

UNICEF / PCAN

824 MLSE90

LIBRARY
INTERNATIONAL REFERENCE CENTRE
FOR RURAL AND URBAN WATER SUPPLY AND
SANITATION (IRIS)

ETUDE D'UNE STRATEGIE
D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE
POUR LE PCAN
RAPPORT FINAL



SÈNÈ-CONSEILS

BUREAU D'INGÉNIEURS CONSEILS

JULLET 1990

824-MLSE90-10260

S O M M A I R E

LIBRARY, INTERNATIONAL REFERENCE
CENTRE FOR COMMUNITY WATER SUPPLY
AND SANITATION (ICWSS)
P.O. Box 9400, 2509 AD The Hague
Tel. (070) 519911 ext. 141/142
RN: ISN 10260
LO: 824 MLSE 90

Pages

RESUME I
ABREVIATIONS..... III

INTRODUCTION

I - HISTORIQUE DE LA MISE EN VALEUR DES RESSOURCES EN EAU DU MALI 1
II - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE LA ZONE..... 5
III - CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES..... 6
IV - LE PCAN DE LA STRATEGIE D'INTERVENTION..... 7
V - OBJECTIFS, CONTENU ET JUSTIFICATION DE L'ETUDE..... 8
 1. Objectifs et Contenu de l'étude..... 8
 1.1. Objectif général..... 8
 1.2. Objectif spécifique..... 8
 1.3. Contenu de l'étude..... 9
 2. Justification de l'étude..... 11

METHODOLOGIE

I - CHOIX DES VILLAGES ECHANTILLONS..... 12
II - DEROULEMENT DES ENQUETES SUR LE TERRAIN..... 15
 1. Niveau population..... 15
 2. Niveau Comités Locaux de Développement d'Arrondissements.... 15
 3. Niveau Service Technique, Projet de Développement et CLD... 16

RESULTATS DES ENQUETES

I - LE CONTEXTE GEOLOGIQUE REGIONAL..... 17
II - LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE..... 19
 1. Nappe du Bassin du Niger..... 19

2. Nappe des grès infracambriens.....	20
3. Nappe du continental intercalaire (CI).....	20
4. Entités hydrogéologiques de la Zone PCAN.....	21
III - SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE DE LA ZONE DU PCAN.....	22
1. La Zone Septentrionale.....	22
2. La Zone du Bassin du Niger.....	27
3. La Zone Méridionale.....	44
4. La Zone Occidentale.....	57
IV - SITUATION ACTUELLE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DE LA ZONE ZONE PCAN.....	65
1. Taux de couverture.....	65
2. Les ouvrages et les moyens d'exhaure.....	70
2.1. Les types d'ouvrages rencontrés.....	70
2.2. Les moyens d'exhaure rencontrés.....	78
* 3. Les problèmes de maintenance liés à l'exploitation des moyens d'exhaure mécaniques.....	83
3.1. Revue des différents projets d'approvisionnement en eau	83
3.2. Les capacités d'organisation technique des villageois...	83
4. Les capacités de prise en charge financière.....	90
* 5. L'hygiène autour des points d'eau.....	97
5.1. L'hygiène des pompes.....	97
5.3. Nécessité d'une amélioration des conditions d'hygiène... et d'assainissement.....	98
6. Eléments de coût des ouvrages hydrauliques.....	99
6.1. Forage.....	99
6.2. Puits et contre puits.....	100
6.3. Puits traditionnels.....	100
7. Avantages et inconvénients respectifs des puits et forage	101
7.1. Puits.....	101
7.2. Forages.....	101
7.2. Puits citernes.....	102

PROPOSITION DE STRATEGIE D'ATP

I - SOLUTIONS TECHNIQUES PROPOSEES.....	103
* 1. La Zone Septentrionale.....	103

1.1. Caractéristiques générales de la zone.....	103
1.2. Solutions techniques proposées.....	104
1.3. Les coûts des ouvrages.....	106
2. La Zone du Bassin du Niger.....	108
2.1. Caractéristiques générales de la zone.....	108
2.2. Solutions techniques.....	109
2.3. Coûts des ouvrages proposés.....	110
3. La Zone Méridionale.....	113
3.1. Caractéristiques générale de la Zone.....	113
3.2. Solutions techniques proposées.....	114
3.3. Les coûts des ouvrages.....	115
4. La Zone Occidentale.....	115
4.1. Caractéristiques générales de la Zone.....	115
4.2. Solutions techniques proposées.....	117
4.3. Coûts des ouvrages.....	118
II - LES ACTIONS D'ACCOMPAGNEMENT.....	121
1. La stratégie d'animation.....	121
1.1. Stratégie mise en oeuvre du volet Animation.....	121
1.2. Démarche générale d'Animation.....	121
1.3. Préalables à la campagne d'Animation.....	121
2. Contenu des différentes phases d'Animation.....	123
2.1. Phase d'identification.....	123
2.2. Phase de formation.....	128
2.3. Phase d'organisation des infrastructures d'hydraulique	128
2.4. Phase d'organisation, d'appui et de suivi des Comités de points d'eau.....	129
3. Les aspects de coordination.....	131
3.1. Coordination du niveau local.....	131
3.2. Nécessité d'une coordination des actions d'hydraulique dans la Région.....	132
III - CONCLUSION.....	134
BIBLIOGRAPHIE.....	136

ANNEXES

R E S U M E

L'étude pour la définition d'une stratégie d'approvisionnement en eau pour le PCAN vise les objectifs suivants :

- Définir les sous-entités socio-économiques et l'expérience de la zone en matière d'hydraulique susceptible de dégager les besoins et le type de point d'eau à installer,

- Proposer une stratégie d'intervention pour le PCAN en tenant compte du contexte hydrogéologique, des coûts des ouvrages et des capacités de contribution des populations.

Les données de l'étude ont été obtenues sur la base de compilation de documents et une enquête prospective au niveau de chaque Arrondissement concerné par les activités du PCAN.

Des principaux résultats, il ressort que le besoin d'eau existe dans la zone à des degrés différents et pour diverses utilisations.

Dans la zone septentrionale (zone de Nampala) le besoin d'eau se pose tant pour la boisson que pour l'abreuvement du bétail. L'acuité du problème d'eau appelle des solutions urgentes dont la mise en oeuvre se heurte à des difficultés d'organisation et les possibilités financières aléatoires des populations.

Dans la zone du Bassin du Niger, il se pose un problème de pollution de l'eau des canaux d'irrigation en zone. Cette situation sepercute sