Ingénieur SATEC-DEV., Expert Electromécanicien |

La deuxième phase s'est effectuée à PARIS avec une exploitation des enquêtes, une réflexion conjointe entre le BURGEAP, les services techniques de SATEC-DEVELOPPEMENT et les responsables de la mission, et la rédaction du rapport.

* (Bureau de Géologie Appliquée)



Le budget proposé limitant le temps d'étude, nous avons préféré nous limiter à la visite de quelques forages représentatifs proposés par les organismes de gestion nationaux :

- . 6 au NIGER, dans le Département de NIAMEY -
FANTOURA - ABALA - TIGUEZEFFEN-DAN KOUKOU - GUESSELBODI - KOURE -
gérés par l'OFEDES (Office d'Exploitation des Eaux du sous-sol)

- . 7 au SENEGAL dans les régions de KAOLACK - THIES et LOUGA

Région de THIES : TAIBA N'DIAYE et N'GUEKOKH
Région de KAOLACK : GANDIAYE et FASS GOSSAS
Région de LOUGA : N'DOULO, DAROU-MOUSTY et COKI

gérés par la DEM (Direction d'Entretien et de Maintenance) qui remplace la SOMH (Subdivison d'Outillage et de Mécanique Hydraulique)

- . 6 en MAURITANIE, dans la région du TRARZA.
 - . MATA MOULANA)
(dans le Département de MEDERDRA
et BAREINA)

 - BOU SDERA)
TINIARG (dans le département de BOUTILIMIT

 - . BOU HACHICH)
(dans le Département d'ALEG (BRAKNA - 5ème région)

 - . AOULEIGAT dans le Département de NOUAKCHOTT

gérés par le Projet 36 Forages (P 36 F)

Ce qui représente 19 stations de pompage.

Nous souhaitons à cette occasion remercier les autorités qui nous ont accueillis sur place, au NIGER, au SENEGAL ou en MAURITANIE, aussi bien dans les Administrations que dans les villages et qui nous ont permis de réaliser cette mission, notamment :

- Monsieur Guerro Mikassoua, Directeur de l'OFEDES au Niger,
- Monsieur Sène, Directeur de la DEM (Direction de l'Entretien et de la Maintenance) au Sénégal,
- Monsieur Baba Abdaoua, Directeur du Projet 36 forages en Mauritanie

pour l'aide précieuse qu'ils nous ont accordée.

D'autre part, pour des raisons de durée de mission et de contraintes de déplacements aériens, nous avons dû renoncer à visiter le Mali comme il était prévu à l'origine.

Il est important de signaler que la présente étude constitue un document préalable à une réflexion plus générale sur la gestion des forages motorisés.

Le document souhaite offrir au lecteur une analyse critique des matériels et des systèmes de gestion existant actuellement en insistant notamment sur les problèmes économiques pour proposer des orientations et des réflexions quant à l'amélioration de la gestion des forages motorisés.

RESUME - CONCLUSION

Depuis une dizaine d'années, au regard d'une situation de sécheresse catastrophique dans les pays sahéliens, la création de puits et la mise en place de forages se sont multipliés pour répondre aux besoins essentiels et urgents des populations. Les financements nationaux et internationaux ont été mobilisés et des projets d'origines très diverses ont été lancés. De cette intervention rapide et variée, n'a pu découler une politique cohérente de gestion de l'eau dans les différents pays.

A l'heure actuelle, en 1984, un certain nombre de pays sahéliens se pose la question de la gestion de ces points d'eau tant pour les débits importants destinés à l'irrigation que pour des débits plus modestes servant à l'alimentation humaine ou à l'abreuvement des troupeaux.

Les programmes d'hydraulique villageoise dotés de pompes manuelles font actuellement l'objet d'études préalables importantes axées sur l'animation. Une politique du pastoralisme apparaît et les projets de jardinage autour des forages se multiplient. Il y a donc une volonté d'utiliser les ressources au mieux pour satisfaire les besoins de la population. Mais si les nouveaux projets s'adaptent mieux aux souhaits des populations, il reste que les forages déjà réalisés et équipés de moteurs, en prévision d'une exploitation importante, présentent des difficultés de gestion et pèsent sur les administrations responsables actuellement de ces ouvrages.

En se posant ces questions, les administrations de ces pays, en particulier le Niger, le Sénégal et la Mauritanie, voudraient responsabiliser les populations en leur confiant tout ou partie de la gestion des forages qu'ils utilisent. Cette idée ne concerne d'ailleurs pas seulement l'hydraulique mais aussi les autres équipements villageois tels que les centres de soins et elle apparaît à la suite des expériences positives réalisées récemment sur des projets impliquant totalement les populations (petits périmètres villageois par exemple).

Actuellement la gestion des forages motorisés se voit confrontée à quatre types de problèmes.

- Problèmes du CHOIX DE L'EQUIPEMENT
- Problèmes de FORMATION
- Problèmes de STRUCTURES
- Problèmes de SUIVI.

Les stations de pompage ont été placées rapidement pour répondre à des urgences dues à la sécheresse. Le temps a manqué pour effectuer des animations préalables afin d'impliquer les populations dans les projets.

Les problèmes apparus par la suite sont liés pour la plupart à ce manque d'information, d'animation et de vulgarisation :

- manque de surveillance et d'entretien des moteurs,
- rupture de stock de carburant et pas de pièces détachées en rechange,
- méconnaissance du matériel et de ses possibilités,
- mauvaise utilisation de l'eau ou gaspillage.

Ils influent nécessairement sur le coût de l'eau en l'augmentant dans des proportions telles qu'ils rendent impossible la prise en charge de la gestion par les collectivités.

Diminuer le coût de l'eau, c'est régler le problème de sa gestion en grande partie parce que l'on peut alors la confier aux usagers en ne s'attachant plus qu'aux problèmes d'organisation.

- Bien choisir les équipements, en s'étant assuré de l'existence et de la qualité du service après vente, c'est les installer aux moindres frais et les faire travailler au maximum de leur rendement.

- Bien former les utilisateurs et les manipulateurs de ces équipements, c'est limiter les risques de pannes graves et de réparations coûteuses par un entretien efficace.

- Alléger les structures, c'est responsabiliser d'avantage les utilisateurs, en diminuant les frais d'un personnel soumis à ses difficultés de gestion interne, et les impliquer dans la bonne marche du système.

- Effectuer un suivi des opérations, c'est s'assurer à tout moment de la bonne gestion du système et pouvoir rectifier rapidement en cas d'erreur.

Avoir posé les problèmes, c'est déjà apporter des éléments de solution par les implications qu'ils provoquent et le but du présent rapport n'est pas de fournir un modèle de gestion propre à tous les pays sahéliens parce qu'il n'existe pas. On peut dire seulement que la gestion doit obéir à un certain nombre de règles de base, variables suivant les pays, que nous avons essayé de définir.

Ce rapport peut également apporter des éléments de réflexion sur la mise au point d'une politique de l'eau qui se veut plus proche de la population et qui implique davantage les utilisateurs.

1ère partie

ANALYSE CRITIQUE DES STATIONS
DE POMPAGE VISITEES

ANALYSE CRITIQUE DES STATIONS DE POMPAGE VISITEES

Cette analyse concerne des forages appartenant aux trois pays visités répartis sur l'ensemble des territoires et gérés actuellement par trois organismes d'Etat respectifs.

- L'OFEDS (Office d'Exploitation des Eaux Souterraines) au NIGER
(gère 60 stations de pompes motorisés)
- La DEM (Direction d'Exploitation et de Maintenance) au SÉNÉGAL
(gère 240 stations) ex : SOMH (Subdivision d'outillage et de Mécanique Hydraulique)
- Le P 36 F (Projet 36 Forages) en MAURITANIE
(gère 25 forages)

Les visites et les enquêtes se sont concentrées sur certains forages dont les organismes connaissent la représentativité, pour étudier d'une façon plus détaillée qu'exhaustive les problèmes de fonctionnement et de gestion de ces exemples choisis.

A - ANALYSE TECHNIQUE DES OUVRAGES

1. LES FORAGES

(Voir tableaux pages suivantes récapitulant les caractéristiques des 19 forages visités et consulter en annexes les caractéristiques de l'ensemble des forages gérés par les organismes étudiés au Sénégal et en Mauritanie).

En Mauritanie, la profondeur des 25 forages est comprise entre 30 et 250 m, la moitié d'entre eux ayant plus de 100 m.

Au Sénégal, les profondeurs sont comprises entre 200 et 300 m et entre 50 et 150 m au Niger dans le département de Niamey avec des exceptions (825 m au Niger - au Nord du département de Niamey - 1 130 m au Sénégal, dans le département de MATAM).

Les niveaux statiques se situent au Niger entre - 25 et - 70 m, entre - 3 et - 75 m en Mauritanie et entre - 0,5 et - 62 m au Sénégal avec la moitié aux alentours des 40 m.

Les débits d'exploitation se situent à une moyenne de 30 m³/h mais les débits aux essais ont été supérieurs et à priori compatibles avec les ressources des aquifères sédimentaires examinés.

Les diamètres de tubage sont de 8 à 10 pouces en Mauritanie, de 8 à 12 pouces au Sénégal et de 6 à 10 pouces au Niger. Ces tubages sont souvent surdimensionnés pour les débits pompés actuellement.

Les forages sont protégés, fermés et parfois accompagnés d'un contre-puits, placés dans ou à l'extérieur de l'abri de pompage, mais toujours dans l'enceinte de la station.

2. LES EQUIPEMENTS DE LA STATION

Il s'agit de tous les matériels placés dans l'enceinte de la station avec la partie électromécanique (moteur + pompe) et la partie génie-Civil (Bâtiments et petits ouvrages tels que regards).

2.1. Electromécanique

Les moteurs à 6 cylindres, fonctionnent au gas-oil et sont équipés d'un système de refroidissement à air ou à eau. Ils sont relativement récents (pas plus de 3 ans).

NIGER : Les moteurs sont tous de marque DEUTZ avec des puissances de 30 à 35 CV et animent des électropompes immergées KSB.

MAURITANIE : Les moteurs sont de marque V.M. (Italien) avec des puissances de 25 à 75 CV qui entraînent des électropompes de différentes marques (LEBEN, GUINARD, etc ...).

SENEGAL : Les moteurs sont de marques très diverses (LISTER - DEUTZ - CERES) avec une prédominance pour DEUTZ pour des puissances comprises entre 25 et 50 CV. Ces moteurs sont accouplés par cardan et réducteur à renvoi d'angle à des pompes à axe vertical (LAYNE).

Les équipements sont placés dans un abri en tôle ou béton, bien aéré sur une dalle de béton.

Parmi les petits équipements, il convient de constater que sauf ceux à vibrations, les compteurs horaires sont fréquemment hors service.

Enfin, le refoulement est équipé d'une vanne et d'un clapet anti-retour.

Les remarques qu'il convient de faire sont :

a) au Niger et en Mauritanie, les matériels installés sont relativement homogènes tant pour les groupes que pour les pompes ; cela est essentiellement dû à une coopération commerciale privilégiant certains types de matériel, mais entraîne une simplification du suivi et de l'approvisionnement en pièces détachées.

Au Sénégal, la "normalisation" ne concerne que les pompes, la fourniture des moteurs faisant jouer la concurrence.

b) pour les deux tiers, les ensembles motopompe sont équipés de groupes électrogènes et de pompes électriques immergées ; seul le Sénégal a opté pour les pompes à axe vertical avec transmission mécanique.

Les groupes électrogènes nécessitent la présence de spécialistes venant des capitales pour certaines réparations (circuits intégrés des armoires) ou un démontage de toute la colonne si le moteur de la pompe immergée "grille". Ces opérations provoquent des arrêts prolongés et sont coûteuses.

Par contre, les pompes entraînées par axe vertical sont plus robustes du moins si le problème de la lubrification des coussinets est correctement résolu ; ceci a été réalisé par une lubrification goutte à goutte à partir de la tête du réducteur pour la pompe LAYNE et par un renforcement des coussinets (cuivre recouvert de matière plastique très dure) pour les pompes autrichiennes du type ALTA.

En outre, le démarrage peut être fait manuellement et donc indépendamment d'une batterie.

c) La puissance des moteurs est fréquemment trop importante pour les pompes installées, celles-ci ont d'ailleurs souvent un débit instantané très élevé par rapport aux besoins actuels (voir annexe A3).

2.2 Génie Civil

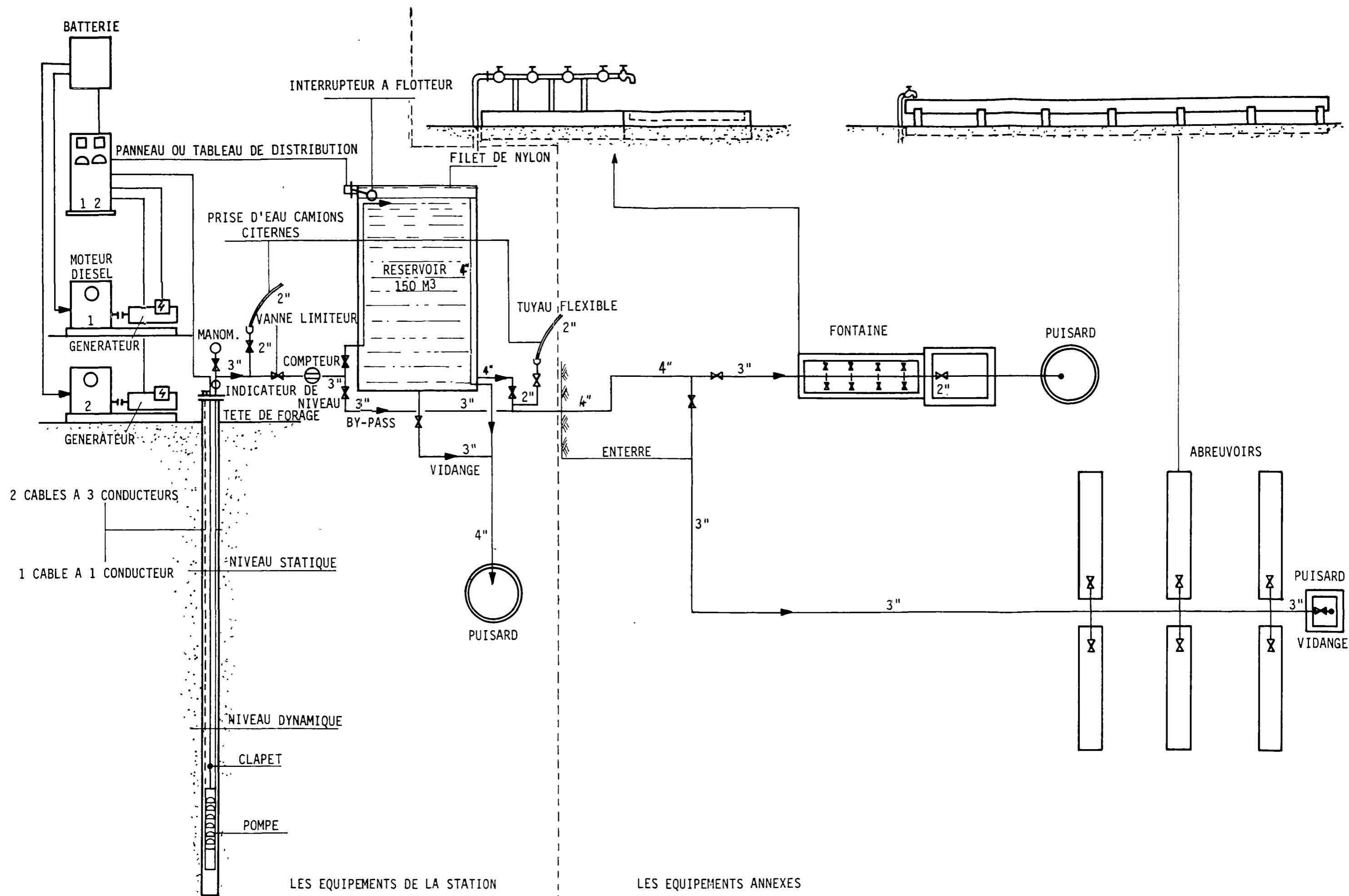
Il comprend :

- 1 bâtiment abritant la station de pompage : l'Abri,
- 1 château d'eau,
- parfois, le logement du gardien.

L'ensemble de ces équipements est en général clos par une enceinte grillagée munie d'une porte. La superficie totale varie de 200 à 1 000 m².

UNE STATION DE POMPAGE DE L'OFEDES - NIGER

SCHEMA DE PRINCIPE



2.2.1. L'abri

Il est constitué de tôle galvanisée, de forme cubique au NIGER et de forme semi-cylindrique en MAURITANIE. Au SENEGAL, c'est un bâtiment en béton. La tôle galvanisée semble la mieux adaptée aux conditions climatiques.

La surface du bâtiment varie de 15 à 50 m², mais un local de 20 m² suffirait largement. Une cuve de réserve de 2 000 l située à l'intérieur ou à l'extérieur de la station a été installée pour permettre un volant de stockage suffisant pour les forages isolés.

2.2.2. Le château d'eau

Les contenances varient de 7 à 8 m³ (MAURITANIE) à 500 m³ (SENEGAL ou NIGER) pour des villages importants.

En Mauritanie, tous les réservoirs sont en tôle galvanisée situés à 4 m au dessus du sol, ce qui ne donne qu'une charge assez faible.

Au Niger, la tôle est utilisée pour des réservoirs allant jusqu'à 150 m³ posés au niveau du sol. Au delà, on trouve des réservoirs en béton surélevés de 15 à 20 m au dessus du sol.

Au Sénégal, tous les réservoirs sont en béton et leur fond se situe en général à 15 m de hauteur.

Tous les châteaux d'eau sont équipés d'un tuyau de refoulement-distribution, et d'une conduite de vidange reliée à un trop plein.

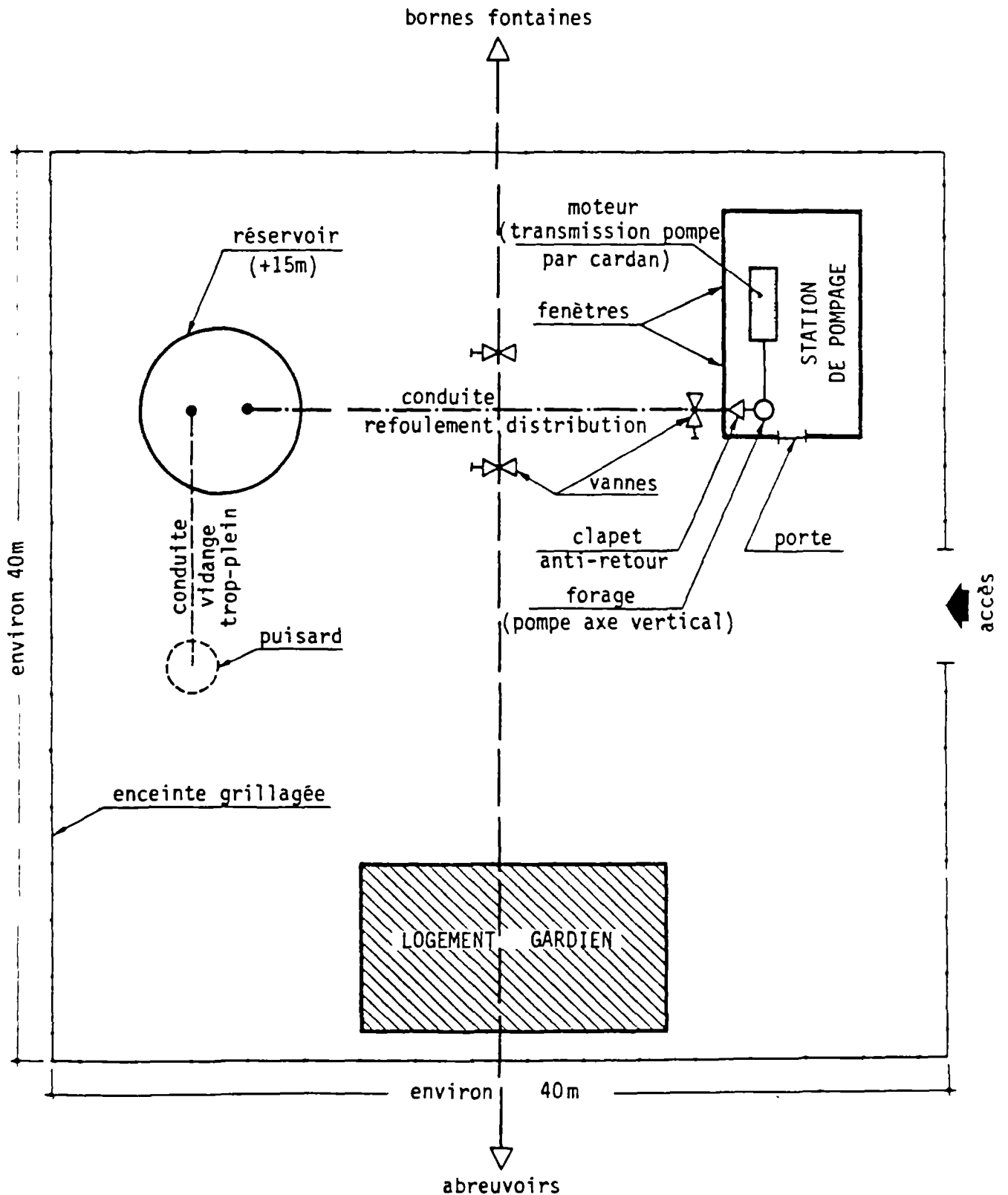
- Au NIGER et au SENEGAL, le dimensionnement semble correct, correspondant à 2 ou 3 jours de réserves pour les besoins quotidiens de la population et des animaux. Mais au SENEGAL, le château d'eau est souvent accompagné d'un réservoir destiné à l'abreuvement des animaux. Ce réservoir, de grande capacité, est très coûteux et très accessoire car il n'est utilisé qu'en période de pointe. Une bonne gestion d'un réservoir de 150 m³, ce qui est le plus souvent le cas dans ces deux pays, peut permettre de répondre à des besoins très importants.



SÉNÉGAL

SCHÉMA DE L'INSTALLATION DE LA STATION DE POMPAGE DE N'DOULO

(voir caractéristiques sur tableaux présentés en annexe)



En Mauritanie, par contre, le chateau d'eau est trop petit et il faut attendre qu'il se vidange complètement avant de le remplir afin de comptabiliser le cubage d'eau car il n'y a pas de compteur volumétrique. Cet inconvénient est aggravé par des canalisations de trop faible diamètre entraînant une vidange lente du réservoir.

Ainsi, les ressources réellement disponibles ne permettent pas une irrigation satisfaisante du jardin : il n'y a pas de cohérence entre l'équipement de pompage et l'équipement de distribution.

2.2.3 Le logement du gardien

Un bâtiment en béton comprenant plusieurs pièces et situé dans l'enceinte de la station de pompage est attribué au gardien, uniquement au Sénégal.

3. LES EQUIPEMENTS ANNEXES

Situés en dehors de l'enceinte de la station.

3.1 Les Bornes fontaines

- Au NIGER : une rampe horizontale de 2 pouces munie de 8 robinets latéraux, à un mètre au-dessus d'une dalle de béton, constitue l'essentiel de la borne. L'extrémité est munie d'une petite vanne.
- Au SENEGAL on trouve 2 ou 3 robinets noyés dans un bloc de ciment posé sur une dalle de béton de 3,50 m de côté, placés à proximité du forage ou sur différentes places du village.
- En MAURITANIE : 1 ou 2 robinets sortent du sol à proximité du forage.

Tous ces robinets peuvent être verrouillés. Ils nécessitent un entretien périodique (changement des joints, par exemple).

3.2 Les branchements particuliers

Certaines maisons peuvent obtenir des branchements particuliers à condition de régler elles-mêmes les frais d'installation. On rencontre cela au NIGER et surtout au SENEGAL quand il s'agit d'alimentation humaine.

3.3. Les Abreuvoirs

Présents à côté de toutes les stations, ils occupent un volume variable suivant la vocation du forage.

- Pour les abreuvoirs de l'OFEDS au NIGER, chaque unité de 12 m de long peut contenir environ 4 m³. Il peut y avoir de 1 à 6 unités. Ils sont semi-cylindriques, en tôle galvanisée, et l'alimentation se fait par un tuyau avec une extrémité en col de cygne, muni d'un robinet.
- La SOMH, au SENEGAL, a installé des abreuvoirs en béton de section rectangulaire. Ils possèdent une vanne protégée par un petit ouvrage en béton. Leur contenance est de 3 m³ environ par unité de 10 m de long. Il peut y avoir de 2 à 6 unités par forage.
- En MAURITANIE, un ou deux abreuvoirs semi-cylindriques en tôle galvanisée de 1 à 1,5 m³ de contenance équipent les stations de pompage (dont la première vocation n'est pas pastorale). L'alimentation de chaque abreuvoir se fait par tuyau galvanisé, équipé d'un col de cygne à son extrémité, et muni d'un robinet.

Les abreuvoirs en tôle galvanisée sont les moins coûteux mais nécessitent parfois des petites réparations de soudure.

3.4 Les prises d'Irrigation

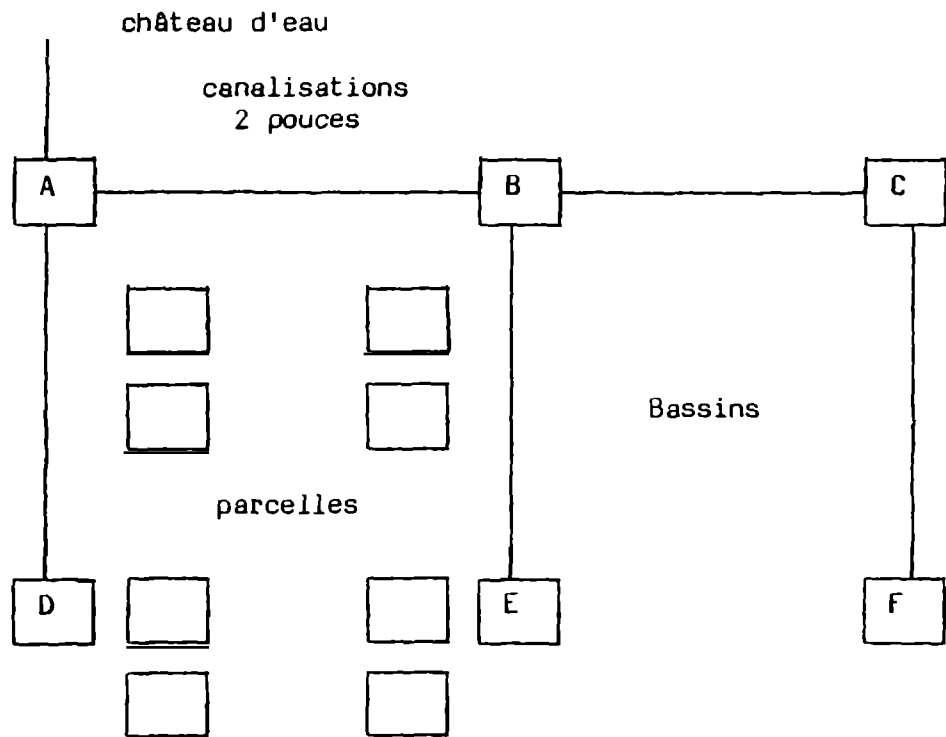
Dans le cas de la pratique du jardinage, surtout en MAURITANIE, les conduites de distribution souterraines, en général d'un diamètre de 2 pouces, débouchent sur des bassins en ciment ou en tôle. L'alimentation se fait la plupart du temps, par col de cygne.

Chaque bassin peut contenir de 5 à 10 m³ d'eau. On peut rencontrer de 2 à 8 bassins par jardin. La contenance totale vaut en général pour une journée d'irrigation ; les bassins servent de réserves dans lesquelles on peut plonger des arrosoirs.

On rencontre parfois des jardins au NIGER près des forages de l'OFEDS, mais alimentés par des rigoles de surface à partir des bornes-fontaines ; on ne rencontre pas de jardin autour des forages de la SOMH, au SENEGAL, mais près des maisons alimentées par des branchements particuliers.

Exemple : Schéma du jardin d'Aouleïgat en Mauritanie.

Station de pompage



Le bassin A alimente tous les autres par gravité en bouchant l'extrémité des tuyaux en col de cygne des bassins amont.

En conclusion

Les renseignements recueillis permettent aux Administrations de calculer le nombre d'heures de fonctionnement mensuel, les consommations horaires et les cubages d'eau pompée.

- Au NIGER, en 1980-81, le volume total pompé pour 40 stations de pompage était de 1 575 280 m³, soit 39 382 m³ par station, ce qui représente sur 365 jours une quantité moyenne de 108 m³/jour avec une moyenne de fonctionnement de 5 h/jour.
- Au SENEGAL, sur les 6 forages visités, la moyenne serait de 5,6 h de pompage par jour. Sur 94 forages, le débit moyen est de 47 m³/h
- Par contre, en MAURITANIE, la moyenne est très basse avec 1,3 h/jour et un débit moyen de 33 m³/heure.

B - ANALYSE DE LA GESTION ET DU FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES

1. GESTION ADMINISTRATIVE

Dans les trois pays, une structure de type société d'Etat ayant participé à réalisation des ouvrages et à leurs équipements, assure actuellement la gestion des stations de pompage.

Il s'agit :

- de l'OFEDES au NIGER ;
- de la DEM (ex-SOMH) au SENEGAL ;
- du PROJET 36 FORAGES (P36F) en MAURITANIE.

1.1. L'OFEDES au NIGER

L'"Office d'Exploitation Des Eaux Souterraines" est une entreprise d'Etat créée en 1963 pour la réalisation de puits et leur entretien. Par la suite, elle a effectué des forages, les a équipés et les gère actuellement.

1.1.1. La Structure et le Personnel

Les activités principales de l'OFEDES sont administrées chacune par une section :

- | | |
|---|---------------------------------|
| - 1°) Construction de puits = | SECTION PUIITS |
| - 2°) Entretien des puits = | SECTION ENTRETIEN PUIITS |
| - 3°) Construction de forages = | SECTION FORAGES |
| - 4°) Gestion des stations de pompage pastorales = (42 stations) | SECTION STATIONS DE POMPAGE |
| - 5°) Gestion de stations de pompage des centres urbains = 18 stations | SECTIONS CENTRES SECONDAIRES |

L'ensemble de ces sections constitue le Service Technique qui dépend d'un Directeur Général disposant d'un budget propre alimenté par des subventions de l'Etat. Les Services Administratifs et Financiers s'occupent de la gestion de la Société.

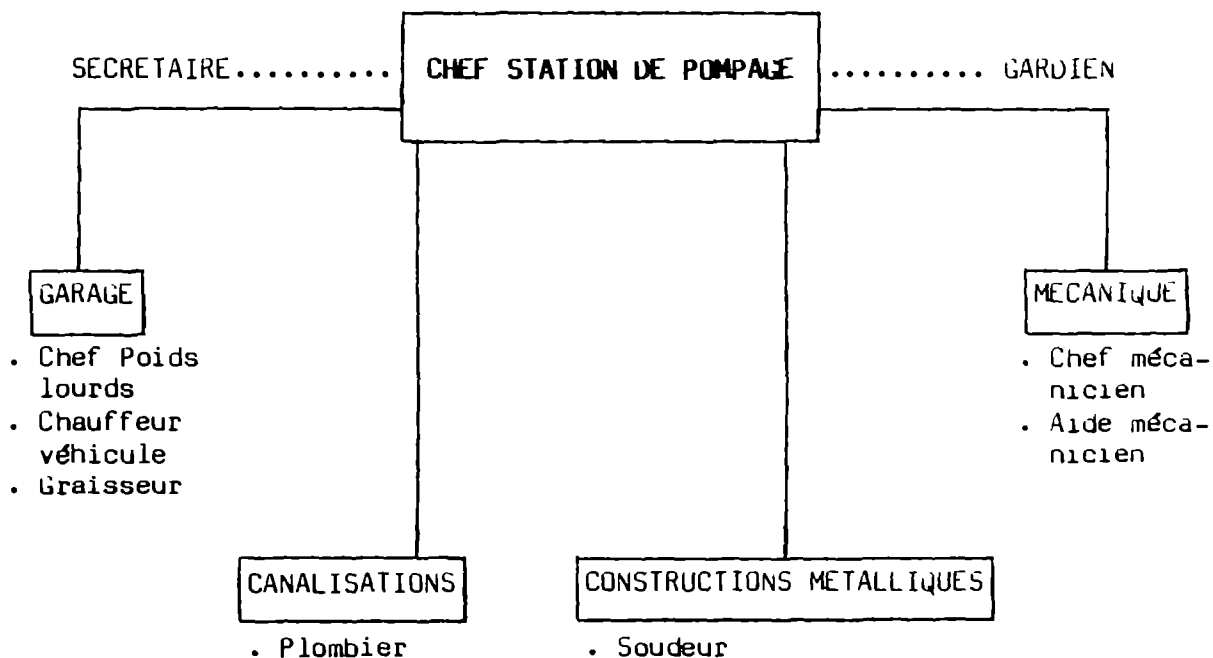
Ceci constitue la structure centrale basée à Niamey.

Dans chaque Département, il existe un responsable Divisionnaire dépendant de la section PUIITS et un chef de stations de pompage dépendant de la section STATIONS DE POMPAGE.

Ils sont les représentants de l'OFEDES au niveau du Département et sont dotés de moyens de déplacement et d'entretien pour leurs activités respectives

Dans le cas présent, l'analyse portera essentiellement sur les stations de pompage pastorales.

Au niveau du Département



Ce qui représente un effectif total de 10 personnes par département, évalué donc à 50 personnes pour 5 départements.

Au niveau de chaque station de pompage :

- 1 manoeuvre
- 1 gardien

Ce qui représente environ 80 personnes sur 5 départements. (On compte deux personnes par forage pour une quarantaine de forages).

En fait, d'après une étude technique et financière de la section STATIONS DE POMPAGE réalisée en 1980 - 81 (voir en annexe), l'effectif total des stations est de 179 personnes.

Comptons environ 20 personnes travaillant à NIAMEY, au siège, cela représente en tout **200 personnes** pour 42 stations de pompage (c'est à dire 5 personnes par station).

Ceci ne constitue que la part du personnel affecté à la section STATIONS DE POMPAGE de l'OFEDES.

1.1.2. Les Moyens

Chaque division départementale de station de pompage est dotée d'un camion BERLIET muni d'une machine de levage et d'un deuxième camion plus léger ainsi que d'une voiture tout-terrain.

A la base du département, un petit atelier de réparation et un petit magasin de pièces détachées permettent l'entretien et la maintenance courante.

Au siège, deux véhicules tout-terrain permettent les déplacements vers les divisions départementales.

L'atelier central et le magasin du siège sont en relation directe avec le fournisseur de pièces détachées MATFORCE, à NIAMEY.

1.2. La DEM (l'ex-SOMH) au SENEGAL

1.2.1. Création de la DEM

Au sein du Ministère de l'Hydraulique et du Développement Rural, la DHUR (Direction de l'Hydraulique Urbaine et Rurale) à été divisée en trois directions spécifiques :

- la DHUA (Direction de l'Hydraulique Urbaine et de l'Assainissement) ;
- la DHR (Direction de l'Hydraulique Rurale) ;
- la DEM (Direction de l'Entretien et de la Maintenance).

A la suite de la multiplication des points d'eau sur le territoire, la DEM fut créée par arrêté ministériel en janvier 1984 pour reprendre à son compte les activités de la SOMH (Subdivision de l'Outillage Mécanique et Hydraulique) basée à LOUGA, supervisant 240 forages ruraux.

La DEM est chargée de l'exploitation et de la gestion de ces forages. Elle dispose maintenant de l'ancienne structure de la SOMH qui devient l'Atelier Central de LOUGA.

Dans le cadre de la décentralisation des moyens et des activités, six Sous-Sections de forages sont créées sur tout le territoire sénégalais (LOUGA - LINGUERE - N'DIOUM - MATAM - KAOLACK - TAMBACOUNDA).

1.2.2. La structure et le personnel

1.2.2.1 L'Atelier central de LOUGA

Il regroupe tout d'abord les Unités de base qui comportent essentiellement des ateliers pour les grosses réparations.

- CHAUDRONNERIE (chateaux d'eau métalliques - abreuvoirs - soudures de toutes sortes) ;
- GARAGE (parc automobile) ;
- MOTEURS (révisions - installations) ;
- MACHINES OUTILS (confection de pièces détachées spéciales) ;
- ELECTRICITE (entretien des installations et suivi des électropompes) ;
- POMPES (avec deux sous-ateliers : pompes et vannerie (plomberie) et pompes LAYNE) ;
- GENIE CIVIL (avec des menuisiers, des maçons, des peintres pour la confection des abris et des socles de moteurs).

Il dispose d'une administration centrale regroupant plusieurs services :

- SERVICE DU PERSONNEL ;
- SERVICE D'EXPLOITATION :
 - . Programmation des Unités de base,
 - . Suivi et coordination des activités des Sous-Sections
 - . Comptabilité analytique d'exploitation.

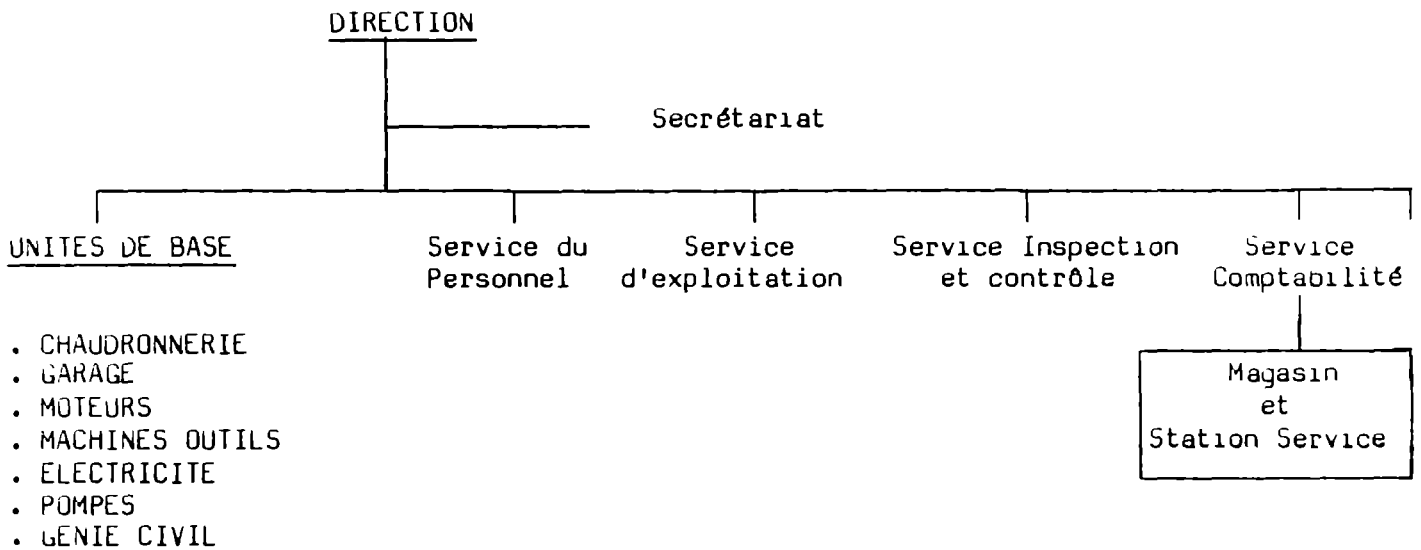
- SERVICE INSPECTION
ET CONTROLE :

- . Suivi du fonctionnement des stations de pompage
- . Ravitaillement en carburant, lubrifiant et pièces détachées (auprès des stations de pompage)
- . Petites réparations,
- . Visites de contrôle.

- SERVICE DE COMPTABILITE
avec deux Services
annexes

- . Magasin Central (Pièces détachées)
- . Station Service (Carburant)

Organigramme de l'Atelier Central de LOUGA



1.2.2.2. Les Sous-Sections

- Chaque Sous-Section comprend environ 10 personnes :

- 1 Chef de Sous-Section et son adjoint
- 1 Commis comptable
- 1 Mécanicien dépanneur
- 2 Chauffeurs
- 1 Menuisier
- 1 Pompiste
- 1 Planton
- 1 Gardien

Ce qui représente 60 personnes pour 6 Sous-Sections.

- Sur chaque station de pompage existe un pompiste gardien chargé du démarrage et de la vidange du groupe moto-pompe. Il n'appartient à la structure DEM-SOMH que dans la moitié des cas, ce qui représente un total de 120 personnes.

L'ensemble des Sous-Sections emploie donc un total de 180 personnes. Les ateliers représentent environ 35 personnes et les services administratifs une vingtaine, ce qui fait un total de 240 personnes environ pour la gestion de 240 forages, c'est à dire une personne par forage.

1.2.3 Les Moyens

Comme nous l'avons exprimé précédemment, l'Atelier Central de LOUGA dispose de moyens importants au niveau de ses ateliers mais ces moyens datent maintenant et le matériel n'est pas renouvelé.

Des véhicules de liaison assurent le contact avec les Sous-Sections qui sont dotées de moyens propres.

Chaque Sous-Section dispose :

- d'un camion
- d'une voiture Peugeot 404
- d'une land-Rover

Ces véhicules sont souvent en mauvais état.

La Sous-Section possède également un petit magasin de pièces détachées où l'on peut trouver : filtres, courroies, pompes à graisses, vannes, chargeur de batterie mais le stock est très réduit.

Le problème de communication est le plus crucial. Pour palier à ces difficultés, la Direction de la DEM à Dakar, installe un système de liaison radiophonique entre LOUGA, les Sous-Sections et Dakar.

1.3. Le Projet 36 Forages en MAURITANIE

Ce projet a été lancé par le Gouvernement mauritanien à la suite de la sécheresse sur financement FED et Plan d'urgence. Après la réalisation des puits et l'équipement des stations, il n'a démarré réellement qu'en 1981 avec le fonctionnement de 24 forages.

Il dépend administrativement de la Direction de l'Hydraulique de NOUAKCHOTT et son budget résulte d'un co-financement :

- ONU-PNUD pour le carburant, les lubrifiants et l'assistance technique
- la BAD (Banque Africaine de Développement) pour les pièces détachées
- le Gouvernement Mauritanien pour les salaires et les fournitures.

1.3.1. La Structure et le Personnel

Le Directeur du projet est assisté d'un gestionnaire mauritanien et d'un assistant technique du PNUD, et supervise la comptabilité, le service administratif et l'atelier garage composé de 6 mécaniciens et d'un électricien, ce qui représente un effectif total d'une quinzaine de personnes.

Sur chaque forage, il y a un opérateur mécanicien chargé du démarrage et de la vidange, il y a donc au total 24 personnes en permanence sur le terrain.

Le total du personnel est de 39 personnes pour 24 forages, ce qui donne environ une personne et demi par station de pompage.

1.3.2. Les moyens

En attendant le fonctionnement des ateliers régionaux, prévus à ALEG, KIFFA et ROSSO, la base du Projet à NOUAKCHOTT dispose d'un atelier doté de compresseurs, chèvres hydrauliques, station de graissage, presses, tours, établis, machine à rectifier les soupapes, matériel de réparation de pneumatiques.

Un camion atelier équipé d'un groupe électrogène avec poste à soudure et compresseur effectue des tournées régulières sur les stations, mais il y a également deux LAND ROVER, un camion et une voiture de liaison. Les moyens d'accès par les pistes sont difficiles et détériorent rapidement ces véhicules.

Un magasin possède les pièces d'usure courante.

Les fournisseurs à NOUAKCHOTT sont AGRINEC et RIMATEC pour les moteurs VM en particulier.

En conclusion de ce paragraphe à propos des administrations, on peut dire que :

Les structures sont imposantes et trop lourdes avec un service central où se trouvent les ateliers et les machines outils, mais trop peu de mécaniciens qualifiés, un service volant de contrôle de l'exploitation ayant des véhicules en mauvais état et des opérateurs coupés la plupart du temps du service central, livrés à eux-mêmes, essayant de se "débrouiller" pour satisfaire les villageois, manquant de moyens de locomotion ou de réparation.

Si elle est prévue et amorcée, la décentralisation n'est pas encore vraiment effective.

2. LE PERSONNEL D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE

2.1. L'Opérateur

2.1.1. Son rôle

Dans chacun des trois pays, sur chaque station de pompage, un opérateur pompiste est chargé :

- du démarrage et de l'arrêt du moteur de la pompe
- du nettoyage du moteur et accessoires (filtres par exemple)
- de la vidange et du graissage
- des vérifications d'usage (propreté des filtres, tension des courroies, charge de batterie, circuit de refroidissement, niveaux : huile, eau, batterie).

En général, la vidange est faite régulièrement. Le nettoyage du moteur par contre est plus rare et le graissage des cardans pour les axes verticaux est parfois inexistant : les opérateurs ne disposent pas de pompe à graisse. Le contrôle du niveau d'huile moteur se fait régulièrement mais le contrôle du niveau d'huile sur le réducteur se fait rarement.

- L'opérateur est donc chargé des petits entretiens courants, mais il n'est pas en général suffisamment formé à cela.
- Il est également chargé du suivi quotidien de la station. A cet effet, les opérateurs tiennent des carnets de suivi du fonctionnement des moteurs.
 - . Au Niger, ils notent le nombre d'heures de marche du moteur et les consommations en carburant et lubrifiant,
 - . Au Sénégal, ils notent le nombre d'heures de fonctionnement du moteur et les dates des différentes opérations ou pannes,
 - . En Mauritanie, ils notent les cubages d'eau utilisés chaque mois, le nombre d'heures de fonctionnement et la consommation en carburant.
- Il avertit la Société d'Etat en cas de panne pour qu'elle intervienne le plus vite possible.

2.1.2. Sa formation

Elle est souvent rudimentaire, appuyée sur l'expérience pratique de travail dans un garage.

Mais au Sénégal, la DEM a mis au point un système de formation plus rigoureux qui fonctionne depuis plus d'un an.

COMPARAISON DES OPERATIONS DE SUIVI EFFECTUEES
PAR LES OPERATEURS

| Pays | NIGER | SENEGAL | MAURITANIE |
|--|-------|---------|------------|
| Opérations | | | |
| Nombre d'heures de marche du moteur | + | + | + |
| Consommation en carburant et lubrifiant | + | | + |
| Dates des différentes opérations ou pannes | | + | |
| Cubages d'eau utilisés | | | + |

Le mécanicien pressenti, choisi par la communauté villageoise, effectue un stage de trois mois à LOUGA, aux Unités de base. Là, il recevra des cours sur l'entretien, la mise en service, les systèmes de sécurité, la reconnaissance des pièces, la tenue des cahiers d'entretien, donnés par des anciens chefs de Sous-Sections.

Il effectuera également des travaux pratiques avec les chefs d'atelier.

Après ces trois mois, il sera affecté sur une station de pompage du même type que celle à laquelle il est destiné, pendant trois mois, en compagnie d'un opérateur-pompiste confirmé.

A l'issue de ce stage, il devient l'opérateur-pompiste de son village qui le prend en charge.

2.1.3. Sa position administrative

Au NIGER et en MAURITANIE, il est payé par la structure administrative qui lui donne ses directives techniques quant à l'entretien du moteur. Il doit remettre chaque mois un rapport sur le fonctionnement (nombre d'heures de fonctionnement, quantité de gaz-oil, huile etc.)(Voir fiches types présentées en annexe). Il est logé par le village.

Au SENEGAL, le comité de gestion prend en charge financière l'opérateur mais celui-ci garde son indépendance technique. Il est logé par l'État.

Le problème est de savoir de qui dépend réellement l'opérateur.

C'est probablement la collectivité des utilisateurs qui décide du démarrage du moteur.

C'est sans doute l'opérateur qui décide de l'arrêt quand le réservoir est plein ou quand il constate une anomalie.

L'opérateur doit donc veiller à la bonne marche du moteur. En cas de défaillance de celui-ci, il devra rendre des comptes et se justifier vis à vis de la collectivité et vis à vis de l'Administration.

En fait, il se justifie seulement vis à vis de l'Administration.

En cas de faute ou d'oubli d'entretien, il n'y a pas d'enquête et l'opérateur n'est nullement pénalisé :

- La collectivité ne peut pas sanctionner parce qu'elle bénéficie gratuitement des réparations de l'Administration et qu'elle ne trouvera pas facilement un autre opérateur.

- L'Administration, par contre le peut si l'opérateur est son employé.

Aucune ambiguïté ne devrait exister à propos des responsabilités respectives de l'Administration, de la collectivité et de l'opérateur.

2.2. Les équipes volantes de réparation et d'entretien périodique

2.2.1. L'approvisionnement en carburant

L'approvisionnement en carburant et lubrifiant se fait directement à partir de l'organisme de gestion.

Au Niger, le carburant des forages pastoraux arrive régulièrement sur les stations de pompage. En cas de retard, ou si la station est fermée officiellement, les villageois doivent se cotiser et payer eux-mêmes leur carburant.

Au Sénégal, la DEM ne fournit que des dotations mensuelles fixes (EXEMPLE 200 l/mois) pour le fonctionnement minimum de la station. Les retards sont fréquents, entraînant des ruptures de stocks, car les Sous-Sections redistribuent aux stations de pompage le carburant venu de DAKAR, au moyen d'une citerne envoyée de LOUGA.

En Mauritanie, le carburant est fourni à la station par le Projet 36 Forages si la collectivité a payé la redevance mensuelle. Le transport se fait par fût de 200 l sur camion.

Il en est de même pour l'huile.

Les consommations moyennes sont de l'ordre de 5 l par heure pour le gaz-oil et un peu moins de 0,15 l/h pour l'huile.

2.2.2. Les entretiens périodiques

Les entretiens périodiques (différents types de réglages et vérifications, changement des filtres, des courroies, des injecteurs...), sont effectués par la Société mais l'opérateur n'est pas suffisamment impliqué dans cette procédure, si bien qu'en cas de retard de cet entretien important, il ne prendra pas d'initiative et laissera le moteur tourner dans de mauvaises conditions.

Comme nous l'avons dit au début, les compteurs horaires ne fonctionnent plus après quelques centaines d'heures.

Ils sont trop fragiles ; seuls les compteurs à vibration résistent.

Il n'y a donc pas de relevé possible et en général pas de carnet d'entretien. Les vidanges se font au vu de la viscosité de l'huile, si bien que changée trop souvent, elle augmente les charges de fonctionnement, changée trop rarement, elle ne lubrifie plus le moteur. Il en est de même pour les filtres.

Par le même fait, les suivis horaires sont très approximatifs et l'on ne connaît pas l'âge du moteur et son temps réel de fonctionnement.

2.2.3. Les réparations

Elles nécessitent l'intervention d'équipes spécialisées des organismes d'Etat, les pannes sont souvent dues au système d'injection et proviennent d'une acculumation de petites fautes d'entretien : nettoyage des filtres, etc ...

Faute d'outillage adapté, par exemple aucun des trois organismes ne possède de pompe à tarer les injecteurs, il faut faire appel aux fournisseurs.

Les pièces détachées font souvent défaut chez ceux-ci et les délais d'approvisionnement allongent la durée des pannes ; une autre cause de retard provient de la facilité et des délais de paiement de l'Organisme d'Etat.

Toutefois, les organismes disposent d'un ou deux moteurs de secours qui sont installés provisoirement lorsque la réparation est longue (panne importante, manque de pièces détachées).

3. LES COLLECTIVITES

3.1. Les systèmes villageois de gestion

Selon les pays, les collectivités participent plus ou moins à la gestion de la station de pompage mais souvent, il ne s'agit que d'une participation aux frais de fonctionnement et plus particulièrement à l'achat du carburant.

Dans le cas où la collectivité gère ses propres fonds pour l'achat du carburant, elle doit fixer un montant de cotisation forfaitaire mais ce montant peut évoluer en fonction des nécessités, de l'augmentation des besoins et du coût de la vie.

3.1.1. Au Niger

Quand le forage est fermé officiellement (pour cause de surpâturage par exemple), les villageois acceptent de se cotiser pour le carburant. C'est toujours l'opérateur-pompiste qui collecte les fonds, s'approvisionne en carburant et lubrifiant et fait marcher la station.

La bonne marche du système est alors liée à la personnalité de l'opérateur, à son dynamisme et à sa volonté de rentabiliser l'opération.

Ainsi, deux cas très différents ont retenu notre attention :

A **DAN-KOUKOU**, dans le département de **FILINGUE**, l'opérateur a pris en main le fonctionnement de la station. Un village s'est créé spontanément autour du forage.

- . Chaque famille du village (44 en tout) paye 500 F par mois.
- . Chaque éleveur doit payer 2 000 à 2 500 F/mois.
- . L'opérateur a déjà mis en place un verger de manguiers et de goyaviers et cultive actuellement, avec deux autres personnes, deux jardins de maraîchage (manioc, pommes de terre, carottes, etc).

- . L'approvisionnement en carburant se fait grâce à 2 ânes qui appartiennent au pompiste et qu'il amène à 22 km pour ramener 40 l à chaque voyage.
- . Les produits maraîchers sont vendus sur place aux populations environnantes qui viennent s'approvisionner directement.
- . Actuellement, le verger a été vendu à une autre personne qui paye sa cotisation supplémentaire en gaz-oil pour l'irrigation.
- . L'opérateur envisage de vendre les jardins qu'il a réalisés pour en créer de nouveaux à proximité.
- . Un petit réseau de canaux en terre permet d'étendre les jardins autour du forage et du chateau d'eau.

Dans un petit village, au sud du département, l'opérateur-pompiste a essayé de procéder de la même façon. C'est l'échec total, le forage ne fonctionne pratiquement plus. Les villageois ne veulent pas payer à la suite de litiges avec des éleveurs. (Les éleveurs acceptent de payer l'eau, les villageois plus difficilement). Un petit jardin de manguiers situé près de la borne fontaine n'est plus arrosé depuis deux ans. Il faut arrêter les voitures qui passent sur la route goudronnée pour réussir à faire démarrer le moteur, leur batterie étant déchargée.

Dans les deux cas, les villageois n'ont pas envisagé la possibilité de désigner un responsable des cotisations qui ne soit pas un agent de l'OFEDES.

3.1.2. Au Sénégal

Les structures de gestion collective sont plus étoffées car chaque station de pompage a donné naissance à la création d'un Comité de Gestion. Ces créations furent plus ou moins spontanées et systématiques depuis plusieurs années, si bien que le Gouvernement Sénégalais, par la voix de la Direction de l'Hydraulique, a décrété la création d'un Comité de Gestion à chaque nouvelle installation de station de pompage, entérinant et officialisant ainsi une structure déjà existante (Voir Circulaire interministérielle jointe en annexe E).

A TAIBA N'DIAYE dans la région de THIES, un groupe de notables s'est d'abord regroupé autour du chef de village au moment de la réalisation du forage. Ils ont fixé des cotisations pour pouvoir financer des installations de bornes fontaines et des canalisations pour branchements particuliers.

Après ces investissements, ils ont laissé le relais à une équipe de jeunes du village qui ont mis en place le Comité de Gestion.

Le Comité de Gestion comprend 10 membres élus par les villageois ; ils sont chargés de la collecte et de la gestion des fonds collectés.

Un bureau a été constitué, comprenant un Président, un Secrétaire général, un Trésorier, élus parmi les membres du comité.

Le village est divisé en 8 quartiers, sur lesquels sont affectés 8 membres du comité pour la collecte. Un neuvième membre s'occupe de la collecte auprès des éleveurs et du jardinage. Le dixième membre est le coordinateur.

En cas de litige, il a été créé un comité d'encadrement composé de huit personnes comme suit :

- le Chef de Village
- le Chef de la Communauté Rurale
- un Vulgarisateur agricole
- un Eleveur
- quatre Notables du village.

Ce comité a un rôle de conseil et de recherche d'une solution amiable.

Il a aussi un rôle de police et peut fixer des amendes ou céder l'affaire à un comité de saisie composé des quatre notables (du comité d'encadrement) et de six autres personnes du village. Ce comité procède à des saisies d'objets.

Le système semble fonctionner correctement conformément à la tradition et les comptes sont bien tenus.

A GANDIAYE, dans la Région de KAOLACK, le Comité de Gestion a été mis en place grâce à l'intervention du Sous-Préfet qui supervise chaque réunion du comité.

Tout d'abord, chaque quartier a élu un sous-comité composé de 10 membres. Le nombre des quartiers est de quatre et un sous comité des éleveurs a été élu également. Pour tout le village, l'ensemble des sous-comités représente 50 membres qui se réunissent en Assemblée Générale pour élire le bureau du Comité de Gestion, comprenant 12 membres dont 4 femmes (officiellement il en faudrait six).

Le Comité de Gestion a institué un système de tickets ou reçus qu'il vend à chaque utilisateur. Pour prendre de l'eau à la borne fontaine par exemple, il faut remettre le ticket à un gardien qui est payé par le Comité de Gestion.

A plus long terme, le Comité de Gestion essaiera de responsabiliser chaque carré sur l'utilisation des bornes-fontaine et envisage ainsi la suppression des gardiens pour diminuer les charges.

Par contre, il est prévu de constituer une caisse spéciale pour la participation des éleveurs qui devra être augmentée (besoins importants). Actuellement, il existe également un gardien pour les abreuvoirs qui ouvre et ferme la vanne en fonction des cotisations perçues.

3.1.3. En Mauritanie

A la création du forage, l'Administration du Projet 36 forages entend s'adresser au représentant de la Collectivité Villageoise. Il doit donc se présenter comme interlocuteur entre l'Administration et le Village. Un opérateur est affecté au forage pour le démarrage et les petits entretiens. Son rôle est aussi de comptabiliser le volume d'eau pompée et de le consigner dans un rapport mensuel que le responsable de la collectivité contre-signe.

Ce rapport est envoyé à la structure du projet qui établit une facture en demandant au village de payer sa participation 10 UM/M³ c'est à dire 63 CFA/m³ (1UM = 6,3 CFA en Juillet 1984.) Le représentant de la collectivité est chargé de rassembler cette somme, et le forage est alors alimenté en carburant par la structure du projet.

3.2 Le compte d'exploitation

Il s'agit de connaître les postes de dépenses et les postes de recettes des Comités de gestion. Prenons un exemple : le cas de GANDIAYE au Sénégal.

DÉPENSES

(NB : j = jour - s = semaine)

| | |
|--|----------------|
| 1. gaz-oil 20 l/j x 5 j/s x 52 s x 165 CFA = | 858 000 |
| 2. fonctionnement (gardiennage, entretien, réparation) | <u>422 000</u> |
| TOTAL | 1 280 000 |

RECETTES (cotisations)

| | | |
|------------------------------|---------------------------------|----------------|
| 1. Chef de carré : | 200F/mois = 380 x 200 x 12 = | 912 000 |
| 2. Branchements individuels: | 1 500F/mois = 22 x 1 500 x 12 = | 396 000 |
| 3. Eleveurs : | 2 500F/mois = 80 x 2 500 = | 200 000 |
| 4. Anes et charrettes : | 1 500F/mois = 10 x 1 500 x 12 = | <u>180 000</u> |
| TOTAL | | 1 688 000 |

Reste un excédent réel de gestion de 408 000 FCFA qui permettra de financer de petites adductions d'eau supplémentaires. Il n'y a pas d'impayés grâce au système de tickets.

3.3 Les problèmes de l'utilisation de l'eau, la vocation et les besoins

En fait les problèmes de gestion d'un forage dépendent pour beaucoup de la vocation : élevage, alimentation en eau potable ou agriculture.

3.3.1. Forages destinés à l'élevage

Plus particulièrement au NIGER, les forages sont destinés à l'abreuvement des troupeaux. On compte environ 30l/vache/jour. Les débits pompés se situent entre 150 et 170 m³/j sur chaque station, correspondant aux besoins d'environ 5 000 têtes de bétail.

Actuellement, la distribution de l'eau se fait gratuitement, mais pour limiter le surpaturage et pour une meilleure gestion des forages pastoraux, l'OFEDS procède à la fermeture de certains forages, une partie de l'année.

Les populations peuvent continuer à pomper à condition qu'elles financent elles-mêmes le gaz-oil et l'huile. Dans ce cas, les éleveurs sont tentés d'amener leurs troupeaux au forage mais ils doivent alors cotiser.

La cotisation n'est pas encore vraiment instituée parce que la tradition veut qu'on ne refuse pas l'eau à celui qui la demande.

Pour les éleveurs sédentaires habitués à un forage, le système de participation est admis.

En Mauritanie, la collectivité villageoise paye 10 UM/m³ à la structure du projet, mais fait payer aux éleveurs nomades de passage, qui veulent abreuver leurs troupeaux 15 UM/m³, ce qui représente, en Juillet 1984, 94,5 CFA/m³.

Dans les trois pays, les éleveurs acceptent de payer l'eau mais préféreront retourner au puits si c'est possible, limitant ainsi d'autant le surpaturage. Il faut considérer que le problème de l'élevage et des forages auxquels il est lié, ne se limite pas à une localité restreinte. Ceci pose le problème effectif de la prise en charge des points d'eau par des collectivités qui se déplacent. Il faudrait alors se tourner vers une gestion des points d'eau confiée à plusieurs tribus nomades (l'expérience est en cours au NIGER avec les GVC (Groupements à Vocation Coopérative).

Ceux-ci peuvent se réunir en centres pastoraux pour bénéficier de services et de matériels communs.

3.3.2. Forages destinés à l'alimentation domestique

Dans les villages importants, comme au SENEGAL, où le forage existe depuis longtemps, des canalisations mènent à des bornes-fontaines et à des branchements particuliers et des comités de gestion ont été mis en place., mais les équipements n'ont pas été prévus pour desservir tout le village et ses environs et la cote de calage du réservoir n'a pas été calculée pour cela.

Les tuyaux de distribution sont de trop petit diamètre et la pression donnée par le château d'eau n'est pas suffisante pour les zones trop éloignées (c'est le cas du village de COKI au SENEGAL). A telle enseigne que se répand un peu partout le commerce de l'eau, comme à N'Doulou dans la région de Diourbel.

Le forage dessert le village et ses alentours. De ceux-ci viennent des charrettes chargées de fûts de 200 l. Le propriétaire peut remplir 1 fût par jour s'il paye sa cotisation de 50 F par mois. Il peut prendre des fûts supplémentaires - et c'est ce qu'il fait - moyennant 25 F par fût. Il ira revendre son fût 75 F à proximité et 100 F un peu plus loin ; ce qui représente un coût de 375 à 500 CFA/M³.

Au Sénégal, les débits pompés sont de l'ordre de 150 M³/j, correspondant à l'alimentation en eau de gros villages de 5 000 habitants (on compte 20 l/hab/j) avec l'abreuvement d'un ou deux milliers de bovins sédentaires.

3.3.3. Forages destinés à l'agriculture

Pour rentabiliser la production d'eau, il existe aussi le jardinage.

- Quelques essais ont été entrepris au NIGER, mais ils restent très localisés.
- Au SENEGAL, l'eau est utilisée pour la consommation familiale et parfois pour le jardinage. Mais dans l'ensemble les utilisateurs ne sont pas convaincus de la rentabilité du jardinage du fait que la commercialisation des produits n'est pas assurée et qu'il existe une concurrence très importante.
- En MAURITANIE, la vocation initiale des forages est de faire de l'agriculture mais les populations ont déjà beaucoup de mal à cultiver 30 ares effectifs par village. Certains villages situés à proximité des villes telles que ALEG et BOUTILIMIT parviennent à vendre leurs produits mais les revenus ne sont pas encore significatifs.

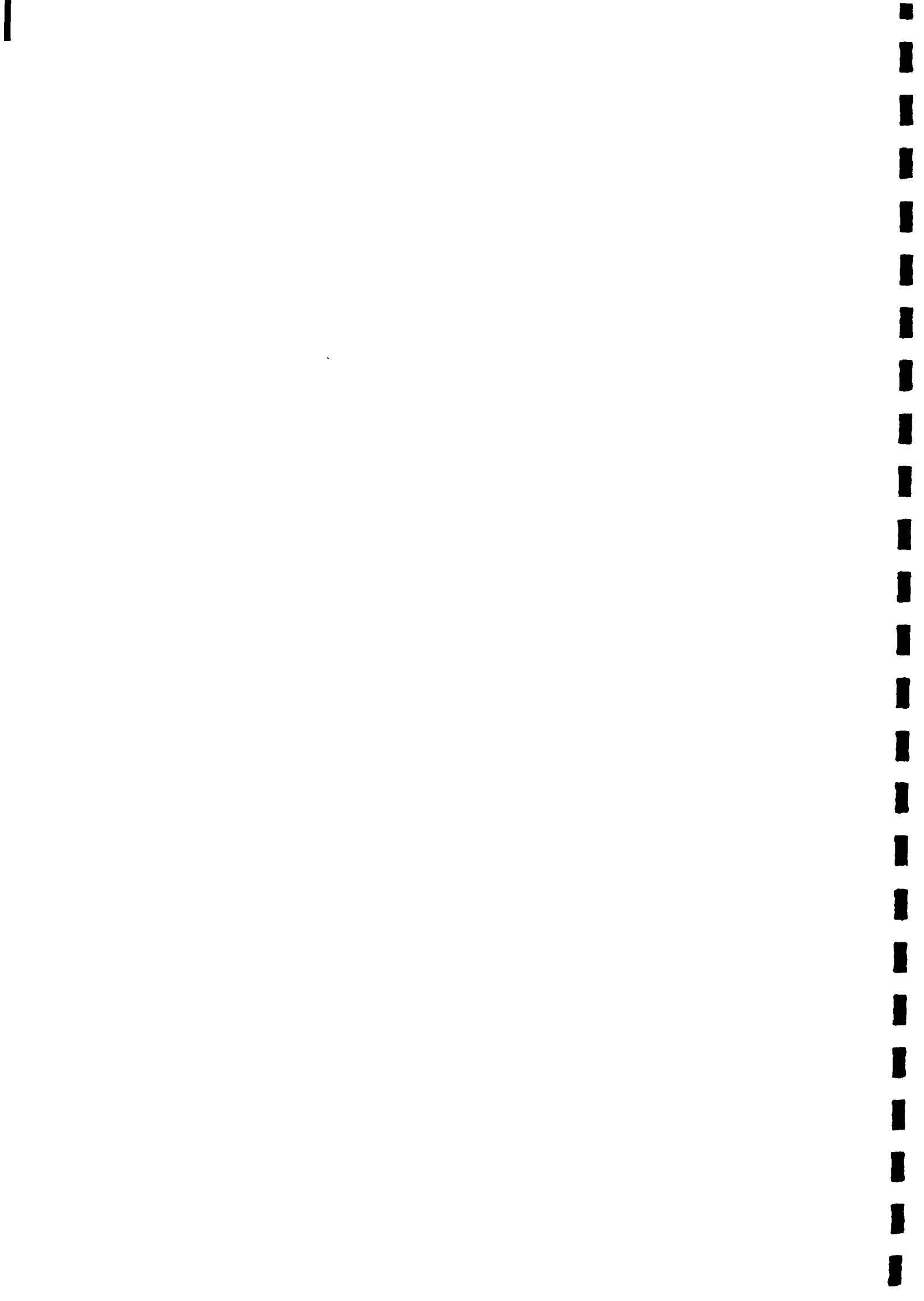
Les problèmes rencontrés sont liés à une concertation insuffisante entre les collectivités et les services agricoles. Le choix des sites nécessitait une identification plus approfondie, mais il s'est effectué trop rapidement pour répondre à des besoins d'urgence.

Les études préalables auraient permis de limiter les effets de vent de sable et de résoudre les problèmes de vulgarisation en mettant en place des structures d'encadrement destinés à promouvoir non seulement le maraîchage mais aussi d'autres cultures irriguées telles que céréales, fourrages, dattiers.

Actuellement, les jardins sont limités par le sous-dimensionnement des équipements de distribution.

Les débits journaliers de 18 à 20 m³/j ne peuvent correspondre qu'à de petites irrigations de 0,3 ha par village (60 m³/ha/j).

Dans la mesure où l'on envisage une augmentation des débits pour une meilleure exploitation de ces forages, il est grand temps de repenser chaque cas particulier suivant les critères ci-dessus.



2^{ème} partie

LES CHARGES : INVESTISSEMENTS
ET FONCTIONNEMENT

LES CHARGES : INVESTISSEMENTS ET FONCTIONNEMENT

Le problème clé des stations de pompage sur forages motorisés est la maîtrise des charges d'exploitation.

Etudier les charges d'une station de pompage revient à calculer le prix de revient d'un mètre-cube d'eau. C'est ce que nous allons tenter de faire en choisissant l'exemple qui nous semble le plus significatif dans chacun des trois pays.

1. HYPOTHESE DE TRAVAIL

a)- Les prix ont un caractère approximatif. Ils sont actualisés à l'année 1984 en prenant un taux d'inflation de 10 % par an.
Ils s'appuient sur un certain nombre de documents

- Etude économique des différents types d'ouvrages de L. Bourguet (Nations Unies - Projet MAU 77/002) Mars 1980.
Planification de l'utilisation des Eaux en République Islamique de Mauritanie
- Etude Technique et Financière de la Section : Station de Pompage (OFEDES - 1980 - 1981)

et sur les enquêtes réalisées sur place auprès des utilisateurs et des fournisseurs ainsi que sur les renseignements communiqués par le Service Achats de la SATEC.

b)- L'amortissement est linéaire

Les durées d'amortissement suivant les équipements sont les suivantes :

| | | | |
|--------------------|---------------------|--------|--------|
| - Forage : | | | 20 ans |
| - Génie-Civil | Réservoir | Tôle | 10 ans |
| | | Ciment | 30 ans |
| | Abreuvoir | Tôle | 10 ans |
| | | Ciment | 20 ans |
| | Abris | Tôle | 10 ans |
| | | Ciment | 20 ans |
| | Bornes-fontaines | | 10 ans |
| | Canalisations (PVC) | | 20 ans |
| - Moyens d'exhaure | | | 8 ans |

Cet amortissement de la pompe et du moteur est valable pour des conditions d'utilisation et d'entretien normales.

ETUDE DU COUT REEL DE L'EAU
 FORAGE DE TIGUEZEFFEN - Département de NIAMEY - NIGER
 Débit annuel = 42 867 m³

| | COUT 84 | PERIODE | ANNUITE | PRIX DE REVIENT | TOTAUX | POURCENTAGE |
|---|------------|--------------|-----------|-----------------|--------------------------|-------------|
| 1°) Investissement | | | | | | |
| 1.1. Forage ===== | 20 000 000 | (20) | 1 000 000 | 23 | 23 | 8 % |
| 1.2. Génie civil : ===== | | | | | | |
| - réservoir | 30 000 000 | (30) | 1 000 000 | 23 |) |) |
| - abreuvoir | 12 000 000 | (10) | 1 200 000 | 28 |) |) |
| - abris | 4 000 000 | (15) | 270 000 | 6 |) 68,5 |) 23 % |
| - bornes-fontaines | / | (10) | / | |) |) |
| - canalisations | 10 000 000 | (20) | 500 000 | 11,5 |) |) |
| 1.3. Moyens d'exhaure : ===== | | | | | | |
| - pompe | 1 000 000 |) | 125 000 | 3 |) |) |
| - groupe | 8 000 000 |) (8) | 1 000 000 | 23 |) 29,5 |) 10 % |
| - armoire | 1 200 000 |) | 150 000 | 3,5 |) |) |
| | | | 5 245 000 | | 121 | 41 % |
| 2°) Fonctionnement | | | | | | |
| | COUT 80/81 | ACTUALISE 84 | | | | |
| 2.1. Personnel ===== | 2 150 825 | 3 250 000 | | 76 | 76 | 26 % |
| 2.2. Gaz-oil (avec véhicule) ===== | 1 272 105 | 1 910 000 | | 44,5 | 44,5 |) 24 % |
| 2.3. Huile ===== | 794 860 | 1 200 000 | | 28 | 28 |) |
| 2.4. Entretien - Maintenance - Bâtiments ===== | 775 500 | 1 170 000 | | 27 | 27 | 9 % |
| véhicules ===== | | 7 530 000 | | | 175,5 | 59 % |
| Soit | | | | | 296,5 CFA/m ³ | |

ETUDE DU COUT REEL DE L'EAU
FORAGE D'ABALA - Département de NIAMEY - NIGER
Débit annuel = 81 703 m³

| 1°) <u>Investissement</u> | | COUT 84 | PERIODE | ANNUITE | PRIX DE REVIENT | TOTAUX | POURCENTAGE |
|---|--------------------|-------------|--------------|-----------|------------------------|--------|-------------|
| 1.1. Forage ===== | | 100 000 000 | (20) | 5 000 000 | 61 | 61 | 28 % |
| 1.2. Génie civil : | - réservoir | 50 000 000 | (30) | 1 670 000 | 20) |) | |
| ===== | - abreuvoir | 6 000 000 | (10) | 600 000 | 7) |) | |
| | - abris | 3 000 000 | (15) | 200 000 | 2) | 40,5) | 18 % |
| | - bornes-fontaines | 2 000 000 | (10) | 200 000 | 2,5) |) | |
| | - canalisations | 15 000 000 | (20) | 750 000 | 9) |) | |
| 1.3. Moyens d'exhaure : | - pompe | 1 000 000 |) | 125 000 | 1,5) |) | |
| ===== | - groupe | 8 000 000 |) (8) | 1 000 000 | 12) | 15,5) | 7 % |
| | - armoire | 1 200 000 |) | 150 000 | 2) |) | |
| | | | | 9 695 000 | | 117 | 53 % |
| 2°) <u>Fonctionnement</u> | | COUT 80/81 | ACTUALISE 84 | | | | |
| 2.1. Personnel ===== | | 2 322 137 | 3 500 000 | | 43 | 43 | 19 % |
| 2.2. Gaz-oil avec véhicule ===== | | 1 795 770 | 2 700 000 | | 33 | 33) | 16 % |
| 2.3. Huile ===== | | 119 800 | 180 000 | | 2 | 2) | |
| 2.4. - Entretien - Maintenance - Véhicules ===== | | 1 400 602 | 2 110 000 | | 26 | 26 | 12 % |
| | bâtiments ===== | | 8 490 000 | | | 104 | 47 % |
| Soit | | | | | 221 CFA/m ³ | | |

ETUDE DU COUT REEL DE L'EAU
 FORAGE DE MATA MOULANA - Région du TRARZA - Département de MEDERDRA - MAURITANIE
 Débit annuel = 6 500 m³

| | COUT 84 | PERIODE | ANNUITE | PRIX DE REVIENT TOTAL | POURCENTAGE |
|---|-------------------------------------|---------|-----------|-----------------------|-------------|
| <u>1°) Investissement</u> | | | | | |
| 1.1. Forage ===== | 15 000 000 | (20) | 750 000 | 115 | 11 % |
| 1.2. Génie civil ===== | 16 000 000 | (10) | 1 600 000 | 246 | 23 % |
| 1.3. Moyens d'exhaure ===== | 14 000 000 | (8) | 1 750 000 | 269 | 25 % |
| | | | | 630 | 59 % |
| <u>2°) Fonctionnement</u> | | | | | |
| 2.1. Personnel ===== | 1 000 000 | | 1 000 000 | 154 | 14 % |
| 2.2. Gaz-oil ===== | | | 380 000 | 58 | 6 %) |
| 2.3. Huile ===== | | | 60 000 | 9 | 1 %) |
| 2.4. Entretien - Maintenance - Bâtiments ===== | | | 1 400 000 | 215 | 20 % |
| Véhicules ===== | | | | 436 | 41 % |
| | Soit 1 066 CFA/m ³ | | | | |

ETUDE DU COUT REEL DE L'EAU
 FORAGE DE COKI - Région de LOUGA - SENEGAL -
 Débit annuel : (150 m³/j pendant 365 jours + pointes) = 60 000 m³

| | COUT 84 | PERIODE | ANNUITE | PRIX DE REVIENT | TOTAUX | POURCENTAGE |
|---|------------|---------|-----------|-----------------|--------|-------------|
| <u>1°) Investissement</u> | | | | | | |
| 1.1. Forage ===== | 50 000 000 | (20) | 1 500 000 | 25 | 25 | 16 % |
| 1.2. Génie civil : ===== | | | | | | |
| - réservoir | 50 000 000 | (30) | 1 670 000 | 28 |) |) |
| - abreuvoir | 15 000 000 | (20) | 750 000 | 12,5 |) |) |
| - abris | 5 000 000 | (20) | 250 000 | 4 |) 59,5 |) 37 % |
| - bornes-fontaines | 1 500 000 | (10) | 150 000 | 2,5 |) |) |
| - canalisations | 15 000 000 | (20) | 750 000 | 12,5 |) |) |
| 1.3. Moyens d'exhaure : ===== | | | | | | |
| - pompe | 4 000 000 |) | 500 000 | 8 |) |) |
| - moteur | 2 000 000 |) (8) | 250 000 | 4 |) 12 |) 7 % |
| | | | 6 000 000 | | 96,5 | 60 % |
| <u>2°) Fonctionnement</u> | | | | | | |
| 2.1. Personnel ===== | | | 750 000 | 12,5 | 12,5 | 8 % |
| 2.2. Gaz-oil ===== | | | 1 810 000 | 30 | 30 | 19 % |
| 2.3. Huile ===== | | | 280 000 | 5 | 5 | 3 % |
| 2.4. Entretien - Maintenance Bâtiments - ===== | | | 1 000 000 | 17 | 17 | 10 % |
| Véhicules ===== | | | 3 840 000 | | 64,5 | 40 % |
| Soit 161 CFA/m ³ | | | | | | |

- c - Le détail des calculs de prix est fourni en annexe B.
- d - On a détaillé poste par poste le prix de revient de façon à étudier son poids par rapport au total.
Les quantités d'eau pompées sont celles fournies ou estimées pour l'année 1984.
Le prix de revient du m³ d'eau est obtenu en divisant le coût total de l'amortissement annuel des investissements et du coût de fonctionnement par le nombre de mètres-cubes pompés dans l'année.

2. RESULTATS ET COMMENTAIRES

- a) Une première remarque s'impose : le prix du mètre cube d'eau est très élevé.
Une moyenne de 260 CFA/m³ pour le NIGER et plus de 1 000 CFA/m³ pour la Mauritanie. En ne prenant que le cas du Sénégal où l'eau ne coûterait que 161 CFA/m³ c'est à dire 0,16 CFA par litre, cela représente pour une famille de 10 personnes qui consomme 200 l par jour, un budget de 32 CFA par jour ; c'est à dire environ 10 % de sa consommation alimentaire.

- b) Les investissements pèsent pour la moitié environ dans le prix de revient de l'eau au NIGER. Ceci est vrai pour ABALA orienté sur l'alimentation humaine. Le cas de TIGUEZEFFEN est différent : l'investissement ne représente que 40 %.

Par contre, au SENEGAL et en MAURITANIE, ils représentent près des deux tiers.

En général, la part du génie civil, pour les trois pays, est la plus importante dans cet investissement (le cas d'ABALA doit être examiné en rapport avec sa profondeur très importante 812 m).

- c) En ce qui concerne le fonctionnement, au Niger et en Mauritanie, la part du personnel pèse d'une façon importante sur le coût ; par contre, au SENEGAL, les frais de carburant représentent l'essentiel.

3. PARTICIPATION DES POPULATIONS

- A partir du coût réel du mètre cube d'eau dans chacun des trois pays, il est intéressant de calculer la part que payent actuellement les usagers.

3.1. La MAURITANIE

Les usagers payent 10 UM/m³

Pour MATA MOULANA, le prix de revient est de 1 066 CFA/m,
(10 UM = 63 CFA), ce qui représente 6 % du coût total de l'eau.
Ces 6 % constituent les dépenses de carburant et lubrifiant.

On est tenté d'imaginer alors qu'il serait plus intéressant pour le Projet 36 Forages de laisser aux usagers le soin de s'approvisionner eux-mêmes, ce qui diminuerait d'autant les frais de structures du Projet.

3.2. Le NIGER

ABALA :

- Prix de revient d'un mètre cube d'eau = 222 CFA

- Effectif (population = 500 chefs de famille
(avec 54 branchements particuliers
(bovins = 2 500 têtes de bétail qui boivent chez les
) particuliers

- Participation

BF = Borne Fontaine : 200 CFA par semaine et par famille

BP = Branchement Particulier : 1 000 CFA par semaine et par famille

- Revenus de la collectivité

1 - BF = 500 x 200 x 4 = 400 000 CFA
2 - BP = 54 x 1 000 x 4 = 216 000 CFA

TOTAL 616 000 CFA par mois et 7 392 000 CFA par an.

Ce qui représente 90 CFA par m³ sur un prix total de 222 CFA par m³, c'est à dire 40 % du coût réel de l'eau.

Les usagers pourraient payer les moyens d'exhaure (à condition de l'amortir sur 8 ans, ce qu'ils feraient alors avec davantage de motivation), les frais de gaz-oil et d'huile et une partie du personnel.

3.3. Le Sénégal

COKI :

- Prix de revient du mètre-cube d'eau : 161 CFA/m³

- Effectif - Population : 5 700 personnes = 380 carrés à
15/Carrés
- Bovins : 1 000 têtes = 20 troupeaux
de 50 têtes
- Charrettes avec fôts : 60 par jour
- Branchements particuliers : 60

- Participation

| | |
|---|------------|
| . Chaque chef de carré | 100 F/mois |
| . Chaque charette | 100 F/mois |
| . Chaque attributaire d'un branchement particulier | 500 F/mois |
| . Chaque propriétaire de troupeau | 500 F/mois |

- Revenus de la Collectivité

| | |
|---------------|----------------------|
| . Carré | : 380 x 100 = 38 000 |
| . Charrette | : 60 x 100 = 6 000 |
| . Branchement | : 60 x 500 = 30 000 |
| . Troupeau | : 20 x 500 = 10 000 |

$$84\ 000 \times 12 = 1\ 008\ 000 \text{ CFA}$$

Le revenu représente environ 11 % du prix de revient du mètre-cube d'eau. Dans ce cas le revenu est trop faible et ne couvre même pas les dépenses de gas-oil, par contre, il peut amortir annuellement l'achat du moyen d'exhaure.

Le tableau ci-après nous montre que l'on pourrait réduire le prix de revient d'un mètre cube d'eau de 12 % environ, à court terme essentiellement par le renouvellement par un matériel d'exhaure plus adéquat. La population pourrait alors participer entièrement à l'achat du carburant (18 CFA/m³)

Le prix de revient dépend également du nombre de mètres cubes pompés par an. Il est certain que si les débits pompés sur les forages mauritaniens étaient plus élevés, l'amortissement de l'investissement pèserait moins sur le prix de revient. Dans le cas de MATA MOULANA, par exemple, si on obtenait un débit journalier dix fois supérieur, on diviserait par dix le coût de l'investissement et on obtiendrait un coût de 107 CFA/m³, ce qui est très raisonnable. Malheureusement, les structures actuelles ne semblent pas le permettre et il est certain qu'un moteur qui ne fonctionne pas à un rythme normal s'use plus vite en proportion qu'un moteur qui tourne un maximum de temps et que les équipements qui l'accompagnent se dégradent aussi vite.

ETUDE DU COUT OPTIMAL
FURAGE DE COKI - Région de LOUGA - SENEGAL -
 Débit annuel : 60.000 m³

| | COUT 84 | PERIODE | ANNUITES | PRIX DE REVIENT TOTAL | POURCENTAGE |
|--|------------------------|---------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| 1°) Investissement | | | | | |
| 1.1. Forage ===== | ne change pas | | | 25 | 18 % |
| 1.2. Génie civil : ===== | ne change pas | | | 59,5 | 42 % |
| 1.3. Moyens d'exhaure : - moteur 12 CV avec ===== - pompe à axe vertical (même débit) | 1 200 000 3 900 000 | 8 8 | 150 000 490 000 | 2,5 8 | 7 % |
| 2°) Fonctionnement | | | | 95 | 67 % |
| 2.1. Personnel ===== | ne change pas | | | 12,5 | 9 % |
| La structure déjà faible ne semble pas pouvoir être réduite dans l'immédiat. | | | | | |
| 2.2. Gaz-oil ===== | 1 060 000 | | 1 060 000 | 18 | 13 % |
| 0,2 l/CVh 0,2 x 12 = 2,5 l/h x 7 h x 365 x 165 = | | | | | |
| 2.3. Huile ===== | 160 000 | | 160 000 | 3 | 2 % |
| 15 % de 2.2 | | | | | |
| 2.4. - Entretien - Maintenance - Bâtiments - Véhicules ===== | 750 000 | | 750 000 | 12,5 | 9 % |
| | | | | 36 | 53 % |
| | Soit | | | | 141 CFA/m ³ |
| Sans réduire le débit, on arriverait à une diminution de 20 CFA sur le coût d'un mètre cube d'eau, c'est à dire une diminution de 12 % | | | | | |

Les trois exemples précités montrent bien la particularité de chaque station de pompage et la difficulté de généraliser à partir d'une situation propre.

Aussi dans la seconde partie, que nous allons aborder au sujet des propositions quant à l'amélioration de la gestion des forages motorisés, sera-t-il plus prudent, dans le domaine des structures, de procéder pays par pays étant donné la diversité des problèmes liés à l'emplacement et à la vocation de chaque forage, car il n'est pas question ici de résoudre en quelques lignes les questions du pastoralisme, de l'habitat et du maraîchage qui sous-tendent les problèmes de gestion de l'eau.

Notre but est de poser les questions pour permettre le débat qui va se poursuivre prochainement entre les différents responsables de l'Administration dans les trois pays. Il est aussi d'évoquer l'étude plus approfondie de tel ou tel thème qui aura été abordé, dans le cadre de prestations futures souhaitées par tel ou tel pays ou par le CIEH lui-même.



3^{ème} partie

PROPOSITIONS

POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION

DES FORAGES MOTORISES

Dans la première partie, nous voyons se dégager trois grands thèmes qui sont les facteurs essentiels d'une bonne gestion de l'eau et donc de diminution de son coût.

- l'équipement des stations de pompage
- l'entretien et la maintenance
- la gestion de l'eau

Le premier est un problème de choix technique d'adaptation du matériel au milieu et à ses besoins, le second est un problème de sensibilisation et de formation des intéressés, le troisième est un problème de structures à alléger et à décentraliser.

Pour résoudre ces problèmes, et atteindre les objectifs, à savoir :

- a - Assurer l'eau aux usagers, au bétail et aux plantes
- b - Diminuer le prix de l'eau pour la collectivité nationale d'une part, et pour les usagers directs d'autre part.

Il faudra d'abord partir des constatations générales résultants de l'analyse et ensuite suivant ce terrain se donner les moyens d'atteindre les objectifs proposés.

Sur un terrain où l'on a du mal à gérer un matériel trop important à cause du trop peu d'informations techniques, de moyens de communication difficiles, du manque de formation à l'entretien des matériels et à sa gestion, en face de populations qui sont prêtes à se prendre en charge pour bénéficier d'un meilleur service de l'eau adapté à leurs besoins et à leur budget, on pourrait s'orienter vers quatre types de solutions :

- 1) Bien choisir les équipements,
- 2) Les remettre aux mains des usagers,
- 3) Former ceux-ci à leur gestion.
- 4) Suivre et évaluer le déroulement des programmes

A.- CHOIX DES EQUIPEMENTS

Les équipements ne sont actuellement pas adaptés aux besoins par rapport aux conditions actuelles d'usage. On assiste à un surdimensionnement d'une part, en ce qui concerne les moteurs et les pompes et à un sous-dimensionnement d'autre part, en ce qui concerne les équipements annexes.

1. MOTEURS ET POMPES

1.1. Dimensions

Il est clair qu'en l'état actuel, dans la mesure où les besoins ne s'accroîtront pas, les moteurs et les pompes sont trop puissants. Nous proposons donc un changement des dimensions au moment du renouvellement de ce matériel.

Les puissances seront plus faibles selon la formule : $P_{cv} = \frac{Q \times HMT \times 2}{75}$

On peut également augmenter les temps de pompage journaliers et diminuer les débits des pompes.

Ce qui provoquera les conséquences suivantes :

Conséquences économiques

- . Réduction de la dépense d'investissement
- . Réduction des dépenses de fonctionnement selon la formule de consommation en gaz-oil : $C = 0,200$ g/heure/CV avec également un entretien et un coût des pièces détachées moins élevé.

Conséquences techniques

- . Pour les mêmes débits, le moteur tournera plus longtemps et sera mieux utilisé. Les risques de calaminage disparaissent d'autant.

Cela permettrait de jouer sur environ 50 % des dépenses, réparties sur l'investissement en moyens d'exhaure d'une part, et sur le fonctionnement avec les dépenses de carburant et d'entretien d'autre part.

1.2. Type

Comme nous l'avons précisé dans notre analyse, l'emploi des groupes électropompes immergés ne semble pas adapté aux situations des stations de pompage que nous avons rencontrées.

Quand on sait que pour une seule fausse manoeuvre provoquant un court-circuit, la platine de régulation du groupe électrogène, qui n'est pas réparable parce que enrobée de résine, doit être changée intégralement (ajoutant à un coût élevé, un retard dans l'approvisionnement des pièces), on peut penser qu'un moteur diesel simple, entraînant un axe vertical sans circuits électriques (le démarrage peut être manuel) sera plus adapté aux stations de pompage isolées.

Nous préconisons un remplacement des matériels existants par des groupes de pompage Moteur diesel/pompe à axe vertical présentant des avantages de simplicité et de facilité de réparation.

Prenons un exemple :

Village de COKI - SENEGAL

Niveau dynamique = 47,30 m -- HMT = 50 m

Débit Q = 30 m³/h = 8,3 l/s

Selon la formule $P_{cv} = \frac{Q \times HMT}{75} \times 2 = \frac{8,3 \times 50 \times 2}{75} = 11,06$

Un moteur de 12 CV aurait suffi.

Le moteur actuel, DEUTZ, fait 41 CV, donc presque 4 fois plus puissant.

Il s'ensuit un coût d'investissement plus élevé, une consommation plus importante, un entretien plus coûteux.

Les temps de pompage journaliers (3 h par jour en moyenne sur les 19 forages visités) sont faibles et un moteur qui ne tourne pas suffisamment, s'use plus vite, en proportion, qu'un moteur qui tourne normalement (15 à 20 h par jour).

Deux cas se présentent :

- . le moteur et la pompe sont surdimensionnés ; le moteur fonctionne dans de bonnes conditions mais pas longtemps car les besoins sont vite satisfaits.
- . le moteur est surdimensionné par rapport à la pompe ; le pompage est plus long mais le moteur tourne en sous-puissance.

Remarque

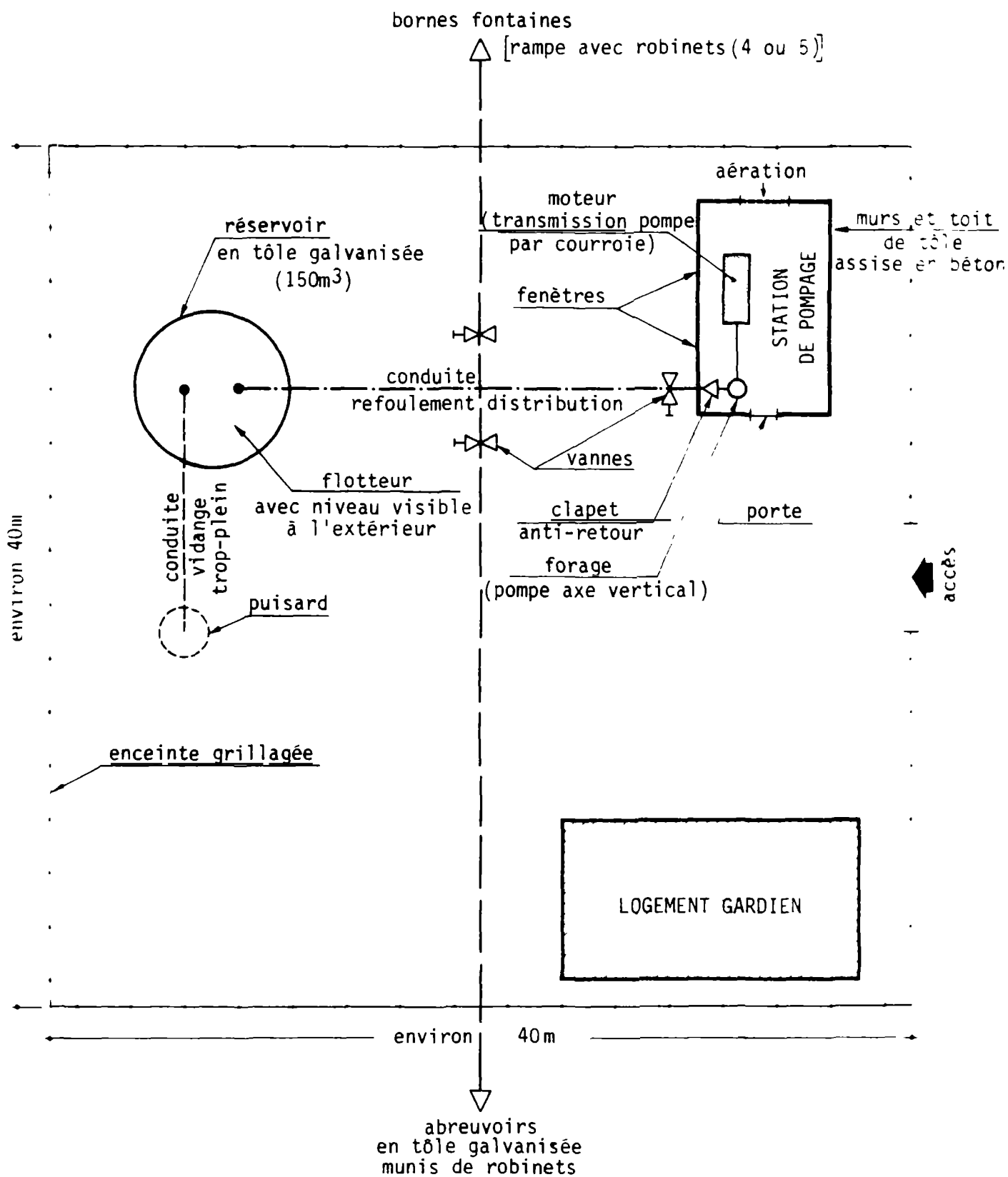
Le système de l'axe de la pompe a posé, pendant longtemps, quelques problèmes :

- . les coussinets s'usaient prématurément et l'axe n'étant plus rectiligne, finissait par se casser rapidement.
- . la colonne dans laquelle évoluait l'axe était lubrifiée à l'eau mais le clapet anti-retour, quand il existait, faisant parfois défaut, la colonne se vidait. Lors du nouveau démarrage, avant que l'eau ne parvienne à noyer toute la longueur de l'axe, celui-ci avait déjà chauffé dans sa partie haute et se cassait.

Ces problèmes ont été résolus presque en totalité puisque la colonne est maintenant lubrifiée avec de l'huile qui tombe en goutte à goutte depuis la tête du réducteur. Il faut cependant vérifier régulièrement le niveau d'huile (cas de la pompe LAYNE).

D'autre part, les coussinets ont été revus et renforcés (cuivre recouvert de matière plastique très dure : pompes autrichiennes de type ALTA).

SCHEMA DE L'INSTALLATION TYPE DE LA STATION DE POMPAGE



L'un des avantages du système est fondamental : l'entretien et la maintenance pourraient être assurés par des mécaniciens diéselistes formés dans les garages et disposant maintenant d'une certaine expérience après leur retour au village.

2. GENIE CIVIL

Il n'y a pas de règle générale mais il est possible de réduire les coûts :
- en utilisant la tôle galvanisée,
- en calculant les capacités des réservoirs d'eau de façon à avoir deux jours de réserve d'eau en cas de panne.

(Exemple : pour l'irrigation en Mauritanie, il faut au moins un réservoir de 150 m³ pour une superficie d'un hectare.

3. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION TYPE

Tout d'abord, il faut connaître les ressources et les besoins.

Dans le cas où les ressources sont supérieures aux besoins (c'est ce qu'il nous a été donné de constater lors de notre mission), il faut calculer le diamètre du forage pour un diamètre de pompe permettant de répondre aux besoins prévus pour une trentaine d'années (c'est la durée d'amortissement du forage).

Le choix de la pompe intervient ensuite pour répondre à des besoins prévus sur 5 à 10 ans (c'est la durée d'amortissement d'une pompe). Les équipements électromécaniques pourront être changés parce qu'usés et l'on pourra si nécessaire s'équiper par la suite avec de plus fortes puissances.

D'ores et déjà, il faut prévoir une durée de fonctionnement journalière de 8 heures au minimum.

On utilisera plus volontiers les pompes à axe vertical entraînées par des moteurs diesel. Le mode de transmission sera de préférence une courroie (de cuir, par exemple) qui ne nécessite pas de lubrification comme dans le cas du réducteur (lubrification souvent omise).

Le tout reposera sur une dalle de béton et sera recouvert d'un abri en tôle galvanisée muni d'ouvertures suffisantes pour permettre l'aération et le refroidissement qui pourra se faire par air (arrêt aux heures chaudes) ou par eau (vérification du niveau d'eau dans le radiateur).

L'ensemble se situera à l'intérieur d'une enceinte grillagée qui abritera également le château d'eau en tôle galvanisée d'une contenance de 150 m³, muni d'un flotteur qui permettra la lecture extérieure du niveau de l'eau dans le réservoir.

Les bornes fontaines seront situées à l'extérieur de l'enceinte et seront composées d'une rampe munie de 4 à 5 robinets pouvant être verrouillés.

Les abreuvoirs destinés aux animaux seront en tôle galvanisée munies d'un robinet pour chaque unité.

Les bassins destinés à l'irrigation seront en ciment, alimentés par une canalisation souterraine desservant chaque bassin par une extrémité en col de cygne munie d'un robinet.

Un logement est prévu pour le gardien à l'intérieur de l'enceinte.

Il est également prévu une conduite de vidange pour le réservoir qui se déverse dans un puisard.

B.- LES STRUCTURES

1. LES CRITERES CARACTERISTIQUES

Les frais de structure (personnels, bâtiments, véhicules ...) peuvent représenter de 10 à 25 % du coût global de l'eau (voir page étude du coût) On s'attachera donc à définir des structures de gestion des stations de pompage motorisées susceptibles d'améliorer l'atteinte de nos deux objectifs principaux :

- assurer la pérennité d'équipements coûteux
- abaisser le prix de l'eau pour la collectivité nationale et pour les utilisateurs.

La structure de gestion d'un forage mécanisé suppose une répartition claire et judicieuse, entre les divers partenaires impliqués, des compétences et des responsabilités suivantes qui, d'une façon ou d'une autre doivent être assumées :

a) prise en charge financière

- . des frais de forage et d'installation (études, travaux, ...)
- . des frais d'assistance technique éventuelle ;
- . des frais d'animation et de formation, des frais de suivi-évaluation ;
- . de l'amortissement du forage,
- . de l'amortissement du matériel d'exhaure (pompe, moteur)
- . des frais de fonctionnement et d'entretien du forage (carburants, lubrifiants, salaire de l'opérateur etc ...)
- . des frais de maintenance et de réparation (salaires, déplacements, pièces etc ...)

b) responsabilité, organisation et contrôle

- . de l'utilisation et de l'entretien de l'ouvrage) du point de vue
- . de la maintenance en état de fonctionnement) technique
- . de la fourniture de l'eau, du point de vue financier

c) compétence technique

- . à l'entretien courant
- . à la maintenance périodique
- . au suivi et à l'évaluation des actions et de leurs résultats (au plan technique, financier et socio-économique).

A ces compétences peuvent également s'ajouter :

- . La compétence technique à l'utilisation de l'eau pour les usages agricoles (petits-aménagements, conduite de l'irrigation, ...)
- . La gestion collective de l'espace rural environnant (paturages, cultures, ...)
- . Des compétences concernant l'hygiène liée à l'eau.

Dans cette perspective, les schémas d'organisation possible s'articulent autour de trois "pôles" principaux :

- pôle 1 : l'administration
- pôle 2 : le secteur privé
- pôle 3 : les utilisateurs

Le partage des compétences et des responsabilités entre ces trois pôles est variable. Deux idées-force sous-tendent l'évolution dans ce domaine :

- idée-force 1 : obtenir la participation active et collective de la population concernée à la prise en charge des ouvrages qui leur sont remis et confier aux utilisateurs la plus grande part de la gestion des stations de pompage. Cela pose un problème évident d'animation et de formation.
- idée-force 2 : ne recourir à une structure administrative permanente que dans les cas où, le secteur privé ne pouvant assurer lui-même ce service dans des conditions satisfaisantes, la notion de service public est évidente. Il est important, dans ce dernier cas, de veiller à réduire au maximum les coûts pour la collectivité.

La répartition des prérogatives s'organise, entre ces pôles et en fonction de ces idées forces, de façon variable selon les pays, en fonction, selon nous, des principaux critères suivants :

- critère 1 : le pays considéré (options retenues, urgences ressenties ...),
- critère 2 : la situation géographique du forage (accessible ou éloigné),
- critère 3 : la destination principale de l'eau (élevage pastoral ou sédentaire, abreuvement humain, usage agricole ...) et les activités économiques actuelles et projetées des utilisateurs.
- critère 4 : le nombre d'habitants et la structure sociale des populations concernées.

D'une façon générale, les intéressés ne se montrent pas opposés, dès à présent, à participer financièrement au fonctionnement du système en payant les carburants et les lubrifiants. La question se pose de les voir aussi prendre en charge d'une part, la rémunération directe de l'organisme qui assurera la maintenance et d'autre part, l'amortissement du matériel d'exhaure. A terme rapproché, il semble que la maintenance et l'approvisionnement en pièces détachées devraient continuer à être assurés par un organisme distinct de la collectivité utilisatrice, parce qu'ils nécessitent une présence continuelle auprès des fournisseurs et une connaissance du matériel que les collectivités ne possèdent pas. Mais cet organisme pourrait être distinct également de l'administration.

La prise en charge financière et technique de l'ensemble de la station de pompage par les seuls utilisateurs n'apparaît pas comme une solution immédiatement généralisable ; il sera nécessaire de prendre parallèlement un certain nombre de mesures d'accompagnement :

- abaissement du prix de l'eau en agissant sur la dimension des équipements et sur les charges de structure,
- redéfinition du coût de la maintenance,
- animation et formation de la collectivité concernée

D'où l'idée de procéder par étapes en se fixant des objectifs à court terme et d'autres à moyen terme, et en établissant entre les différentes parties concernées des "contrats" explicitant les obligations de chacun.

En application de ces considérations,

- Nous construirons ci-dessous une structure de gestion "type", à titre de référence, afin d'illustrer notre propos et de permettre l'examen et la réflexion.
- Nous présenterons ensuite les étapes qui permettraient d'atteindre ce modèle.
- Nous discuterons enfin, brièvement, l'applicabilité de cette structure de référence aux conditions particulières très contrastées que l'on peut rencontrer dans les pays sahéliens.

2. STRUCTURE DE REFERENCE

2.1. Les divers partenaires

2.1.1. L'Administration

C'est sur "l'Administration" (centrale, régionale ... le terme est utilisé ici dans un sens extrêmement global) que reposent la décision initiale et les études techniques. Elle assume le rôle de maître d'ouvrage ou même de maître d'oeuvre de la réalisation des forages et de la mise en oeuvre des équipements.

C'est à elle que pourrait revenir la charge de l'investissement initial, si on choisissait finalement de considérer que cet investissement constitue une oeuvre sociale, indispensable pour freiner l'exode et la désertification, fixer les populations et développer l'élevage et l'agriculture, richesses permettant l'essor de l'économie nationale.

C'est l'Administration qui s'est chargée, dans la phase d'utilisation des ouvrages, de planifier et de contrôler les interventions. Elle a également la préoccupation d'assurer l'équilibre financier de l'opération.

Par ailleurs, il apparaît de plus en plus clairement que dans l'objectif éventuel d'une prise en charge pleine et entière de la gestion des ouvrages par les utilisateurs concernés, l'Administration devra assurer la dynamique, l'organisation et les moyens du transfert de responsabilités et de compétences que cela suppose (compétences techniques, compétences en gestion, attitude collective, organisation ...)

Elle devra aussi assurer la formation des collectivités concernées et des organismes chargés de la maintenance. Il serait intéressant d'étudier à cette occasion la publication des documents en langues usuelles.

Dans la mesure également où les forages sont destinés à l'élevage pastoral ou à l'irrigation, l'Administration a la responsabilité de mener les actions spécifiques d'animation et de formation que cela nécessite.

Elle devra de même assurer la formation des populations aux règles d'hygiène et de santé liées à l'utilisation de l'eau.

Enfin l'intérêt présenté par l'expérience de ces forages motorisés, à l'échelle nationale et même internationale, est telle que l'Administration concernée se voit aussi investie de la charge d'en assurer le suivi et l'évaluation les plus efficaces possibles.

2.1.2. La Collectivité villageoise

Elle réunit les utilisateurs sous forme d'un groupement chargé du fonctionnement de la station de pompage.

Elle désigne un Comité de Gestion, qui :

- . Preleve des cotisations lui permettant de faire face aux dépenses
- . Cherche à améliorer progressivement le service rendu aux utilisateurs,
- . De plus, dans la mesure où cette option est retenue, organise, contrôle et prend en charge les activités et la rémunération de l'opérateur permanent et assure le bon fonctionnement et la durabilité de l'ouvrage dont l'usage lui a été remis.

Dans cet esprit, il est donc détenteur des documents techniques concernant les divers matériels installés, et des documents en permettant le suivi technique. Ces documents auront été analysés au cours de la formation des utilisateurs et leur utilisation sera connue au préalable.

- . Pour le compte de la collectivité, choisit l'entreprise chargée des réparations et de la maintenance, et traite directement avec elle.

Enfin, la Collectivité devrait être maître du choix du matériel à installer en cas de renouvellement, ou tout au moins devrait être consultée de façon approfondie.

2.1.3. Une entreprise privée d'entretien et de maintenance

Elle s'occupe des visites périodiques et des réparations importantes, ainsi que de la gestion du stock de pièces détachées nécessaires, en fonction des pannes prévisibles et de la demande exprimée par les Comités de Gestion.

Il peut s'agir simplement d'un artisan commerçant qui étendra peu à peu le rayon de ses activités.

Il peut s'agir également d'un service lié aux fournisseurs de matériels.

Dans le cas où le secteur privé ne pourrait se déclarer intéressé, une "régie" spécialisée devrait être constituée. Sa gestion devrait être parfaitement individualisée et obéir aux règles du secteur privé.

2.2. Les modalités de mise en place et les étapes transitoires

2.2.1. Première étape (1)

En premier lieu, l'Administration favorise la mise en place de la (ou des) entreprise (s) de maintenance, en liaison avec les différents fournisseurs.

Elle définit un cahier des charges de ces entreprises, en fonction du service à assurer aux collectivités utilisatrices et de la charge de travail prévisible.

Elle définit avec les parties concernées le barème (révisable) des rémunérations qui seront intégralement à charge des utilisateurs.

Elle fixe éventuellement les modalités d'une aide spécifique (subventions au prorata des dépenses encourues) aux collectivités concernées par des forages spécialement éloignés ou isolés.

2.2.2. Deuxième étape (2)

Quand la (ou les) entreprise (s) de maintenance a commencé ses activités, l'Administration se décharge progressivement de son rôle d'approvisionnement en pièces détachées, mais gardera toujours un contrôle sur les prix.

2.2.3. Troisième étape (3)

La collectivité peut alors s'adresser à l'entreprise ou à un autre commerçant pour faire jouer la concurrence. C'est l'entreprise qui assure l'entretien régulier de la station et les réparations.

L'Administration ayant assuré elle-même la mise en place des premiers équipements, il est normal qu'elle supporte le coût de réparations importantes pour un matériel dont le choix n'a pas été fait par la collectivité.

Par contre, pour respecter dans la notion de contrat les obligations qui incombent à chaque partenaire, la collectivité pourrait prendre en charge la main-d'oeuvre nécessaire à ces réparations, l'Administration payant les pièces détachées sous forme d'une subvention allouée à la collectivité dans ce but, dans le cas où la réparation demanderait le remplacement de pièces cassées ou usées par des pièces neuves.

Dans le même esprit, l'opérateur formé par l'Administration serait payé par la collectivité et pourrait faire partie du Comité de Gestion, mais il serait tenu de fournir à l'Administration tous les renseignements concernant la station de pompage.

Ceci concerne une étape où le matériel investi est toujours propriété de l'Administration.

2.2.4. Quatrième étape (4)

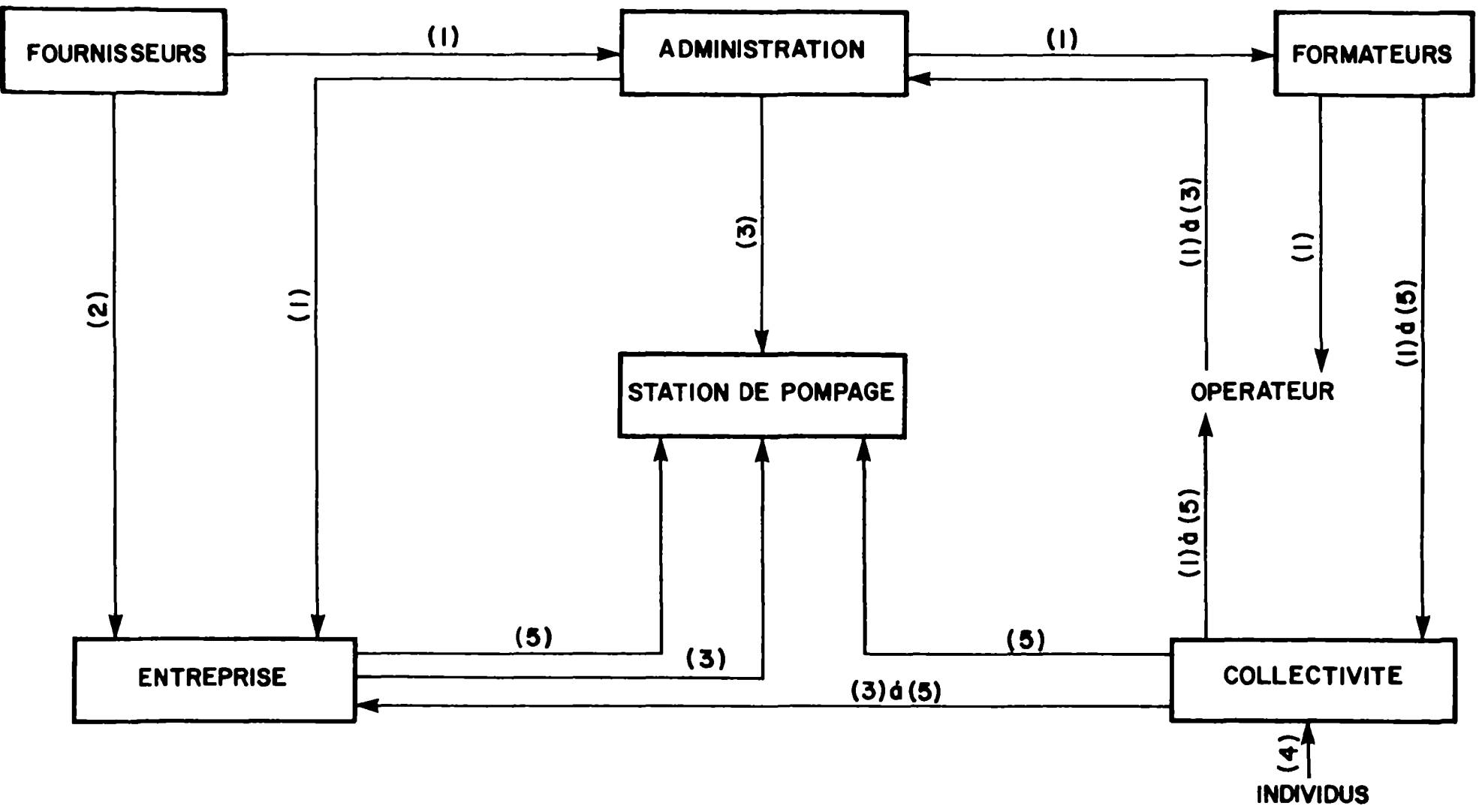
Le Comité de Gestion continue à prélever les cotisations nécessaires au fonctionnement de la station de pompage et a la constitution en même temps d'une caisse d'amortissement bloquée destinée à l'achat futur des nouveaux équipements (moteur et pompe)

2.2.5. Cinquième étape (5)

Dans une ultime étape, au moment de la mise en place d'un nouvel équipement et suivant les circonstances, on peut s'orienter de façon décisive vers trois solutions :

- l'Entreprise devient elle-même gestionnaire de la station sous contrôle de l'Etat, du type NIGELEC (NIGER), SONEES (SENEGAL) ou SONELEC (MAURITANIE), et fait payer à la collectivité l'eau au prix coûtant. Elle devra alors acheter et amortir elle-même le nouvel équipement.
- la Collectivité prend en charge elle-même la gestion de la station en payant, si besoin est, son trésorier ou son gestionnaire qui devra alors bénéficier de la formation adéquate. Propriétaire de son matériel, elle paye alors intégralement les pièces détachées et les réparations.
- l'Administration confie la gestion de la station à la collectivité ou à l'entreprise pour une durée limitée. Ce qui permet d'évaluer l'efficacité de la gestion à court terme avant de s'engager définitivement sur une solution à long terme.

Tout au long de ce processus, l'Administration veille à ce que toutes les actions de formation et d'animation nécessaires soient effectivement conçues, menées, programmées et qu'elles atteignent leurs objectifs.



ETAPES DE MISE EN PLACE DE LA STRUCTURE DE REFERENCE
 (NUMEROTEES DE 1 à 5)

519 11 -

3 - APPLICABILITE DE LA STRUCTURE

3.1. En zone villageoise

La structure proposée semble convenir à l'environnement des forages motorisés installés dans les villages d'une certaine importance (4 à 5 000 habitants) et destinés à l'alimentation humaine.

Ces villages en effet seraient dès maintenant susceptibles de prendre en charge l'amortissement du matériel d'exhaure et les frais de fonctionnement en perfectionnant le système de gestion des cotisations.

3.2. En zone pastorale

Deux cas peuvent se présenter :

3.2.1. Le forage est isolé, loin de tout village

Il est très difficile dans ce cas de confier la gestion de l'ouvrage à des populations qui se déplacent, mais il est possible que certains éleveurs, habitués à revenir périodiquement sur les mêmes forages, s'associent et désignent l'un des leurs ou une tierce personne chargée de prélever les cotisations auprès des utilisateurs, les jours de marché par exemple.

3.2.2. Le forage est à vocation pastorale mais situé à proximité d'un village

Les villageois sont également des éleveurs mais sédentarisés. Ils pourraient former avec les éleveurs nomades des associations ou créer des Comités de Gestion.

La politique de gestion des forages pastoraux resterait dévolue en grande partie à l'Administration, mais celle-ci pourrait favoriser la formation d'associations d'éleveurs. On s'orienterait alors vers une séparation des responsabilités entre Administration et Collectivités et mise au point d'un contrat liant les deux partenaires.

3.3. Usage agricole des forages motorisés

3.3.1. Participation à la structure de gestion

C'est une activité annexe que l'on étudiera à part en précisant que l'activité principale qu'est l'alimentation humaine et pastorale peut s'intégrer en premier lieu dans la structure de référence proposée.

La promotion de cet usage agricole avec l'eau supplémentaire disponible doit être adaptée cas par cas à la situation locale.

Il va de soi qu'il ne s'agit pas là d'assurer la sécurité alimentaire des villageois. Les micropérimètres de l'ordre de l'hectare ne peuvent jouer qu'un rôle de complément aux récoltes traditionnelles. Dans les cas particuliers où des ressources en eau importantes étaient reconnues, cet objectif de sécurité pourrait alors être assuré par des périmètres de plus grandes dimensions exclusivement agricoles.

La démarche doit être conjointe à l'effort fourni lors de la phase de sensibilisation des utilisateurs pour gérer eux-mêmes leur point d'eau.

Au sein de l'association des usagers, une organisation spécifique pour l'utilisation agricole doit être créée et acceptée par tous. Cette organisation participera spécifiquement à l'entretien du point d'eau.

Une organisation de type "groupement de femmes" ou "groupement de jeunes" permettrait de bien intégrer cette nouvelle activité agricole dans le village. C'est un moyen d'augmenter l'intérêt des usagers au bon fonctionnement de leur point d'eau.

Le problème du transport de l'eau entre le point d'eau et le périmètre peut influencer le choix de l'organisation qui utilisera cette "eau commune" ; dans la pratique, la distance minimum sera requise.

3.3.2. - Développement agricole des micropérimètres

Une fois que la définition de la ressource en eau disponible et la localisation du terrain favorable sont faites, la surface optimale à mettre en valeur doit être déterminée en fonction des cultures choisies par les utilisateurs. Pour une bonne gestion du point d'eau, cette surface ne doit pas être dépassée afin de ne pas gêner l'utilisation prioritairement domestique de l'eau, utilisation qui est d'ailleurs sensée croître avec l'augmentation de la population humaine et du petit élevage. Ainsi, la surface agricole devrait même diminuer dans le temps ; pour éviter cette situation, il serait bon de prévoir à moyen terme d'autres micropérimètres complémentaires destinés uniquement à la production agricole et utilisant de nouveaux points d'eau.

Pour maximaliser l'utilisation du point d'eau et donc obtenir une plus grande surface cultivable, on pourra tenter dans les cas favorables, de stocker le débit nocturne par exemple avec des puits citernes ou contre-puits, ou bien avec des citernes et un moyen d'exhaure complémentaire éolien. De plus, l'eau étant rare, l'efficacité de l'irrigation doit être maximale. La distribution d'eau par tuyaux souples utilisés en siphon ou par arrosoirs est des plus appropriée.

Du point de vue agronomique, le micropérimètre doit être une démonstration de développement intégré possible d'un terroir ou d'une partie de terroir villageois. L'irrigation n'est alors qu'un des facteurs de production, mais aussi un catalyseur de diverses actions agricoles.

La surface restreinte de ces périmètres permet soit de distribuer de très petites parcelles à un maximum d'usagers dans un souci d'équité, soit de limiter le nombre d'exploitants travaillant alors pour la communauté ou bien pour leur compte moyennant rétribution à la communauté. Quel que soit le choix des usagers, il ne pourra s'agir que de culture intensive de type maraîchage demandeuse de main d'oeuvre.

La production irriguée doit s'orienter pendant la saison des pluies (irrigation de complément) vers des céréales vivrières à haut rendement, par exemple du sorgho ou du maïs consommable en vert, et pendant la contre saison, vers des productions de même type ainsi que des légumes locaux pour améliorer la qualité de la ration nutritive des habitants, et de permettre la vente d'excédents sur les marchés locaux. En effet, les cultures et variétés traditionnelles (mil, arachide) possèdent généralement des qualités remarquables de résistance à la sécheresse, mais corollaire fréquent, valorisent mal l'eau ; il faut donc s'orienter vers des espèces et variétés répondant au mieux à l'eau.

L'intensification amène cependant l'apparition de parasites (effets oasis, renforcement des cycles parasitaires ...). Il sera alors nécessaire de procéder à la lutte en particulier par la culture de plantes pièges. Il convient donc d'étudier des assolements où ces risques soient contrôlés. L'introduction de fumure organique permettra également d'atteindre et de maintenir de hauts rendements. De même l'intensification notamment en cultures maraîchères suppose que l'on veille à une restitution des éléments fertilisants exportés, mais aussi et surtout à l'amélioration du statut organique des sols.

Nous voyons ainsi que l'élevage peut être associé à cette action, le petit élevage et l'élevage sédentaire pouvant procurer la fumure organique nécessaire.

Ayant un rendement supérieur à celle de l'homme, la motricité animale est recommandée pour l'exhaure. Les animaux de trait utilisés pour celle-ci peuvent également procurer des matières organiques, et en contre partie les sous produits des céréales (tiges, feuilles) de contre saison peuvent améliorer la ration alimentaire de ces animaux et constituent un apport intéressant, car ils sont disponibles en saison sèche au moment où les ressources fourragères sont les plus faibles.

Une autre valorisation agricole de l'eau peut être envisagée principalement pendant la période interculture. Il s'agit de la production de bois par la création de haies de clôture exploitables en perches, en bois de chauffage ou en fourrage. Une utilisation de l'eau de ce type, plus modeste, peut ne concerner que la création d'une pépinière d'arbres en saison sèche pour le repiquage des plants en début de saison des pluies. Ces plantes étant susceptibles de pousser sans irrigation ultérieure si la pluviométrie le permet. On trouve là également une intégration du périmètre à la vie quotidienne des paysans.

Ajoutons qu'il ne s'agit pas ici de proposer des parcelles exclusives de reboisement, cette spéculation nécessitant un point d'eau adapté propre, ou plus productifs comme les forages destinés à l'hydraulique pastorale.

Enfin, la création de verger villageois peut permettre également de fournir au point d'eau une assurance de recettes suffisantes pour son entretien, mais ceci à moyen terme, la pleine production n'arrivant que 5 ans après la plantation.

De même en interculture, mais seulement pour les points d'eau disposant d'une ressource importante, l'eau peut être utilisée dans un bassin de pisciculture ; un bassin de 1 000 m³ peut produire en 4 à 5 mois environ 900 kg de poisson avec un apport en intrants nutritifs spécifiques peu onéreux ainsi que du fumier disponible en principe au village. Il est même possible de surcroît d'associer à cette activité un élevage de canards.

Cette activité piscicole est un cas limite et ne devrait être envisagée que s'il est possible de puiser l'eau la nuit, principalement en raison des besoins en eau pour compenser les pertes du bassin.

En fait, la palette des usages agricoles possibles de l'eau étant large, tous ces systèmes de production doivent être discutés avec les intéressés avant la création du point d'eau, car il faut connaître les motivations de ceux-ci pour guider la réalisation du projet villageois dans sa globalité. Ceci est l'objet de l'animation en phase de sensibilisation.

Toutefois, ce sont, en définitive, les usagers eux-mêmes qui doivent choisir librement leur équipement, leur organisation, et participer à la réalisation de leur périmètre, c'est le gage du succès de leur prise en charge par eux-mêmes.

C.- LA FORMATION

La première partie de la présente étude a permis de mettre en évidence l'existence d'indéniables besoins de formation et d'animation, dont la prise en charge repose sur le déploiement d'un véritable programme d'actions.

1. CONCEPTION DU PLAN DE FORMATION

1.1. Environnement

Les actions à mettre en oeuvre (déjà amorcées à des degrés variables selon les pays) nécessitent tout d'abord un certain nombre d'analyses avant de déboucher sur la définition du système de formation approprié, il est ainsi nécessaire de connaître :

- les actions précédemment menées, leurs objectifs, leur méthodes et leurs acquis.
- les contraintes et les disponibilités propres au pays considéré (options, distances, langages, ressources humaines etc...)
- les ressources en personnel capable d'assurer formation et animation,
 - . A l'intérieur des administrations et offices directement chargés des ouvrages.
 - . A l'intérieur des administrations, sociétés, offices ou organismes chargés de la santé, du développement rural etc...
 - . Au niveau du secteur privé.

- les complémentarités entre structures citées ci-dessus, pour insérer les actions de formation de façon cohérente dans le système national.

1.2. Les objectifs et les besoins de formation - Analyse qualitative et quantitative

En fait, la bonne gestion des forages, qui est notre objectif principal repose sur les interventions d'un système relativement complexe d'acteurs de statuts divers, salariés ou membres de la collectivité rurale, qui, chacun à son niveau et avec des attributions complémentaires, doivent concourir finalement à la gestion du matériel et à gestion de l'eau.

Il faut supposer bien entendu que, préalablement à l'intervention du formateur ou à l'occasion de cette intervention, les principes et les modalités du partage des responsabilités, des attributions et des compétences à l'intérieur de cette structure auront été clairement définis.

- Sur un plan qualitatif

Il est dès lors possible, dans une démarche classique en matière de formation :

- . de repérer l'ensemble des acteurs ainsi impliqués,
- . de dessiner l'organigramme de la structure et les intercomplémentarités entre les postes ainsi définis,
- . puis, de décrire, pour chaque poste, les diverses capacités qui devront y être mises en oeuvre pour que le système fonctionne convenablement, en termes de savoir, de savoir faire et de savoir être.

De la différence entre l'objectif et les capacités actuellement détenues par les intéressés, on déduira - exprimés en termes qualitatifs - les besoins en formation pour chaque catégorie.

- Sur un plan quantitatif

Il faudra préciser le nombre de personnes concernées dans chaque catégorie :

- Electromécaniciens
- Magasiniers
- Opérateurs
- Collectivités rurales
 - . Comités de Gestion
 - . Irriguants
 - . Eleveurs

1.3. Les méthodes

Compte tenu des objectifs, des besoins et de l'environnement, il devient possible :

- d'organiser les actions en concevant des programmes
- de concevoir et fabriquer des aides pédagogiques
- de définir les moyens matériels
- de définir les moyens humains (Organisateurs et gestionnaires de la formation)

1.4. Mise en place du dispositif de formation approprié

Ce dispositif doit permettre :

- la formation ou le perfectionnement des organisateurs et gestionnaires de la formation
- la définition des rapports entre ce dispositif et les autres structures du développement rural.

Il faudra donc conduire les différentes actions en s'assurant en même temps que les résultats sont bien atteints :

- Actions en direction des spécialistes électro - mécaniciens et gestionnaires de stock,
- Actions en direction des collectivités rurales utilisatrices

Cette démarche nous amène à préciser maintenant les objectifs et les besoins de formation avant de définir avec plus de précision notre conception du système de formation.

2 - PROPOSITION D'UN SYSTEME DE FORMATION

La volonté d'autonomiser durablement les utilisateurs, sans risquer de les livrer à eux-mêmes, doit conduire à mettre en oeuvre un système de formation rigoureux bien adapté aux besoins analysés et à y consacrer des moyens suffisants.

Ces moyens se trouveront rentabilisés par les résultats obtenus en profondeur auprès des intéressés et par l'effet de prise en charge d'équipements eux-mêmes extrêmement précieux.

2.1. La stratégie adoptée

Il serait tout à fait profitable d'agir à priori (et non à posteriori, ce qui reste possible pour des ouvrages qui seraient mis en service par la suite) car cela permettrait :

- de sélectionner les spécialistes et les opérateurs,
- de les former à leur poste (après une première période d'activités),

- de sensibiliser au préalable les collectivités rurales et les comités,
- de former les comités d'utilisateurs.

A posteriori, on se trouvera toujours en face de situations plus figées. Mais il est toujours possible d'envisager une formation à posteriori. On peut simplement prévoir qu'elle sera plus longue et plus difficile.

2.2. Principes pédagogiques et méthodes

La formation sera entièrement tournée vers l'atteinte d'objectifs clairement exprimés, découlant des compétences et responsabilités que les intéressés devront assurer en fin de formation.

L'ensemble de cette action de formation comporte pour les spécialistes salariés comme pour les utilisateurs villageois :

- . L'acquisition des savoirs et des savoirs-faire techniques
- . L'acceptation et la mise en pratique de comportements collectifs

On mettra en oeuvre une pédagogie d'adultes, basée sur une démarche active des intéressés.

On partira de l'expérience détenue et exprimée par les intéressés et l'introduction de données techniques nouvelles ne sera faite qu'après analyse et synthèse de cette expérience.

Chaque phase d'instruction s'appuiera sur l'expérience concrète préalable et sera suivie d'applications puis d'entraînements pour lesquels les outils pédagogiques nécessaires seront prévus.

La formation sera liée à tout moment aux activités concrètes que les intéressés devront être ensuite capables d'exercer, afin de parvenir à une véritable "Mise en Situation Professionnelle" aux différents niveaux de la structure de gestion du forage.

Enfin, la formation s'emploiera à établir, non pas une juxtaposition de fonctions individuelles disjointes, mais une équipe intercomplémentaire où chacun situe bien son rôle à l'intérieur de la structure générale et connaît les attributions des autres partenaires ; par des entraînements progressifs et suffisamment nombreux, on donnera l'habitude aux intéressés de ce fonctionnement en "équipe" (liaisons et interactions : Collectivité/Comité, Comité/Opérateur, Comité/Mécanicien, Mécanicien/Opérateur, Mécanicien/Magasinier.

2.3. Les étapes de la formation

La formation devra progresser en fonction des objectifs que constituent les postes, les compétences, les responsabilités à assurer dans la structure d'ensemble.

1ère étape : Lors de la définition de l'organisme de maintenance, on mène les études de formation et on définit le système.

2ème étape : On anime les collectivités et on les forme à la prise en charge d'équipements collectifs.

3ème étape : On forme les comités à la gestion d'ouvrages et les opérateurs au démarrage et au suivi des groupes moto-pompes.

4ème étape : On perfectionne les mécaniciens et les gestionnaires des stocks

- . en fonction des procédures adoptées par les Comités
- . en assurant la mise en contact avec les Comités

5ème étape : On met en place en liaison avec les départements concernés :

- une action de développement pastoral (gestion pâturages)
- une action de développement agricole (irrigation)

La formation à l'adoption de nouvelles pratiques agricoles suppose elle aussi l'adoption de nouveaux savoirs-faire et de nouvelles pratiques telles que :

- Construire des petits aménagements
- Mener une irrigation
- Dominer les nouvelles techniques de production
- Modifier le système d'exploitation individuel et le système agraire collectif
- Résoudre les problèmes commerciaux.

Toutes ces étapes constituent un guide approximatif et non pas un planning d'activités précis où les étapes successives peuvent avoir des poids et des durées différentes suivant la situation rencontrée sur le terrain.

Toute la formation apportée devra permettre aux ruraux de continuer à évoluer techniquement. Tout en sécurisant le mil et le sorgho, on pourra passer à des céréales qui rentabilisent mieux les apports d'eau ou à d'autres cultures vivrières tels que le maraichage que l'on peut aussi destiner à la vente.

- Utiliser des intrants de plus en plus intensificateurs tels que le fumier animal ou les engrais.

6ème étape : la formation se poursuit par une "mise en situation professionnelle" c'est à dire un suivi de la mise en application progressive dans ses fonctions par chaque partenaire des acquis de sa formation.

2.4. Les partenaires de la formation

2.4.1. L'Administration, centrale et régionale

Il faudra renforcer les capacités de l'Administration :

- . à assumer les diverses missions de formation des différents partenaires
- . à effectuer un suivi-évaluation efficace.

2.4.2. Les opérateurs

Parallèlement à la définition plus précise de leurs attributions, il sera nécessaire d'homogénéiser et d'affermir les connaissances théoriques et pratiques des opérateurs dans les fonctions dont ils ont la charge (mise en route - tenue du carnet de suivi ...) en mettant l'accent sur la surveillance du fonctionnement et sur la maintenance courante.

La formation de l'opérateur devrait porter tout d'abord sur la connaissance théorique des équipements dont il aura à s'occuper ; il est en effet important qu'il "sente" ou comprenne le fonctionnement afin d'être bien persuadé de la nécessité des opérations de maintenance et pour détecter rapidement s'il y a anomalie même s'il ne peut la localiser exactement.

L'étape suivante sera la formation pratique appliquée d'abord à l'utilisation des équipements :

- la connaissance du tableau de bord;
- l'utilité de chaque bouton, cadran ou jauge,
- les points de remplissage ou de graissage,
- les éléments à tenir propres etc ...

Il acquièrera ensuite la connaissance des opérations avant la mise en route

- remplissage carburant, niveau huile, eau, batteries,
- colmatage des filtres,
- tension des courroies,
- propreté du système de refroidissement,
- contrôle/serrage boulonnerie, graissages, etc ...

puis à la mise en route :

- purge éventuelle,
- préchauffage éventuel,
- absence de charge accouplée,
- rotation à bas régime puis à régime normal à vide jusqu'à mise en température,
- mise en charge,

Ensuite il devra être formé à la surveillance du fonctionnement :

- surveillance des cadrans, des bruits, des vibrations, de la couleur ou de l'abondance de la fumée.

Enfin, l'opérateur devra être formé à effectuer les opérations de maintenance courante :

- vidange,
- changement de filtre à huile,
- nettoyage ou remplacement des filtres à air et à gaz-oil,
- graissages,
- resserrage de la boulonnerie,
- réglage ou changement des courroies.

Le rôle de l'opérateur devrait s'arrêter à ce stade qui est la capacité d'effectuer la maintenance préventive courante et de détecter un mauvais fonctionnement dès son apparition, avant qu'il n'y ait des dommages importants, et d'exprimer clairement, au mécanicien qui viendra réparer, les symptômes remarqués.

Nous pouvons suggérer la mise au point de panneaux techniques mis en place dans les abris des stations de pompage. Ces panneaux, que les opérateurs auront déjà étudiés durant leur formation théorique, seront munis de schémas explicatifs et d'une "check-list" obligatoire avant tout démarrage du moteur.

2.4.3. Les collectivités

Les utilisateurs devront se voir transférer toutes les compétences nécessaires à la gestion du point d'eau.

- Attitude collective
- Savoir faire technique
- Capacité de gestion technique et financière

Le comité villageois devra être formé aux responsabilités globales et aux tâches spécifiques qu'il devra assumer :

- gestion des cotisations
- gestion et contrôle de l'opérateur
- gestion de la maintenance

Par ailleurs, la collectivité devra acquérir des compétences techniques dans les domaines suivants :

- Santé
- Utilisation agricole de l'eau (Petits aménagements, conduite de l'irrigation)
- Utilisation pastorale de l'eau (Gestion de l'espace pastoral) afin de tirer le meilleur parti de ses ressources et de rentabiliser au mieux l'ouvrage.

La motivation des villageois concernant leur forage est lié au coût de l'eau d'une part et à la possibilité d'autre part d'utiliser le puits traditionnel. Le "plus" apporté par le forage doit être déterminant pour que les populations le prennent vraiment en charge.

2.4.4. Les spécialistes : électromécaniciens et gestionnaires de stocks (magasiniers)

Même si on envisage, à moyen terme, de simplifier les équipements et de les rendre plus adaptés au niveau de formation des mécaniciens actuels, il est nécessaire à court terme de maintenir au sein de l'Administration ou dans les entreprises, une structure de spécialistes compétents, notamment en électricité, pour la maintenance des groupes électrogènes en place actuellement.

Des compétences spécialisées au niveau de la fonction "Centrale d'achat et Gestion des pièces détachées" seront également nécessaires.

Une action de perfectionnement de ces divers spécialistes nous semble utile, non pas tant pour confirmer leur technicité que pour assurer leur compréhension des procédures d'intervention et d'organisation.

- Electromécaniciens

- . homogénéisation des connaissances théoriques
- . remise à niveau des savoir-faire pratiques
- . rôle et responsabilité de l'électromécanicien dans la structure d'ensemble
- . organisation du travail, procédures de suivi

- Achat/gestion des stocks

- . savoir prévoir en nature et en quantité les pièces et matières nécessaires pour la maintenance
- . savoir se procurer les pièces nécessaires aux réparations en fonction des indications remontant du terrain, lors des visites périodiques, ou en fonction de l'expérience de ceux qui ont déjà pratiqué ce type de matériel dans des conditions analogues
- . savoir gérer correctement le stock de pièces détachées, sans rupture ni surcharge.

2.5. Les moyens

La formation ainsi envisagée, nécessite la mise en oeuvre d'un outillage pédagogique approprié.

Moyens matériels :

- magnétoSCOPE
- maquettes, dessins
- panneaux check-list
- documents remis aux intéressés :
 - Techniciens spécialistes : Livrets d'entretien
 - Opérateurs : Carnets de suivi des forages
 - (- heures de pompage
 -) - dates entretiens
 - (- observations sur fonctionnement
 - Représentants des comités : Livres de gestion
Fiches techniques simplifiées
(Description-Entretien-Utilisation)
 - Représentants de l'Administration : Documents du suivi-évaluation
Fiches d'enquêtes

Moyens humains

Des compétences devront être rattachées à la structure centrale (Administration) pour :

- . concevoir
- . coordonner
- . initier les actions de sensibilisation (liées au système
 - d'animation) de gestion
 - de formation (proposé

D. - LE SUIVI EVALUATION

La stratégie générale envisagée pour la mise au point d'un système de gestion des forages motorisés repose en grande partie sur le transfert aux collectivités utilisatrices de compétences et de responsabilités importantes.

Par ailleurs, les programmes de forages motorisés constituent à la fois un investissement considérable et, en cas de succès un espoir certain pour le maintien ou le développement de conditions de vie acceptables pour les populations des zones concernées.

De cette dispersion, à la fois géographique et organisationnelle d'un matériel précieux à double titre, nous concluons que le modèle de gestion des stations de pompage doit nécessairement comporter :

- non seulement un important volet "sensibilisation, animation, formation"

- mais également un volet tout aussi indispensable de suivi-évaluation.

1. LES DONNEES A TRAITER

Les données à suivre et à traiter sont nombreuses et de divers domaines. Nous les évoquons ici brièvement :

- données permettant la gestion comptable et financière du programme de forages motorisés
 - gestion comptable
 - gestion budgétaire
 - bilan
 - gestion des personnels
 - gestion des matériels
 - gestion des stocks
 - comptes d'exploitation

- données permettant la gestion technique du programme :
 - suivi des matériels du programme
 - comparaison entre les actions techniques prévues et celles qui sont réalisées
 - suivi des actions de formation
 - identification des points d'eau et de leurs caractéristiques, (enregistrement des variations dans le temps)
 - suivi de l'entretien et de la maintenance
 - suivi des actions techniques annexes (agriculture, élevage ...)

- données permettant de suivre les résultats et l'évaluation de la collectivité rurale concernée.
 - variation de la population concernée
 - variation de l'utilisation de l'eau
 - constitution de comités d'usagers,
 - vie de ce comité : cotisation, entretien, maintenance,
 - suivi de l'état sanitaire de l'eau et suivi des maladies liées à l'eau

2. LA COLLECTE DES DONNEES

La collecte et la saisie de ces données d'origine variée nécessitera probablement :

- l'activité concertée d'enquêteurs appartenant à des structures différentes, quoique complémentaires : hydraulique, agriculture, élevage, santé
- la mise au point d'enquêtes appropriées,
- la formation de ces enquêteurs, de façon à ce que leur intervention périodique aux temps T₀, T₁, T₂, T_n, prenne la forme d'une enquête-participation, qui renforcera le travail d'animation et la formation des collectivités ;
- l'organisation de circuits adéquats de transmission de l'information pour permettre à toutes les données qui ne sont pas normalement produites par enquête d'être saisies correctement et en temps voulu.

3. LE TRAITEMENT DES DONNEES

Le traitement rapide et fiable, sur plusieurs années, de données aussi nombreuses et variées nécessite selon nous le recours aux moyens performants de la micro informatique que notre expérience montre comme étant un outil parfaitement adapté aux conditions du suivi-évaluation du développement rural africain.

Nous préconisons également le recours à un logiciel permettant de tirer partie des relations existant entre :

- le suivi comptable et financier
- le suivi technique
- et le suivi socio-économique du milieu rural

Les corrélations entre ces trois ordres de données, et leur évolution dans le temps, offriront en effet un moyen véritable d'évaluation à tout moment des programmes et donc de prise de décision, à une échelle restreinte ou à une échelle plus vaste.

En effet, la gestion exerce un rôle interne dans le fonctionnement quotidien des projets et des structures mais également,

un rôle externe vis à vis des tutelles, leur permettant d'exercer leur contrôle vis-à-vis des organes de financement impliqués dans la réussite technique et financière des projets.

Les données produites par les systèmes de gestion manuels satisfont rarement à l'ensemble des exigences liées aux différents rôles de la gestion. Elles doivent être améliorées.

Elles doivent être :

- exactes,
- récentes,
- précises,
- ordonnées, triées, fusionnées
- produites rapidement.

L'automatisation peut contribuer très largement à l'amélioration d'un système de gestion et en conséquence des qualités des données produites.

3.1. Avantages de l'Informatique

- la fiabilité, par un contrôle de cohérence et de vraisemblance,
- la validité, par la réduction des délais d'élaboration,
- la précision, par la saisie de paramètres nombreux pour un même phénomène,

- l'agencement et l'ordonnement, par une clarification de présentation se prêtant aux manipulations nécessaires,
- la rapidité de diffusion et de correction par la réduction des temps de traitement,
- la capacité de manipulation et la souplesse, par l'utilisation de matériels et de programmes adaptés et performants,

3.2. Inconvénients de l'Informatique

Certes, la mise en oeuvre de l'INFORMATIQUE comprend des dangers et des difficultés qui ne sont pas toujours mesurés.

- ambitions démesurées et non progressives :
tout informatiser tout de suite provoquant un rejet général
- systèmes trop lourds et inadaptés paralysant l'entreprise
- matériels complexes manipulables exclusivement par des spécialistes
- complexification du système de gestion pour justifier l'emploi de l'outil
- délais de mise en oeuvre très longs
- dépenses démesurées au regard du résultat escompté
- formation peu pragmatique des personnels réduisant les chances de réussite du transfert

3.3. Recommandations pour l'Informatique

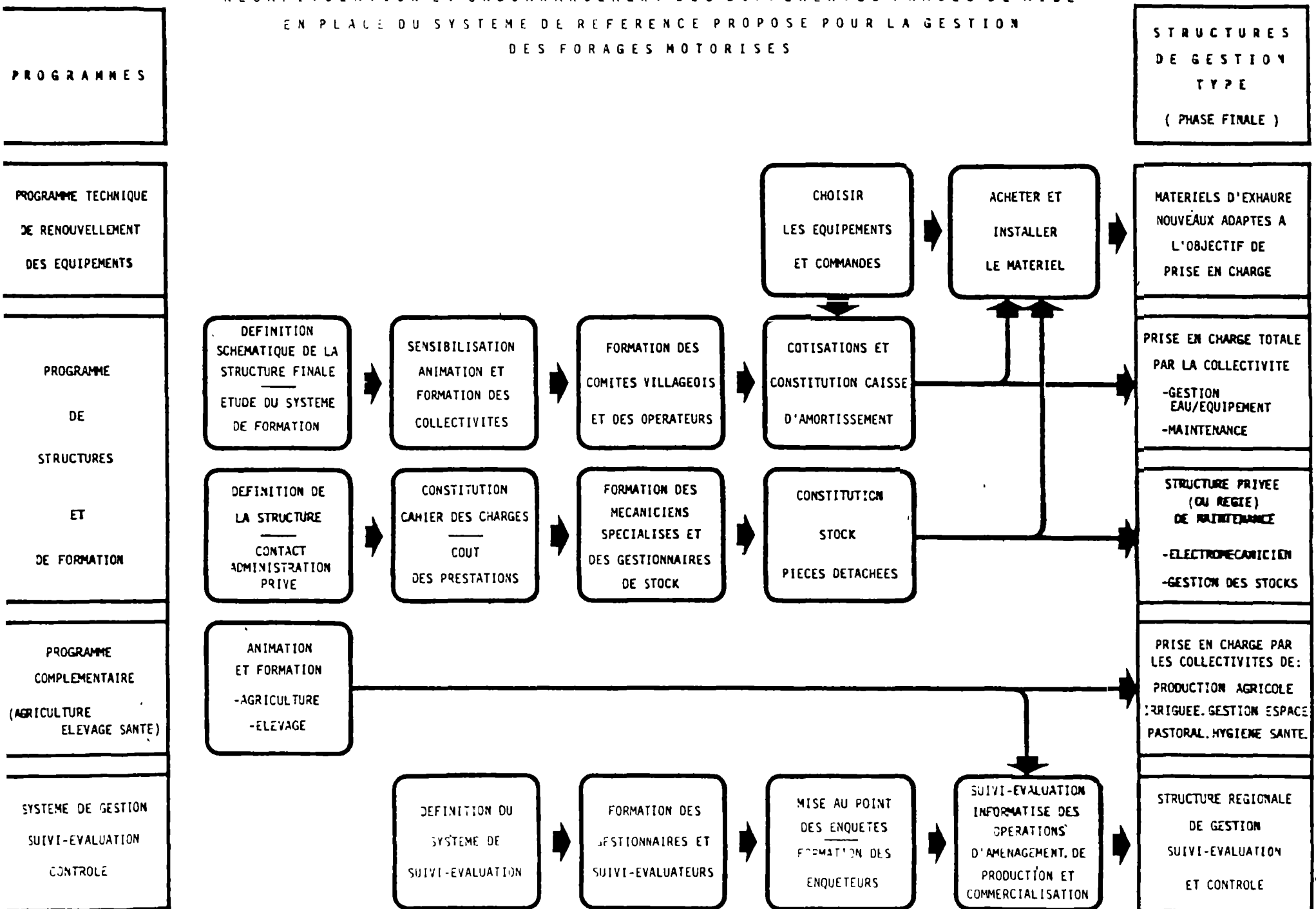
Il sera donc nécessaire d'adopter une approche pragmatique et réaliste du problème et des objectifs à atteindre :

- progressivité de l'informatisation (programme modulaire et non global et technocratique)
- opérationnalité des innovations (traiter les priorités et les situations prêtes à l'être)
- flexibilité, souplesse, extensibilité du programme (pour le modifier en fonction des transformations imprévisibles que provoque l'introduction de l'informatique dans une structure)
- échelonnement de la formation du personnel
- valorisation de l'effet d'entraînement provoqué par les premières innovations.

Il faudra veiller à mettre en place des outils et des moyens expérimentés, adaptés et maintenus à la pointe des innovations techniques :

- micro informatique sélectionnée, mais multiple (compatibilité, communication avec d'autres projets, extensivité progressive, dialogue avec banque de données etc ...)
- logiciels modulaires spécifiques créés ou adaptés en fonction d'une expérience du développement rural,
- intervention de spécialistes constitués en équipe pluridisciplinaire pour chaque phase de l'automatisation. (expert en gestion financière et comptable, spécialiste de l'informatisation de système de gestion, formateur, agro économiste etc,...).

RECAPITULATION ET ORDONNANCEMENT DES DIFFERENTES PHASES DE MISE EN PLACE DU SYSTEME DE REFERENCE PROPOSE POUR LA GESTION DES FORAGES MOTORISES





PROPOSITIONS D'AXES D'ETUDES COMPLEMENTAIRES

Le présent rapport, après une analyse des équipements existants et des modes de fonctionnement et de gestion des forages motorisés de trois pays sahéliens, propose une solution aux difficultés et aux hésitations actuelles ; cependant, il est évident qu'il n'était pas possible de tenir compte de tous les problèmes annexes dont la solution conditionne souvent une amélioration durable de l'efficacité des équipements.

Certains problèmes peuvent trouver aisément leur solution dans le cadre des Administrations locales concernées, comme par exemple, la définition d'équipements (moteur + pompe) simples et cohérents tant entre eux qu'avec les besoins réels en eau, ou comme le calcul de réseaux de distribution adaptés aux débits de pointe appelés.

D'autres améliorations ne pourront être obtenues qu'après des études complémentaires d'adaptation des schémas proposés aux conditions particulières d'un pays ou d'une région donnée ; en particulier, il paraît souhaitable, afin de passer à l'action de prévoir des études particulières de PLAN de FORMATION adaptées aux conditions précises des forages.

Ces études auraient pour but de mettre sur pied et éventuellement même de piloter des opérations de formation tenant compte des structures existantes, des options liées à la politique de l'eau, du mode principal d'utilisation de l'eau ...

La mise en place de gestionnaires et de personnel formé auprès de chaque forage permettra de saisir un nombre important de données qui risquent fort de demeurer totalement ou insuffisamment exploitées ; en effet, le suivi évaluation semble rarement indispensable aux agents de terrain, aussi paraît-il justifié d'envisager la mise au point de techniques adaptées de traitement des données de base permettant d'orienter l'action.

Dans cette optique, l'étude et la mise au point de documents simples de saisie permettant dans un premier temps une exploitation manuelle sommaire et adaptée à un système informatisé de suivi évaluation se révéleraient utiles.

Une telle étude doit proposer également le système informatisé de traitement, celui-ci devant être modulaire afin de résoudre en priorité les problèmes essentiels. Les modules à envisager pourraient être :

- suivi technique et économique des équipements mécaniques et électriques,

- suivi des dépenses diverses,
- suivi des paiements de cotisations,
- suivi de l'utilisation de l'eau :
 - . alimentation humaine,
 - . élevage,
 - . agriculture,
 - . divers.

Enfin, au cours de la mission sur le terrain, il a été constaté des résultats très variables pour l'agriculture liée aux forages motorisés ; une étude comparative des situations des forages où l'agriculture est un succès et de ceux où malgré les efforts entrepris, les résultats sont faibles ou nuls permettrait de dégager les conditions à créer pour obtenir un développement agricole à partir des forages abondants.

Parallèlement à ce type d'étude, les modalités de l'association de l'agriculture avec l'élevage devraient être recherchées.

ANNEXES



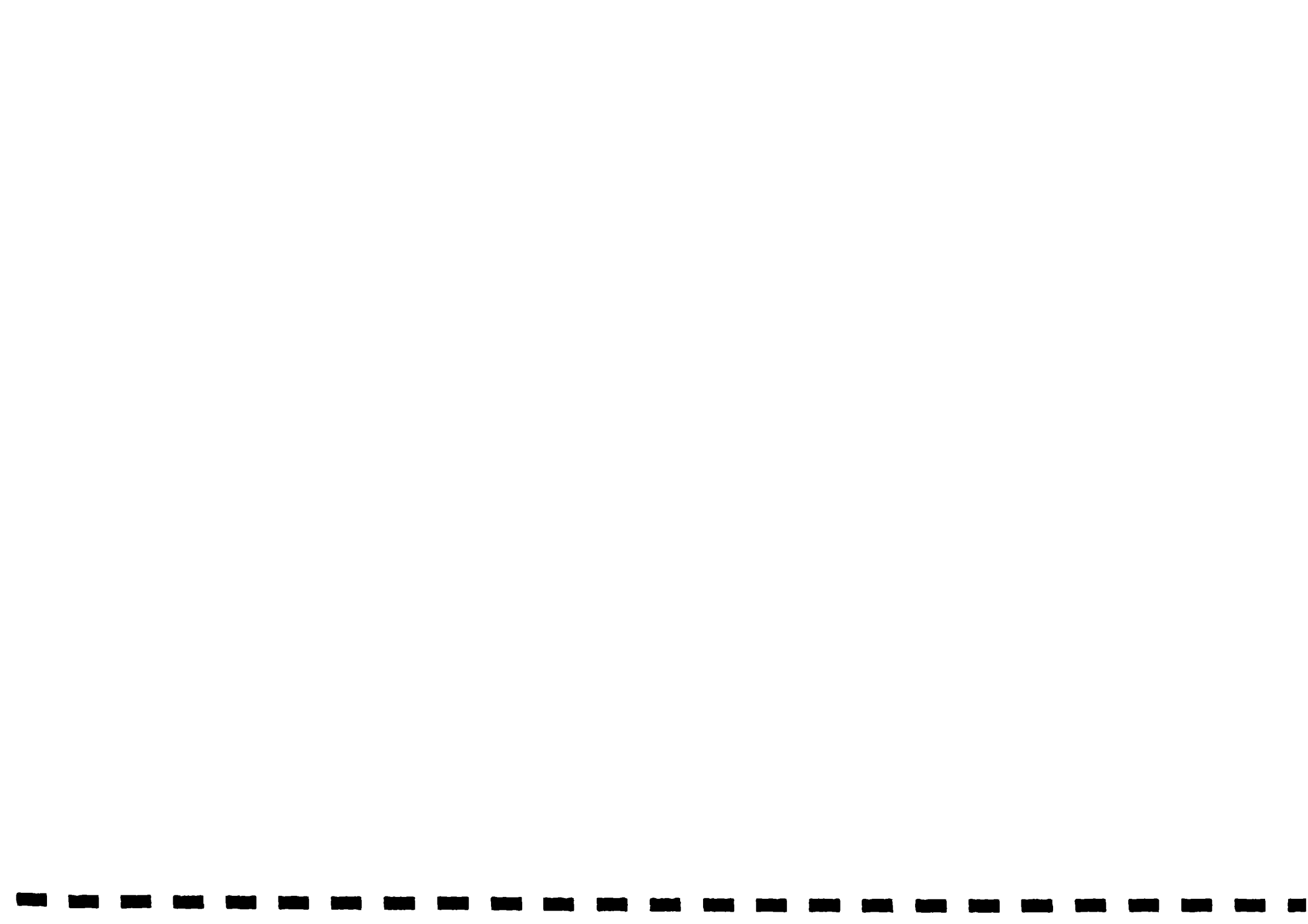
ANNEXE A

TABLEAUX D'ANALYSE RECAPITULATIFS (19 forages)

Présentation des tableaux

Caractéristiques Techniques des forages visités

Besoins et Utilisation de l'eau



- le nombre de m³ pompés réellement fournis par les renseignements mensuels et annuels de la section Stations de Pompage dans lesquels on divise le nombre de total de m³ pompés dans l'année par le nombre de jours de fonctionnement.

On constate une nette différence entre ces deux données pour Fantora et Dan-Koukou au NIGER et Bou-Hagchich en MAURITANIE, ce qui montre, d'une part les difficultés de circulation des informations et renseignements techniques (mauvaise information sur le débit) et, d'autre part un mauvais fonctionnement de la pompe, ou un changement de celle-ci non indiqué (cas de Bou-Hachich). Il est intéressant de noter que cette différence entre les débits réels et théoriques est souvent en relation avec une consommation d'huile plus importante, ce qui correspondrait à un mauvais fonctionnement du moteur lié au mauvais fonctionnement de la pompe.

En tout état de cause, il est possible qu'il y ait un certain gaspillage de l'eau puisque les quantités d'eau pompées sont presque toujours supérieures aux besoins.

VII Viennent ensuite les consommations horaires en gas-oil et en huile calculées sur toute l'année.

Les prix du carburant et de l'huile correspondent à des constatations sur place en Juillet 1984.

- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES FORAGES VISITES

| PAYS | FORAGE | P _m | NS _m | Q _{m³/h} | ND _m | U _h | MOTEUR | | POMPE | CAPACITES | | | | VOCATIONS |
|------------|---------------|----------------|-----------------|------------------------------|-----------------|----------------|--------|-------|-------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | | | | | | | MARQUE | P.C.V | | MARQUE | SP _{m²} | CE _{m³} | ABR. _{m³} | |
| NIGER | FANTORA | 153,60 | 53 | 22 | 59 | 6 | DEUTZ | 32 | KSB (I) | 24 | 100 c | 22 m | 1 | PASTORALE |
| | ABALA | 812 | 25,50 | 30 | 79 | 6-16 | DEUTZ | 35 | KSB (I) | 30 | 500 c | 10 m | 9 + 54 | AEP + pastorale |
| | TIGUEZEFFEN | 144 | 22,80 | 22 | 52 | 6-10 | DEUTZ | 32 | KSB (I) | 24 | 500 c | 22 m | 1 | PASTORALE |
| | DAN KOUKOU | 130 | 70 | 27 | 52 | 8-10 | DEUTZ | 33 | KSB (I) | 24 | 150 m | 22 m | 9 | PASTORALE + Agricole |
| | KOURE | 91,50 | 38 | 10 | 54,50 | 6 | DEUTZ | 34 | KSB (I) | 24 | 150 m | 10 m | 9 | AEP + pastorale |
| | GUESSELBODI | 50,60 | 25 | 15 | 34 | 6 | DEUTZ | 30,5 | KSB (I) | 24 | 150 m | 10 m | 9 | AEP + pastorale |
| SENEGAL | TAÏBA N'DIAYE | 380 | 60 | 10 | / | 4-10 | DEUTZ | 15 | SPGG 11 | 6 | 100 c | 2 c | 120 | AEP + pastorale |
| | COKI | 290,30 | 45,10 | 30 | 47,30 | 4-10 | DEUTZ | 41 | LAYNE (AV) | 28 | 150+400 c | 22 c | 1 + 60 | AEP + pastorale |
| | N'GUEKMOUH | 189 | 6 | 20 | 8 | 4-10 | DEUTZ | 46 | GUINARD (I) | 24 | 150 c | 10 c | 3 + 80 | AEP + agricole |
| | GANDIAYE | 321 | 10 | 50 | 23,70 | 10 | DEUTZ | 41 | LAYNE (AV) | 12 | 200 c | 5 c | 4 + 32 | AEP + pastorale |
| | FASS GOSSAS | 317 | 21,70 | 20 | 24,80 | 10 | CERES | / | LAYNE (AV) | 12 | 400+400 c | 22 c | 6 + 5 | AEP + pastorale |
| | N'DOULO | 323,60 | 5,85 | 50 | 11,50 | 10-12 | LISTER | 37,5 | LAYNE (AV) | 12 | 150 c | 10 c | 6 | AEP |
| | DAROU Mousty | 285 | 38,40 | 50 | 40,90 | 8-12 | DEUTZ | 61 | LAYNE (AV) | 24 | 100+1000 c | / | / | AEP |
| MAURITANIE | MATA MOULANA | 154 | 57 | 18 | 77 | 8 | VM | 47 | P 6312 (I) | 54 | 7,5 m | 1,25 m | 1+jardins | AGRI + humaine et pasto |
| | BAREINA | 115 | 52 | 30 | 74 | 8 | VM | 35 | P 6313 (I) | 54 | 7,5+14 m ³ | 1,25 m | 2+jardins | AGRI + humaine et pasto. |
| | TINIARG | 130 | 60 | 25 | 65 | 8 | LISTER | 25 | Q 6310 (I) | 30 | 7,5 m | 2,50 m | 2+jardins | AGRI + humaine et pasto. |
| | BOU-HACHICH | 104 | 39 | 30 | 47 | 10 | FIAT | 75 | GUINARD (I) | 30 | 7,5+18 m ³ | 2,50 m | 2+jardins | AGRI + humaine et pasto. |
| | BOU-SDERA | 115 | 56 | 40 | 62 | 8 | VM | 47 | Q 6311 (I) | 54 | 7,5 m | 1,25 m | 2+jardins | AGRI + humaine et pasto. |
| | AOULEYAT | 90 | 44 | 40 | 55 | 10 | VM | 60 | LEBEN (AV) | 54 | 7,5 m | 1,25 m | 2+jardins | AGRI + humaine et pasto. |

- BESOINS ET UTILISATION DE L'EAU

| | FORAGES | BESOINS | | | Totx. quotidien | OPERATEUR | | | Nbre j. de Fonction | Nombre h/jour | m ³ pompés par jour | | Conso Gaz oil 1/h | Conso. Huile 1/h | Prx G-U | Prix Huile |
|------------|---------------|-----------|----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|---------|---------------------|---------------|--------------------------------|-------|-------------------|------------------|---------|------------|
| | | Hommes nb | Anim nb | Plantes a | | Salai-re | Formation | Ordres | | | théo. | réels | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NIGER | FANTOURA | 0 | / | 1 | / | OFEDES | OFEDES | OFEDES | 236 | 1,07 | 23,5 | 12,8 | 3,96 | 0,19 | 175 | 1000 |
| | ABALA | 4000x20 | 2500x30 | 0 | 155m ³ | OFEDES | OFEDES | OFLDES | 225 | 5,9 | 177 | 176,8 | 4,50 | 0,08 | " | " |
| | TIGUEZEFFEN | 0 | 4000x30 | 0 | 120m ³ | OFEDES | OFEDES | OFEDES | 220 | 4,77 | 104,9 | 103,9 | 4,65 | 0,112 | " | " |
| | DAN KOUROU | 400x20 | / | 35 | / | OFEDES | OFEDES | OFEDES | 243 | 1,32 | 35,6 | 21,2 | 5,13 | 0,23 | 171 | " |
| | KOURE | 500x20 | 100x30 | 0 | 13 m ³ | OFEDES | OFEDES | OFEDES | / | 1,5 | 15 | / | 4,40 | / | " | " |
| | GUESSEL BODI | / | / | / | / | OFEDES | OFEDES | OFEDES | / | / | / | / | / | / | " | " |
| SENEGAL | TAIBA N'DIAYE | 1800x20 | +2000x30 | / | / | CG | SOMH | SOMH | 365 | 6 | 60 | / | 5 | / | 165 | 935 |
| | COKI | 5700x20 | 1000x30 | 0 | 150 | SOMH | SOMH | SOMH+CG | " | 7 | 210 | / | 4 | / | " | " |
| | N'GUEKHOKH | 6500x20 | 5000x30 | / | / | CG | SOMH | SOMH+CG | " | 5 | 100 | / | 5,3 | / | " | " |
| | GANDIAYE | 4000x20 | 4000x30 | 0 | 200 | SOMH | SOMH | SOMH+CG | " | 4 | 200 | / | 4,33 | / | " | " |
| | FASS GOSSAS | 2000x20 | 3000x30 | 0 | 130 | CG | / | SOMH+CG | " | 8 | 160 | / | 5,2 | / | " | " |
| | N'DOULO | 2500x20 | / | 0 | / | CG | SOMH | SOMG+CG | " | 1 | 50 | / | 5 | / | " | " |
| | DAROU MOUSTY | 10000x20 | / | 0 | / | / | SOMH | SOMH+CG | " | 8 | 400 | / | / | / | " | " |
| | MATA MOULANA | 2000x20 | 200x30 | 150 | 200 | P 36F | / | CG | 275 | 0,9 | 16,2 | 23,6 | 5 | 0,1 | 178 | 1200 |
| MAURITANIE | BAREINA | 2000x20 | / | 150 | / | P 36F | / | CG | " | 0,8 | 24 | 19,1 | 5 | 0,1 | " | " |
| | TINIARG | 2000x20 | / | 400 | / | P 36F | / | CG | " | 0,2 | 5 | 3,8 | 5 | 0,1 | " | " |
| | BOU HAGCHICH | 1600x20 | / | 200 | / | P 36F | / | CG | " | 0,4 | 12 | 41,2 | 12 | 0,2 | " | " |
| | BOU SDERA | 3000x20 | / | 200 | / | P 36F | / | CG | " | 0,8 | 32 | 33,2 | 6 | 0,1 | " | " |
| | AOULEYGAT | 2000x20 | / | 150 | / | P 36F | / | CG | " | 0,3 | 12 | 14,3 | 9 | 0,2 | " | " |

ANNEXE B

DETAIL DU CALCUL DES COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT
DES STATIONS DE POMPAGE MOTORISEES

B1 - Cas de ABALA - NIGER

B2 - Cas de COKI - SENEGAL

B3 - Cas de MATAMOULANA - MAURITANIE



B - DETAIL DU CALCUL DES COÛTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT DES STATIONS DE POMPAGE MOTORISEES

Parmi les 19 forages visités, nous avons choisi d'étudier le coût sur 4 d'entre eux parce qu'ils nous paraissaient les plus représentatifs sur bien des critères.

- Au Niger, le forage d'Abala représente la moyenne générale en ce qui concerne les coûts de gas-oil et d'huile, les dépenses de suivi et le coût global annuel de fonctionnement.

Le forage de Tiguezeffen représente la moyenne pour le volume total annuel pompé, les dépenses de suivi, la consommation en huile et le coût global annuel de fonctionnement.

Ce deuxième exemple pour le Niger permet de présenter un forage d'une profondeur moyenne (144 m) par rapport à la profondeur non représentative du forage d'Abala (812 m).

Ce qui distingue les deux exemples, ce sont leur vocation et leur situation. Abala sert à l'alimentation humaine essentiellement pour un gros village de 4 000 habitants, alors que Tiguezeffen implanté en pleine zone pastorale, a côté duquel s'est fixé un tout petit village de nomades sédentarisés, a une vocation fortement pastorale avec une fréquence de 4 000 bovins par jour. Les villages se trouvent desservis par des pistes sableuses et difficiles, Abala à 30 Kms de la route goudronnée et Tiguezeffen à 60 kms de la route goudronnée.

- Au Sénégal, où la vocation des forages est consacrée surtout à l'alimentation humaine, nous avons choisi un village de 5.700 habitants correspondant à la moyenne têtes des villages Sénégalais équipés de forages et alimentant quelques têtes de bétail (1 000 environ), sans jardins, avec une moyenne de pompage journalier de 7 heures par jour. Les villages sont en général desservis par route goudronnée ou bonne piste en saison sèche.
- En Mauritanie, le forage de Mata-Moulana est significatif du point de vue du nombre d'heures de fonctionnement journalier, de la consommation en gas-oil, et de la quantité annuelle d'eau pompée (voir annexe D6 présentant l'ensemble des forages du projet 36 forages).

Il s'agit d'un forage équipé pour la pratique du maraîchage alimentant également un village d'une taille moyenne (2 000 habitants) et se trouvant à 165 kms de Nouakchott dont 50 kms de mauvaise piste sableuse.

B1 NIGER Cas de ABALA - Département de NIAMEY

Village de 4 000 habitants - Débit annuel pompé = 81 703 m³ en 80/81

(On a estimé la même valeur pour l'année 84)

Vocation principale : Alimentation humaine

Prix en CFA actualisés 1984

1 - INVESTISSEMENT

100 000 000

1.1. Forage

Ce prix s'appuie sur un devis d'entreprise daté de Juin 1984 avec 50 000 CFA/ml foré et 50 000 CFA/ml de tube posé

1.2. Génie Civil

Ces prix ont été calculés à partir des études de coûts de l'OFEDS réalisées en 1976 et actualisés à un taux d'inflation de 10 % l'an.

Réservoir de 500 m³ en béton 50 000 000 CFA

Abreuvoir en tôle galvanisée (10 m³) 6 000 000 CFA

Abris 3 000 000 CFA

Bornes Fontaines 2 000 000 CFA

Canalisations 15 000 000 CFA

1.3. Moyens d'exhaure

POMPE IMMERGEE KSB 1 000 000 CFA

GROUPE ELECTROGENE 35 CV 8 000 000 CFA

ARMOIRE ELECTRIQUE 1 200 000 CFA

TOTAL 1.3

10 200 000 CFA

Le total des frais annuels dus à l'investissement est de : 9 695 000 CFA

2 - FONCTIONNEMENT

(Les données recueillies à l'OFEDS datent de 1980/81 et figurent en annexe. Nous les présentons ainsi et nous les réactualiserons par la suite.)

2.1. Frais de personnel OFEDS

Salaires 2 322 137 CFA

2.2. GAS-OIL 1 795 770 CFA

(Il s'agit du carburant fourni aux forages)

2.3. HUILE 119 800 CFA

2.4. SUIVI 1 400 602 CFA

Ce poste concerne l'entretien et la maintenance avec les moyens qui la supportent (véhicules, bâtiments, pièces détachées).

Le total des frais de fonctionnement s'élève à 8 490 000 CFA

(Pour l'actualisation 1984, on considère un cubage annuel équivalent, ce qui est une appréciation pessimiste du fait de l'accroissement de la population sur ce gros village).

On obtient un coût moyen de 222 CFA/m^3

Un deuxième exemple figure sur les tableaux, c'est celui du forage de TIGUEZEFFEN dans le même département, choisi parce qu'il est de vocation typiquement pastorale.

On obtient un coût moyen de 298 CFA/m^3

B 2 Le SENEGAL cas de COKI - Région de LOUGA

Village de 5 700 habitants - Débit annuel pompé = 60 000 m³
 Vocation principale : alimentation humaine

1 - INVESTISSEMENT

1.1. Forage

On considère un coût moyen de 100 000 CFA/ml
 Pour un forage de 290,30 m 30 000 000 CFA

1.2. Génie Civil

Château d'eau 50 000 000 CFA

Abreuvoirs en ciment 20 m³
 ----- 15 000 000 CFA

Abris 5 000 000 CFA

Bornes 1 500 000 CFA

Canalisations 15 000 000 CFA

1.3. Moyens d'exhaure

Pompe à axe vertical type LAYNE
 ----- 4 000 000 CFA

Moteur type DEUTZ 41 CV 2 000 000 CFA

2 . FONCTIONNEMENT

Frais de personnel DEM-SOMH . 750 000 CFA

(Cinq fois moins qu'au NIGER)

2.2. GAS-OIL

Pour une consommation de 4 l/h, un fonctionnement de 7 h par jour, comptons 30 l par jour sur 365 jours.

Le prix du carburant est de 165 CFA/litre

30 x 365 x 165 = 1 806 750 soit environ 1 810 000 CFA

2.3. Huile

Comptons 15 % du coût de carburant
soit environ

280 000 CFA

2.4. Suivi (entretien et maintenance - bâtiments - véhicules)

2.4.1. Entretien et Maintenance

Comptons 20 % de l'amortissement des moyens d'exhaure,
soit

500 000 CFA

2.4.2. Pour les bâtiments

SOMH à LOUGA :

25 000 CFA

2.4.3. Pour les véhicules

2.4.3.1. Amortissement

| | <u>TOTAL</u> | <u>NOMBRE</u> <u>D'ANNEES</u> | <u>AMORTISSEMENT</u> <u>ANNUEL</u> |
|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| . SOMH à LOUGA (240 forages) : | | | |
| - 1 CAMION CITERNE, sur 4 ans : | 25 000 000 : 240 = 105 000 CFA | 4 | 26 250 CFA |
| . Sous-section LOUGA (40 forages) : | | | |
| - 1 CAMION (sur 4 ans): | 20 000 000 : 40 = 500 000 CFA | 4 | 125 000 CFA |
| - 1 "404" (sur 3 ans): | 5 000 000 : 40 = 125 000 CFA | 3 | 42 000 CFA |
| - 1 LAND ROVER (sur 3 ans): | 10 000 000 : 40 = 250 000 CFA | 3 | 84 000 CFA |
| | | | 277 250 CFA |

2.4.3.2. Fonctionnement

| | PRIX | TOTAL | Nbre forage | TOTAL pour 1 Forage |
|---|---------|-----------|-------------|---------------------|
| ESSENCE | | | | |
| - "404" : | | | | |
| 15 l/100 km ; 30 000 km/an | 290 CFA | 1 305 000 | 40 | 32 650 |
| - <u>LAND ROVER</u> : | | | | |
| 20 l/100 km ; 25 000 km/an | 290 CFA | 1 450 000 | 40 | 36 250 |
| GAZ-OIL | | | | |
| - <u>1 CAMION</u> : | | | | |
| 20 l/100 km ; 40 000 km/an | 165 CFA | 1 320 000 | 240 | 5 500 |
| - <u>1 CAMION</u> : | | | | |
| 20 l/100 km ; 30 000 km/an | 165 CFA | 990 000 | 40 | 24 750 |
| HUILE (15 %) | | | | 15 000 |
| | | | | <u>114 150 CFA</u> |
| TOTAL (Amortissement + Fonctionnement)..... | | | | 391 400 CFA |

Les frais du poste 2.4. s'élèvent donc à 916 400 CFA. arrondi à 1 000 000 CFA.

On obtient un coût moyen de

161 CFA/m^3

B3 LA MAURITANIE Cas de MATA MOULANA - Région du TRARZA

Village de 2 000 habitants. Débit annuel pompé : 6 500 m³

1 . INVESTISSEMENT

1.1. Forage

D'après l'étude réalisée en 1980 par M. Lucien BOURGUET du BURGEAP, et après actualisation des prix avec une inflation de 12 % par an :

Forage à 154 m 15 000 000 CFA

1.2. Génie civil

Il s'agit d'un prix global comprenant le réservoir, les abreuvoirs, les abris, les robinets et les canalisations ; le tout en acier galvanisé :
soit 16 000 000 CFA

1.3. Moyens d'exhaure

- Pompe immergée)
- Groupe électrogène) 14 000 000 CFA
- Armoire électrique)

2 . FONCTIONNEMENT

2.1. Frais de Personnel

1,5 fois supérieur à ceux du SENEGAL 1 000 000 CFA

2.2. Gas-oil

2 types de calculs sont concordants :

a) D'après un rapport du premier trimestre 1984, le forage a consommé 420 l
On considère 3 trimestres de fonctionnement : $420 \times 3 = 1\,260\text{ l}$
 $1\,260 \times 48\text{ UM/l} = 384\,048\text{ CFA/an}$

b) $0,9 \text{ h/j} \times 5 \text{ l/h} = 4,5 \text{ l/j pour } 275 \text{ j} = 1\,237,5 \text{ l}$
 $1\,237 \text{ l} \times 48 \text{ UM/l} = 377\,190 \text{ CFA/an}$

Soit une moyenne de 380 000 CFA/an

NB : 1 UM (monnaie mauritanienne) = 6,3 CFA en juillet 1984.
 h = heure ; J = jour ; l = litre.

2.3. Huile

Prenons 15 % du coût du carburant..... 57 000 CFA

2.4 Suivi (sur 25 forages - Entretien, Maintenance, Bâtiments, Véhicules)

2.4.1. Entretien - maintenance

20 % de l'amortissement annuel de 1.3 350 000 CFA

2.4.2. Bâtiments

100 000 CFA/mois pour 25 forages
 Soit pour une année 48 000 CFA

2.4.3. Véhicules

2.4.3.1 Amortissement

| | AMORTISSEMENT ANNUEL |
|---|-------------------------|
| 2 LAND ROVER : | |
| 2 x 10 000 000 : 25(= 800 000 : 3 ans)= | 270 000 CFA |
| - 2 CAMIONS : | |
| 2 x 20 000 000 : 25(= 1 600 000 : 4 ans)= | 400 000 CFA |
| | 670 000 CFA |

2.4.3.2. FonctionnementESSENCE

- LAND ROVER : 2

20 l/100 km ; 25 000 km/an x 48 UM = 1 524 000 : 25 x 2 = 120 000 CFA

GAZ-OIL

- CAMIONS : 2

30l/100 km ; 30 000 km/an x 28 UM = 1 587 600 : 25 x 2 = 130 000 CFA

HUILE 15 % du carburant250 000 CFA
37 650 CFA

TOTAL

287 500 CFA

TOTAL (amortissement + fonctionnement) = 670 000 + 287 500
soit environ

960 000 CFA

Les frais du poste 2.4 s'élèvent donc à 1 400 000 CFA

On obtient un coût moyen de

1 066 CFA/m³



ANNEXE C

DOCUMENTS DE SUIVI DES FORAGES MOTORISES AU NIGER

- C1 Rapport mensuel de fonctionnement
- C2 Dossier Technique de Stations de pompage
- C3 Fiche de stock magasin



STATION DE POMPAGE

DEPARTMENT FORAGE ET STATIENS DE POMPAGE

Exercice 198..... / 198.....

Centre de :

Station de :

| Observations | Cumulé | Mois livrés | Mois agréés | Mois | Date | |
|---------------|--------|-------------|------------------|--------|------------------|--|
| | R D L | D E S | C O M P T E U | | | |
| | Tales | Groupe 1 | Groupe 2 | Pompe | Eau | |
| | | Moteur | Généra- trice | Moteur | Généra- trice | |
| Index nouveau | | | | | | |
| Index ancien | | | | | | |
| Différence | | | | | | |

S I M U L

| NOUVEAUTES | QUANTITE | MOYENNES | | Cumulé Précédent | Cumulé Total |
|--|----------|-------------------------|------------------|-------------------------|-----------------|
| Jour de fonctionnement | | | | | |
| Jour d'arrêt par indisponibilité | | Horaires Journaliers | | | |
| Jours d'arrêt sans panne d'heures | | | Débit Horaire | | |
| Fonctionnement pompé nombre d'heures | | | | Consommation horaire | |
| Quantité d'eau débitée (m ³) | | | | | |
| Fonctionnement moteur nombre d'heures | | | | | |
| Consommation gaz-oil litres | | | | | |
| Consommation huile litres | | | | | |

| MATERIEL | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|----------|-------------|----------|---------------|-------|
| | MOTEUR I | GENERATRICE | MOTEUR 2 | GENERATRICE 2 | POIPE |

APPROVISIONNEMENT ET CONSOMMATIONS

G A S - O I L

| | Date | Stock Avant | Stock Après | Quantité Livrée | Cumulé | Observations |
|------------------------------|------|----------------|----------------|--------------------|--------|--------------|
| Stock 1 ^o Octobre | | | | | | |
| 1 ^{ère} livraison | | | | | | |
| 2 ^{ème} | | | | | | |
| 3 ^{ème} | | | | | | |
| 4 ^{ème} | | | | | | |
| 5 ^{ème} | | | | | | |
| 6 ^{ème} | | | | | | |
| 7 ^{ème} | | | | | | |
| 8 ^{ème} | | | | | | |
| 9 ^{ème} | | | | | | |
| 10 ^{ème} | | | | | | |

H U I L E

| | Date | Stock Avant | Stock Après | Quantité Livrée | Quantité Cumulé | Observations |
|------------------------------|------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------|
| Stock 1 ^o Octobre | | | | | | |
| 1 ^{ère} | | | | | | |
| 2 ^{ème} | | | | | | |
| 3 ^{ème} | | | | | | |

| | Gaz - Oil | H u i l e |
|---------------------------------|-----------|-----------|
| 1- Jauge précédente | = | ! |
| 2- Total livraison dans le mois | = | ! |
| 3 - Total 1 + 2 | = | ! |
| 4 - Jauge relevée | = | ! |
| 5 - Consommation du mois 3 - 4 | = | ! |

O B S E R V A T I O N S

Relevés et paye

DOSSIER STATIONS DE POUPAGE

- 1°) Mise en service de la Station
- 2°) Moteur
 - Pompe d'injection
 - Electro de levage
- 3°) Génératrice
 - Existation
- 4°) Armoire de Commande
- 5°) Caractéristique de la pompe immergée
- 6°) Caractéristiques générales du forage
- 7°) Caractéristiques Hydrauliques du forage
- 8°) Historique de la station

O.F.E.D.E.S

DOSSIER TECHNIQUE DE STATIONS DE POMPAGESTATION :

I MISE EN SERVICE

DIMENSION DU HANGAR

AGGREGAT NR

AGGREGAT CHANGE

FAIRICAT DU GROUPE

TYPE

II MOTEUR

DIMENSION DU SOCLE DE RETON POUR LE GROUPE

FABRICANT DU MOTEUR

TYPE

MOTEUR N°

DATE DE FABRICATION

CV NORMAL

CV REDUIT

PUISSANCE

TOURS PAR MIN T/MN

HEURES DE SERVICE

POMPE D'INJECTION

TYPE

N°

ELECTRO DE LEVAGE

TYPE

N°

REMARQUE /

O.F.E.D.E.S

DOSSIER TECHNIQUE
III GENERATRICE

FABRICANT DE LA GENERATRICE

TYPE

N°

VOLTAGE

AMPERE

KVA

COS

T/MN

SENS DE ROTATION

HZ

EXCITATION

VOLTAGE

AMPERE

ISOLEMENT CLASSE

HEURES DE SERVICE

IV ARMOIRE DE COMMANDE

FABRICANT

TYPE

N°

DATE DE FABRICATION

PROTECTION ROTOR SEO

TYPE

N°

VOLTAGE

PROTECTION

SCHEMA DE MONTAGE

REMARQUE :

O.F.E/D.E.S.

V CARACTERISTIQUE DE LA POMPE IMMERGEE

FABRICANT

MOTEUR DE LA POMPE

TYPE

NUMERO DE LA CONCEPTION

HAUTEUR

NOMBRE D'ETAGES

TYPE DE TURBINE

MATIERE

DEBIT

PUISSANCE EN KW

PUISSANCE EN CV

VITESSE EN T/MN

REV. PAR MINUTE

VOLTAGE

AMPERAGE

FREQUENCE

CONNEXION

LONGUEUR DU TUYAU ELEVATEUR

LONGUEUR DU TUYAU ELEVATEUR TOTAL

DIAMETRE DU TUYAU ELEVATEUR

LONGUEUR DU CORPS DE LA POMPE

DIAMETRE DE LA POMPE

LONGUEUR DE LA LIGNE D'AIR

CAPACITE DU RESERVOIR DE JOUR

POIDS DE LA POMPE

L'ANNEE DE FABRICATION

NOMBRE D'HEURES DE SERVICE

REMARQUE :

O.F.E.-D.E.S

STATION :VI I/CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

DATE DEBUT TRAVAUX
DATE DE RECEPTION PROVISOIRE
ENTREPRISE
DIAMETRE DU FORAGE
PROFONDEUR TOTALE

VII CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES P' FORAGE

MISE EN SERVICE
NIVEAU STATIQUE
NIVEAU DE LA POMPE
ZONE D'EXPLOITATION
RABATTEMENT
DEBIT SPECIFIQUE
DEBIT DE LA RECEPTION
DEBIT MAXIMUM D'EXPLOITATION ENVISAGEABLE
NAPPE EXPLOITEE
NIVEAU STATIQUE AVANT LA SAISON DES PLUIES
NIVEAU STATIQUE APRES LA SAISON DES PLUIES
HAUTEUR D'ELEVATION
TEMPERATURE DE L'EAU
P.H
AGRESSIVITE
TENEUR EN SABLE

REMARQUE :

VIII HISTORIQUE

1. Installation de la station
2. Financement de la station
3. Equipement de la station

IX AUTRES RENSEIGNEMENTS

LIEU :

DATE :

SIGNATURE :

Pièces _____

STOCK MAGASIN EXERCICE

Arrêté

| DESIGNATION | Référence | Début Exercice | Entrée | Sortie | Reste | Prix Unitaire | Valeur |
|-------------|-----------|-------------------|--------|--------|-------|------------------|--------|
| | | | | | | | |



ANNEXE D

DOCUMENT DE SUIVI DES FORAGES MOTORISES EN MAURITANIE

- D1 Rapport journalier
- D2 Rapport de visite périodique d'entretien de station de pompage
- D3 Rapport de l'activité des stations de pompage du 1er trimestre 1984
- D4 Contrat de fourniture d'eau de l'Administration aux collectivités
(texte en langue arabe et traduction française)
- D5 Rapport de visite périodique récapitulant l'ensemble des forages
- D6 Caractéristiques générales du Projet 36 forages



RAPPORT JOURNALIER

STATION DE POMPAGE : _____

Opérateur : _____

Mois : _____ Année : _____

| Jour | Travail | | Compteur Heures d'eau | Nombre Château d'eau | Gas-oil Ajouté Litres | Observations |
|--------------|---------|---------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------|
| | Heures | Minutes | | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | | | | | | |
| 20 | | | | | | |
| 21 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 23 | | | | | | |
| 24 | | | | | | |
| 25 | | | | | | |
| 26 | | | | | | |
| 27 | | | | | | |
| 28 | | | | | | |
| 29 | | | | | | |
| 30 | | | | | | |
| 31 | | | | | | |
| Total | | | | | | |

Signature du Chef de la Collectivité

VISITE PERIODIQUE D'ENTRETIEN

STATION DE POMPAGE

| RELEVES | | | | | | | | |
|---------|----|-------|-----|-------------------|----|---|---|------|
| NS | ND | N | T | Q | GO | F | H | DATE |
| m | m | 1/min | min | m ³ /h | l | - | h | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

TRAVAUX DEMANDES

TRAVAUX EFFECTUES

ETAT GENERAL STATION :

RAPPORT JOURNALIER :

REMARQUES :

Mécanicien

Opérateur

Chef de la Collectivité

Nom

Nom

Nom

Signature

Signature

Signature

I - TRIMESTRE 1984

| N° | STATION LOCALITE | TOTAUX | | | | | NOMBRE DE MOIS EXPLOITES | ACTIVITE AGRICOLE | COMPTEUR TOTAL | OBSERVATIONS | |
|----|------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|-------------------|--------------------------|-------------------|----------------|--------------|----------|
| | | HEURES POMPAGE | EAU PRELEVEE | G.O. CON-SOMMATION | HEURES POMPAGE | DEBIT | | | | | G.O. |
| | | h | m ³ | l | h/jour | m ³ /h | | | | | l/h |
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | 8 |
| 1 | BAREINA | 79 | 1 754 | 395 | 0,8 | 22 | 5 | 3 | - A | 1 198 | |
| 3 | BOU EL GUERBANE | 26 | 608 | 130 | 0,4 | 23 | 5 | 2 | - A | 32 | |
| 4 | MATA MOULANA | 88 | 2 167 | 420 | 0,9 | 25 | 5 | 3 | - A | 1 060,2 | |
| 5 | NAIMAT | 15 | 842 | 136 | 0,1 | 56 | 9 | 3 | - A | 257,91 | |
| 6 | TAGLALET | 57 | 1 472 | 331 | 0,7 | 22 | 5 | 3 | - A | 636,30 | |
| 7 | NIMJAT | 43 | 1 258 | 152 | 0,4 | 29 | 4 | 3 | - A | 800,68 | |
| 8 | BOUEUR TERRES | 37 | 2 469 | 521 | 1 | 25 | 5 | 3 | S A | 1 391 | |
| 11 | BOUS DEIRA | 77 | 3 051 | 456 | 0,8 | 40 | 6 | 3 | 9 A | 730 | |
| 12 | MESSAOU | 21 | 625 | 113 | 0,2 | 30 | 5 | 3 | - A | 620 | |
| 13 | MBACK | 10 | 288 | 61 | 0,1 | 29 | 6 | 3 | - A | 313 | |
| 14 | TIDEMALINE | 47 | 1 033 | 186 | 0,5 | 22 | 4 | 3 | - A | 450,11 | |
| 16 | TINIAR | 16 | 347 | 78 | 0,2 | 22 | 5 | 2 | S A | 131 | |
| 17 | NTOUJER | 27 | 529 | 137 | 0,9 | 20 | 5 | 1 | - A | 380 | |
| 20 | AOULEGAT | 34 | 1 313 | 298 | 0,3 | 37 | 9 | 3 | 8 A | 261,6 | |
| 22 | BENICHAB | - | - | - | - | - | non expl. | - | - | - | |
| 24 | AMNEKER | 63 | 1 896 | 127 | 0,7 | 30 | 2 | 3 | - | 835,39 | |
| 27 | ACHRAM 1 | - | - | - | - | - | non expl. | - | - | 224,8 | |
| 28 | ACHRAM 2 | 37 | 5 577 | 409 | 0,6 | 150 | 11 | 2 | - A | 105,55 | |
| 29 | DIOUK 1 | 18 | 356 | 36 | 0,2 | 20 | 2 | 3 | - A | 187 | |
| 30 | DIOUK 2 | - | - | - | - | - | non expl. | - | - | - | |
| 31 | KAMOUR | - | - | - | - | - | - | - | - | 329,09 | en panne |
| 32 | MBOUT | 232 | 3 476 | 463 | 2,5 | 15 | 2 | 3 | - | 1 042 | |
| 34 | MAGHAMA 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | en panne |
| 35 | MAGHAMA 2 | 202 | 8 042 | 805 | 2,2 | 40 | 4 | 3 | - | 1 193 | |
| 36 | ALEG BOUMCHICHA | 38 | 3 780 | 454 | 0,4 | 99 | 12 | 3 | - | 49,43 | |
| | | 1 237 | 40 883 | 5 708 | 1,3 | 33 | 5 | 55 | 4 16 | - | |

- Cultures maraichères .. S.i. Systeme d'arrosage

tabli par l'agent comptable UNSO :

Approuvé par le Directeur P. 36 F.

Date : 21/05/1984

أخلاء / شرف / عدالة

الجمهورية الإسلامية الموريتانية

وزارة المياه والاسكان

إدارة المياه

مشروع 36 بئرا

عقد الاستغلال لمحطات المياه بين إدارة المشروع والجماعات

المادة 1 - يهدف هذا العقد الى تحديد الشروط الخاصة التي ستحل من اجلها الولاية نيابة عن وزارة المياه والاسكان والتي مقتضاها تجعل تحت اشراف جماعة محطة للمخ المياه

المادة 2 - لتسيير المحطة -

ان تسيير المحطة المتمثل في الصيانة والاستغلال يرجع الى ادارة المياه

مشروع 36 بئرا

المادة 3 - يحدد ثمن متر المكعب من الماء عن بيعه للجماعة ، منظمة في تعاونية بمبلغ 10 او اقل تدفع للخزين العامة في الحساب رقم 11536 لفائدة مشروع 36 بئرا . ان كل عطيات الصيانة ستم طيف التعليمات التفننة ، لذلك فان نفقات للصيانة مؤلفة من خبير في الكا وكيا ومساعد له ومحرك ستكلف هذه العطيات . الجماعة تتصل بمالك العامل الذي يراقب حسن سير المحطة مع الاحتفاظ بكشف ثابتة لهذه الغاية .

المادة رقم 4 - ملكية المحطة

تبقى المحطة ملكا للدولة الموريتانية .

المادة رقم 5 - استعمال الماء :

تخدم اختيارات ثلاثة : اختيارات انساني ، وزاعي ، وحيواني ، واحيانا لها هدف مزدوج . وتتلم الجماعة في تعاونية زراعية وانعاشية لتساعد على حسن سير المحطة . ومهنا كان استعمال الماء ، فانه لا يسمح البضنة بتبذيره وستعاقب هذه الخالفة بكل صرامة .

المادة 6 - املاح المحطة :

في حالة التوقف الملاحظ تقوم الصالح المختصة في مشروع 36 بئرا ، بعد اشرافها على جناح صرعة باملاح هذا الطنف .

ومهنا كان السبب فلا يمكن نزع المحرك او الضخ من طرف الخبير الكا نيك الى باذن صريح من مدير المشروع

المادة 7 - الصيانة :

صيانة المحطات شهريا ويقوم بها ويغويها فرق متنقلة على مستوى المشروع .

وسيعقد كشف لحالة كل ضخفة قبل استغلالها

REPUBLIQUE DE MAURITANIE
MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE
Projet 36 forages

CONTRAT D'EXPLOITATION POUR L'ALIMENTATION EN EAU DES VILLAGES

ARTICLE 1 : LE BUT DE CE CONTRAT est de déterminer les conditions privées dans lesquelles la Collectivité va assurer l'extraction de l'eau sous contrôle du Ministère de l'Hydraulique.

ARTICLE 2 : EXPLOITATION DE LA STATION

La Direction de l'Hydraulique elle-même doit s'occuper de l'exploitation et de l'entretien de la station par la structure du Projet 36 forages.

ARTICLE 3 : LE COUT DU METRE CUBE D'EAU est fixé à 10 UM. Cette somme doit être versée au Trésor Public sur le compte n° 11 536. Ce coût a été fixé comme prix de vente aux villageois dans l'intérêt de la gestion du projet 36 forages.

La maintenance sera assurée conformément aux instructions par un conseiller en mécanique et un aide-mécanicien.

L'ouvrier qui s'occupera du contrôle de la station sera envoyé par la Direction du projet 36 forages. Celle-ci paiera le salaire de l'ouvrier.

ARTICLE 4 : PROPRIETAIRE DE LA STATION

La station appartient à l'Etat mauritanien.

ARTICLE 5 : UTILISATION DE L'EAU

L'utilisation de l'eau réservée à l'alimentation humaine, agricole et pastorale, doit faire l'objet d'une bonne gestion sous peine de sanction.

ARTICLE 6 : EN CAS DE PANNE, le mécanicien doit signaler par écrit la réparation.

Si la panne est grave, l'opérateur (ouvrier chargé du contrôle) et le Conseiller en mécanique n'ont pas le droit de retirer le moteur ou la pompe sans l'autorisation du Directeur du Projet 36 forages.

ARTICLE 7 : MAINTENANCE

La maintenance des stations doit être mensuelle. Elle se fait par des équipes volantes du Projet 36 forages qui dressent un carnet de visites, notant les différentes caractéristiques des pompes avant leur fonctionnement. Cette opération s'effectue conjointement avec la Direction du Projet 36 forages et la Collectivité.

Si la station ne fonctionne pas bien, la réparation sera effectuée par le Projet 36 forages (l'opérateur n'est chargé que des petites pannes).

STATIONS DE POMPAGE DU

PROJET 36 FORAGES

VISITE PERIODIQUE DU CONTROLE DU _____ AU _____ Mr. _____

| N° | LOCALITE | Km NKTT | | DATE | NS | ND | H | n | t | Q | GO | f | Entretiens | N° |
|----|-----------------------|---------|-------|------|----|----|---|-------|-----|-------------------|----|---|------------|----|
| | | Total | Piste | | m | m | h | 1/min | min | m ³ /h | l | - | | |
| 1 | BAREINA | 190 | 70 | | | | | | | | | | | 1 |
| 2 | JLEIFTY | 280 | 90 | | | | | | | | | | | 2 |
| 3 | BOU EL GHOURBANE | 220 | 100 | | | | | | | | | | | 3 |
| 4 | MATA MOULANA | 170 | 50 | | | | | | | | | | | 4 |
| 5 | NAIMAT | 260 | 140 | | | | | | | | | | | 5 |
| 6 | TAGUILALET | 190 | 80 | | | | | | | | | | | 6 |
| 7 | NIMJAT | 150 | 40 | | | | | | | | | | | 7 |
| 8 | BOUIR TORRES | 150 | 40 | | | | | | | | | | | 8 |
| 9 | MEDERDRA <i>sonde</i> | 170 | 60 | | | | | | | | | | | 9 |
| 10 | ELB <i>adress</i> | 180 | 20 | | | | | | | | | | | 10 |
| 11 | BOU SDEIRA | 230 | 40 | | | | | | | | | | | 11 |
| 12 | MESSAOUD | 150 | 30 | | | | | | | | | | | 12 |
| 13 | M'BACK IEKHSOUMA | 160 | 40 | | | | | | | | | | | 13 |
| 14 | TIDEMALINE | 200 | 50 | | | | | | | | | | | 14 |
| 16 | TIGNARG | 165 | - | | | | | | | | | | | 16 |
| 17 | N'TOUJET | 200 | 40 | | | | | | | | | | | 17 |
| 20 | AOULEIGAT | 80 | 5 | | | | | | | | | | | 20 |
| 22 | BENNICHAB | 200 | 75 | | | | | | | | | | | 22 |
| 24 | ANNEKER | 340 | 80 | | | | | | | | | | | 24 |
| 27 | ACHRAM 1 | 450 | 5 | | | | | | | | | | | 27 |
| 28 | ACHRAM 2 | 450 | 5 | | | | | | | | | | | 28 |
| 29 | DIOUK 1 | 480 | 2 | | | | | | | | | | | 29 |
| 30 | DIOUK 2 | 500 | 1 | | | | | | | | | | | 30 |
| 31 | KAMOUR | 525 | - | | | | | | | | | | | 31 |
| 32 | M'BOUT | 570 | 310 | | | | | | | | | | | 32 |
| 34 | MACHAMA 1 Préfect | 570 | 310 | | | | | | | | | | | 34 |
| 35 | MACHAMA 2 Ecole | 570 | 310 | | | | | | | | | | | 35 |
| 36 | ALLEG (BOUHACHICHA) | 230 | 4 | | | | | | | | | | | 36 |

NS - niveau statique ; ND - niveau dynamique ; H - heure compteur ; n vitesse moteur ; t - temps de remplissage cuve 7,4m³ ; Q - débit pompe ; GO - réserve gas-oil ; nombres de fûts.

CARACTERISTIQUES DES 25 FORAGES D'EXPLOITATION DEVANT ETRE

EQUIPES EN MATERIEL D'EXHAURE (Projet F.A.D.)

| NOM DU FORAGE | NUMERO | Km/NKT | Km/Route goudronnée | m.Prof. | Prof. NS m | Prof ND m | Q expl m³/h | Q/S m³/h/m | R. S. g/f | Ø tubage | POPULATION et OBSERVATIONS | | | | |
|--------------------|-----------|--------|------------------------|---------|---------------|--------------|----------------|---------------|--------------|-------------|----------------------------|--------------|----------|---|---|
| | | | | | | | | | | | GEOLOGIE | POPULATION | VOCATION | | |
| BAREINA | 1 | 180 | 70 | 115 | 52 | 74 | 30 | 1.4 | 0.2 | 8" | BS SW | 2 000 | A | P | H |
| JLEFTY | 2 | 280 | 90 | 130.5 | 22 | 44 | 33 | 1.5 | 1.4 | 10" | " | 500 | A | P | H |
| BOU EL GHORBANE | 3 | 225 | 75 | 133 | 55 | 83 | 30 | 1.1 | 0.23 | 8" | " | 1 000 | P | A | H |
| NATA MOULANA | 4 | 165 | 50 | 154 | 57 | 77 | 18 | 0.9 | 0.9 | 8" | " | 2 000 | A | P | H |
| NAÏMAT | 5 | 250 | 100 | 250 | 24 | 57 | 50 | 1.5 | 1.4 | 10" | " | 2 000 | A | P | H |
| TAGUILALET | 6 | 180 | 60 | 75 | 40 | 42 | 40 | 15 | 0.22 | 8" | " | 2 000 | A | P | H |
| NIMJAT | 7 | 140 | 40 | 126 | 40 | 43 | 25 | 6 | 0.15 | 8" | " | 3 000 | A | P | H |
| BOUR TORRES | 8 | 140 | 40 | 100 | 35.5 | 40 | 40 | 8.5 | 0.24 | 8" | " | 2 000 | A | P | H |
| MEDERDRA | 9 | 155 | 50 | 99 | 21.5 | 35.5 | 35 | 2.5 | 0.3 | 8" | " | 4 000 | A | H | P |
| BOUSDERA | 11 | 210 | 60 | 115 | 56 | 62 | 40 | 8.5 | 0.4 | 8" | " | 3 000 | A | H | P |
| MESSAoud | 12 | 150 | 25 | 150 | 64 | 73 | 40 | 4.5 | 0.5 | 8" | " | 200 | P | A | H |
| N'BAK LEKH SOUMA | 13 | 150 | 40 | 121 | 75 | 82 | 40 | 5.5 | 0.4 | 8" | " | 2 000 | A | P | H |
| TINIARG | 16 | 165 | 0 | 130 | 60 | 65 | 25 | 4.5 | 0.4 | 8" | " | 2 000 | A | P | H |
| N'TOUJEI | 17 | 200 | 40 | 154.7 | 64 | 91 | 15 | 0.5 | 1.3 | 8" | " | 2 000 | P | H | A |
| AOULEGAT | 20 | 80 | 5 | 90 | 44 | 55 | 40 | 4 | 0.12 | 10" | " | 2 000 | A | H | P |
| BENNICHAB 1 | 21 | 200 | 75 | 146.6 | 61 | 79 | 50 | 2.7 | 0.17 | 8" | BS SW | 1 500 | A | P | P |
| AMNEKER | 24 | 340 | 80 | 72.8 | 7 | 14 | 30 | 4.5 | 1.7 | 8" | Primaire du B | Taoudeni 500 | A | P | H |
| ACHRAM 1 | 27 | 450 | 5 | 34.5 | 13 | 19 | 60 | 10.5 | 0.4 | 10" | Dalomes | 3 000 | A | H | P |
| ACHRAM 2 | 28 | 450 | 5 | 33.8 | 10.5 | 12 | 150 | 150 | 0.4 | 10" | Dalomes | 3 000 | A | H | P |
| DIOUK 1 | 29 | 480 | 2 | 45.8 | 5.5 | 12 | 21 | 3 | 0.6 | 10" | Dalomes | — | A | P | H |
| DIOUK 2 | RdupK44,5 | 500 | 1 | 35 | 3 | 20 | 80 | 4.5 | 0.5 | 8" | Alluvions | 5 000 | A | H | P |
| KAMOUR | 31 | 525 | 0 | 40.3 | 11 | 26 | 15 | 1 | 0.6 | 8" | Alluvions | 3 000 | A | H | P |
| M'BOÛT 1 | 32 | 500 | 170 | 15.2 | 0.6 | 1 | 15 | 35 | 0.2 | 10" | Alluvions | 4 200 | H | — | — |
| MADHAMA 2 | 35 | 570 | 250 | 30 | 15.5 | 17 | 40 | 33 | 0.1 | 10" | Alluvions | 3 000 | A | H | — |
| ALEG (Bou Hachich) | 36 | 230 | 4 | 104 | 39 | 47 | 100 | 12 | 0.4 | 10" | BS. SW | — | A | P | H |

Remarques:

Chiffres et caractéristiques de ce tableau tirés des Rapports de SASIF et de la Direction de L'Hydraulique et de L'Energie.
Population et vocation: Chiffres tirés du rapport de la mission conjointe d'étude relative à l'utilisation des 36 Forages (Mars 75).

A = Agricole
P = Pastorale
H = Humaine

BS. SW : Bassin Sédimentaire Sud Ouest

ANNEXE E

DOCUMENTS DE SUIVI DES FORAGES MOTORISES AU SENEGAL

- E1 Circulaire inter-ministérielle visant à la création et à la généralisation des Comités de Gestion de forages hydrauliques en milieu rural
- E2 Fiche de suivi journalière et mensuelle des forages
- E3 Arrêté préfectoral constituant le bureau du Comité de Gestion du forage de Gandiaye



REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTRE DE L'HYDRAULIQUE

CIRCULAIRE INTERMINISTERIELLE VISANT A LA
CREATION ET A LA GENERALISATION DES COMITES
DE GESTION DE FORAGES HYDRAULIQUES EN MILIEU
RURAL

Le Ministre de l'Hydraulique
Le Ministre de l'Intérieur
Le Secrétaire d'Etat à la Décentralisation

à

Messieurs les Gouverneurs de Région

Conformément aux directives de Monsieur le Président de la République portées à la connaissance de la Nation le 14 avril 1983 et aux décisions prises à l'issue du Conseil interministériel sur l'Hydraulique du 20 juin 1983, tous les forages publics alimentant en eau les populations rurales devront être gérés par des comités constitués sous le contrôle de l'Etat et des communautés rurales dans le cadre de statuts s'inspirant du modèle annexé à la présente circulaire.

Il importe, dès lors, de mettre tout en oeuvre pour que chaque forage soit pourvu d'un comité de gestion à partir de janvier 1984 et sur les mêmes bases.

Cette mesure s'applique également aux forages qui se créent au fur et à mesure de l'exécution des programmes hydrauliques.

Les préfets et sous-préfets devront donc, sous l'autorité des Gouverneurs de région, favoriser la création des comités en prêtant leur concours aux populations lors des démarches constitutives ; ceci en accord avec les présidents de communautés rurales.

- 2 -

Afin d'obtenir le plus large succès, il s'agira de bien faire comprendre l'intérêt de telles initiatives dont l'objectif est de permettre un fonctionnement régulier des ouvrages de production d'eau en mettant fin à certaines pratiques de péage peu scrupuleuses observées çà et là.

Au plan pratique, le comité devra être présenté sous le triple aspect de sa forme, de ses objectifs et de ses moyens :

a) Sa forme :

Il s'agit d'une association à but non lucratif d'utilité publique.

Ses membres seront désignés par la population de la localité desservie par le forage. Il conviendra d'examiner in situ la forme la plus appropriée de cette désignation lors de l'assemblée constitutive.

Une fois mis en place, le comité élira un Bureau selon la procédure prévue à l'article 6 des statuts. Il est raisonnable de fixer le nombre maximum des membres du Bureau à 12, afin d'éviter les réunions pléthoriques.

L'élément féminin devra disposer d'une représentation au moins égale à celle des hommes. Cette question doit cependant être laissée à l'appréciation des autorités locales plus à même de tenir compte de la spécificité du village concerné.

b) Ses objectifs

Le comité a pour principal objet de pallier les retards et insuffisances d'approvisionnement en carburant et lubrifiant nécessaires au bon fonctionnement du forage. Il peut également prendre en charge le petit entretien des pompes et moteurs (peinture anti-rouille, nettoyage, etc...).

Il aura, en fonction des besoins du forage, à déterminer bimestriellement les volumes de carburant et lubrifiant à mettre à la disposition du conducteur de forage.

- 3 -

Les services techniques du Ministère de l'Hydraulique leur fourniront chaque année un état prévisionnel des consommations.

c) Ses moyens

Le comité de gestion prendra part aux dépenses de fonctionnement du forage, ce qui implique la constitution des recettes destinées à y faire face.

Les cotisations des usagers du forage y pourvoiront pour une large part. Le comité est, toutefois, autorisé à percevoir des subventions d'origines publiques ou privées, de même qu'il pourra créer des recettes exceptionnelles ainsi que le prévoient ses statuts.

Dans tous les cas, il fixe lui-même les montants et la périodicité des cotisations au regard des moyens de la collectivité.

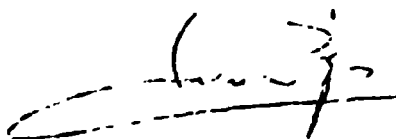
Le comité constitué selon ces principes sera la structure de réglementation, de rationalisation et de moralisation de la participation des populations souhaitée par le Chef de l'Etat.

Il permettra aux usagers du secteur rural d'obtenir un service de qualité en même temps qu'il responsabilisera la communauté rurale nationale dans la conservation du patrimoine hydraulique de l'Etat.

Messieurs les Gouverneurs sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de mettre en application les directives contenues dans la présente circulaire et d'en rendre compte au Ministre de l'Intérieur avec ampliation au Ministre de l'Hydraulique et au Secrétaire d'Etat à la Décentralisation.

Fait à Dakar le 1er janvier 1984

Le Ministre de l'Hydraulique



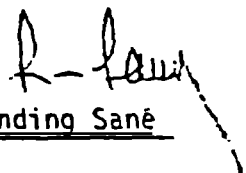
Samba Yéla Diop

Le Ministre de l'Intérieur



Ibrahima Wone

Le Secrétaire d'Etat
à la Décentralisation



Landing Sané



S T A T U T S

adoptés par l'assemblée constitutive du

Article premier

Il est fondé entre les adhérents aux présents statuts une association sans but lucratif dénommée :

"Comité de gestion du forage de....." dont le siège est fixé à
....., Communauté rurale de
Arrondissement de, Département de.....
Région de

Article 2. - Objet

Le Comité de gestion est une structure de participation des usagers au fonctionnement et au petit entretien du forage.

A ce titre, il est chargé :

- de prendre part aux dépenses de fourniture et d'approvisionnement des carburants et lubrifiants nécessaires au fonctionnement de la pompe et du moteur équipant le forage.
- d'assumer les dépenses d'entretien courant et de petites réparations des matériels en place, à l'exclusion de toute charge de personnel.
- de susciter et d'entretenir parmi les populations concernées un mouvement d'opinion propre à généraliser la prise en charge des dépenses de fonctionnement des forages.
- d'être l'interlocuteur permanent entre l'Administration et les usagers.

Article 3. - Admission

Peuvent adhérer au Comité toutes les personnes faisant usage du forage géré par le Comité.

Article 4. - Radiation

Perdent la qualité de membre du Comité les personnes qui ne paient pas leurs cotisations.

Article 5. - Cotisations

Les cotisations sont fixées à l'initiative du Comité suivant les nécessités de la gestion du forage. Les membres d'honneur ne sont pas assujettis aux cotisations.

Article 6. - Le bureau du Comité

Le Comité est administré par un bureau élu par l'Assemblée générale du Comité.

Le bureau est composé d'un président, d'un vice-président, d'un trésorier, d'un surveillant général.

Le représentant local du Ministre chargé de l'Hydraulique est membre d'honneur du comité et peut assister ou se faire représenter aux réunions du bureau avec voix consultative.

La durée du mandat des élus est de deux ans.

En cas de vacances, le bureau pourvoit provisoirement au remplacement de ses membres ; il est procédé à leur remplacement définitif par la plus prochaine assemblée générale.

Les pouvoirs des membres ainsi élus prennent fin à l'époque où doit normalement expirer le mandat des membres remplacés.

Les membres du bureau sont élus et rééligibles.

Article 8. - Les membres du comité ne peuvent recevoir aucune rétribution en raison des fonctions qui leur sont confiées.

Les frais qu'ils ont engagés personnellement avec l'accord du bureau peuvent cependant leur être remboursés sur présentation de notes justificatives.

Article 9. - Recettes et dépenses

Il est tenu au jour le jour une comptabilité deniers par recette et dépense et, s'il y a lieu, une comptabilité matière.

Les recettes du comité se composent notamment :

- 1°/ des cotisations perçues auprès des personnes membres du comité ;
- 2°/ des dons et legs de toutes origines ;
- 3°/ des ressources créées à titre exceptionnel (festivités, tombolas, quêtes, etc....)

4°/ des subventions éventuelles de la Communauté rurale, de l'Etat ou d'autres origines publiques ou privées.

Les dépenses portent sur :

1°/ l'achat de carburant et de lubrifiant destinés à assurer le fonctionnement du forage.

2°/ les fournitures de produits divers, petites pièces mécaniques, etc...

Article 10. - Assemblée générale

L'Assemblée générale du Comité comprend tous les membres sans distinction.

L'Assemblée générale se réunit une fois par an, au moins, et chaque fois qu'elle est convoquée par le bureau ou sur la demande du quart au moins de ses membres.

Elle entend le compte rendu sur la gestion du bureau et sur la situation financière et morale du comité.

Elle approuve les comptes de l'exercice clos, vote le budget de l'exercice suivant, délibère sur les questions mises à l'ordre du jour et pourvoit au renouvellement des membres du bureau.

Les délibérations de l'assemblée générale ne peuvent être valables que si le tiers, au moins, de ses membres sont présents ou représentés.

Si le quorum n'est pas atteint, il est procédé à la tenue d'une nouvelle assemblée dans les mêmes conditions que la première, quinze jours au moins après celle-ci et dont les délibérations sont valables quelque soit le nombre des membres présents.

Article 11. - Représentation du Comité

Les dépenses sont ordonnancées par le président du Comité.

Le bureau représente le comité vis-à-vis de l'Administration.

Article 12. - Dissolution et liquidation

L'Assemblée générale, appelée à se prononcer sur la dissolution du comité et convoquée spécialement à cet effet, doit comprendre, au moins, la moitié plus un des membres en exercice.

Dans tous les cas, la dissolution ne peut être votée qu'à la majorité des deux tiers des membres présents.

En cas de dissolution, l'assemblée générale désigne un Commissaire aux comptes chargés de la liquidation des biens du Comité.

Article 13. - Dépôt des statuts

Les statuts sont déposés à la sous-préfecture dont relève la localité dans laquelle est implanté le forage.

Fait àle.....

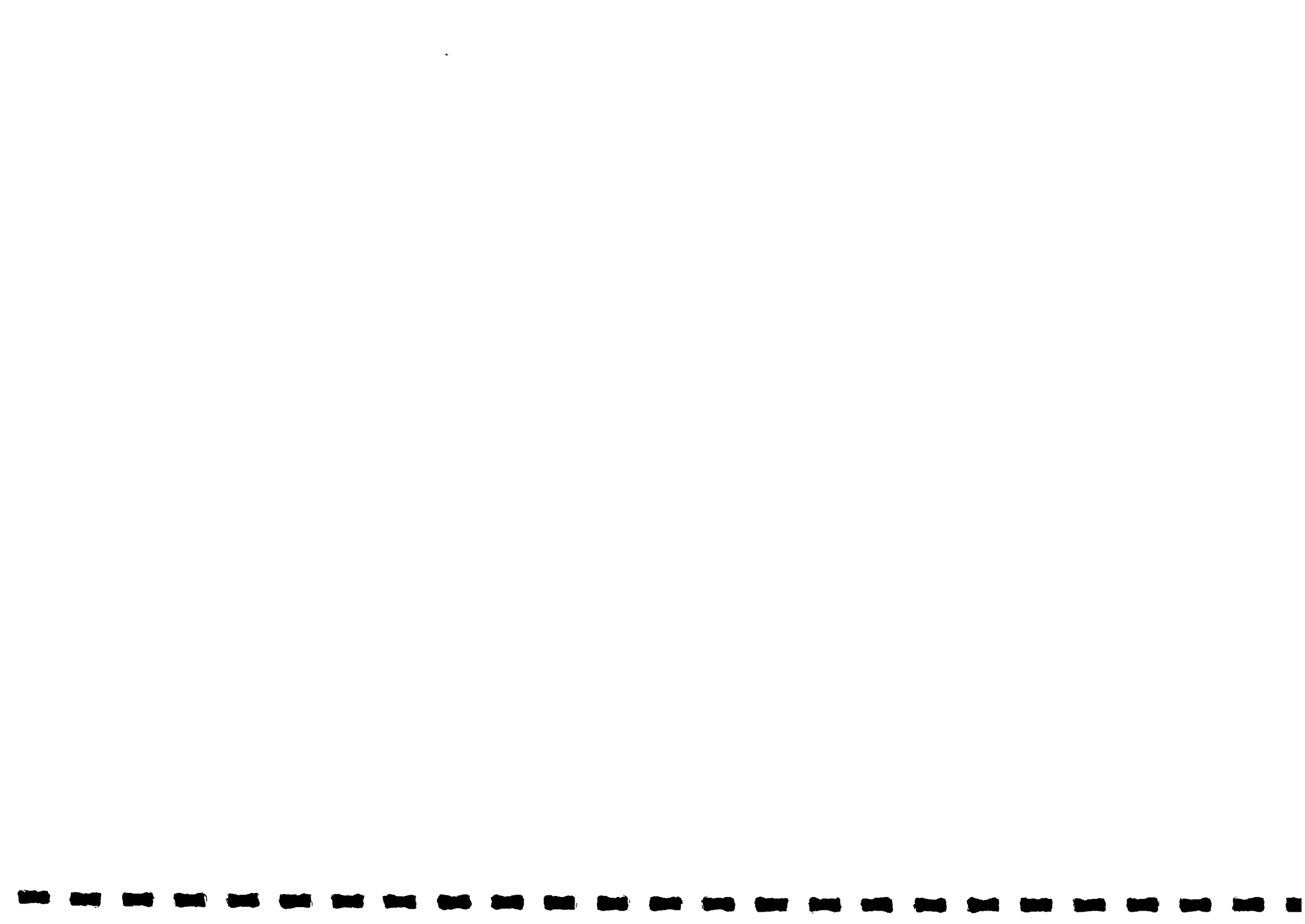
REPUBLIQUE DU SENEGAL
 MINISTERE DE L'EQUIPEMENT
 S. O. M. H.

CONTROLE DES STATIONS
 DE POMPAGE

FORAGE DE M. Lyndokoh
 MOIS DE Avril 84

| DATE | HEURE DE POMPAGE | | DATE DE VIDANGE | APPROVISIONNEMENT EN CARBURANT | | OBSERVATIONS |
|------|--------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-------|-----------------|
| | MATIN | SOIR | | QUANTITE | N° DE | |
| 1 | DE 4'55' à 9'10' | DE 1'40' | | | | |
| 2 | DE 5'30' à 9'30' | DE 1'00' à 1'30' | | 200l Gasoil CG | | le 2-4-84 |
| 3 | DE 5'30' à 10'15' | DE 1'10' à 1'30' | | | | |
| 4 | DE 5'15' à 11'15' | DE 1'54' à 2'10' | | | | |
| 5 | DE 7'20' à 10'15' | DE - A - | | | | |
| 6 | DE 5'30' à 10'30' | DE 9'10' à 2'30' | | | | |
| 7 | DE 8'25' à 9'30' | DE - A - | | | | |
| 8 | DE 5'30' à 10'00' | DE - A - | | | | |
| 9 | DE 4'15' à 9'00' | DE - A - | | | | |
| 10 | DE 9'00' à 11'15' | DE 7'15' à 2'15' | | 200l Gasoil CG | | le 10-4-84 |
| 11 | DE 5'25' à 9'00' | DE 7'25' à 1'00' | | | | |
| 12 | DE 5'40' à 9'15' | DE 8'00' à 1'15' | | | | |
| 13 | DE 5'30' à 8'40' | DE 1'02' à 1'00' | | | | |
| 14 | DE 5'10' à 8'30' | DE 7'40' à 1'15' | | | | |
| 15 | DE 5'25' à 8'15' | DE 7'25' à 1'15' | | | | |
| 16 | DE 5'30' à 9'30' | DE 7'20' à 1'30' | | | | |
| 17 | DE 6'00' à 9'25' | DE 1'15' à 1'15' | | 200l Gasoil CG | | Soir le 17-4-84 |
| 18 | DE 5'28' à 9'00' | DE 1'20' à 1'30' | | | | vidange station |
| 19 | DE 5'15' à 8'10' | DE 1'10' à 1'15' | | | | le 17-4-84 |
| 20 | DE 5'30' à 9'00' | DE 6'55' à 1'00' | | | | |
| 21 | DE 10'35' à 12'10' | DE 1'10' à 1'15' | | | | |
| 22 | DE 5'45' à 9'15' | DE 8'05' à 2'05' | | | | |
| 23 | DE 9'00' à 2'05' | DE 1'10' à 2'15' | | | | |
| 24 | DE = A = | DE 1'30' à 1'30' | | | | |
| 25 | DE = A = | DE 1'15' à 2'25' | | 200 litres Gasoil CG | | le 25-4-84 |
| 26 | DE = A = | DE 1'15' à 2'03' | | | | |
| 27 | DE = A = | DE 1'50' à 1'15' | | | | |
| 28 | DE = A = | DE 1'20' à 2'00' | | | | |
| 29 | DE = A = | DE 1'10' à 2'30' | | | | |
| 30 | DE = A = | DE 1'15' à 2'10' | | | | |
| 31 | DE = A = | DE = A = | | | | |

supplément Batterie



N° 027 /AG/SP.

Notes Forage

ARRÊTE PORTANT NOMINATION DU BUREAU
DU COMITE DE GESTION DU FORAGE DE
GANDIAYE.

LE SOUS-PREFET DE GANDIAYE

- VU la constitution ;
- VU le decret n° 72-636 du 29 mai 1972 relatif aux attributions des chefs de circonscription administrative et des chefs de village;
- VU le decret n° 84-45 du 13 janvier 1984 portant nomination du Sous-Préfet de Gandiaye,
- VU la circulaire interministerielle n° 001 du 9 janvier 1984 visant à la création et à la généralisation des comités des gestion de forages hydraulique en milieu rural;
- VU le Procès-Verbal de renouvellement du bureau du comité de gestion du forage de Gandiaye en date du 23 mars 1984 ;

A R R E T E

Article 1 : Il est crée à Gandiaye un bureau du comité de gestion du forage.

Article 2 : Le bureau est ainsi composé :

- | | | |
|-----------------------------------|----------------|--------|
| - Président..... | Mr. Mamadou | FAYE |
| - Vice-Président..... | Mme Seynabou | DIOUF |
| - Secrétaire..... | Mr. Demba | NDAO |
| - " Adjoint..... | Mr. Seyni | THIOYE |
| - Trésorier..... | Mr. EL Hadj O. | NDOUR |
| - " Adjoint..... | Mr. Moussa | BA |
| - Commissaire aux comptes 1 | Mr. Mandoye | DIOP |
| - " " 2 | Mr. Niokhor | NGOM |
| - MEMBRES..... | Mmes Bassine | NIANG |
| | Mariama | KAMA |

- Awa Cheikh NDIAYE
- Fatou THIAM

Article. 3 : le bureau s'occupera :

- du fonctionnement et de l'entretien du forage,
- du suivi des demandes de branchements et d'extension des bornes fontaines,
- de la gestion des tickets
- de la régularité dans les cotisations.

Article/4 : La gestion des tickets se fera sur un registre tenu en double exemplaire entre le bureau du comité de gestion et le Sous-Préfet

Article. 5 : le bureau du comité de gestion peut s'adjoindre de Sous-Comités créés au niveau des quartiers.

Chaque Sous-Comité ne peut excéder dix membres dont cinq femmes au minimum.

Article. 6 : le bureau du Comité de Gestion se réunie une fois par trimestre en présence du Sous-Préfet afin d'examiner le compte d'exploitation prévisionnel, Procès-Verbal sera dressé à cet effet.

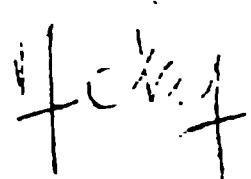
Article.7 : le Présent arrêté qui prend effet à compter de sa date de signature, sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

Fait à Gandiaye, le 05 mai 1984

AMPLIATIONS

- M.E.S.G.P.R.
- ✓ MINT
- M.E.H
- S.E.D.
- G.R.S.S.
- P.D.K
- P.C.R./GANDIAYE
- P.C./GESTION
- AFFICIAF
- CHRONO ARCHIVES

Malick DIOP





1

2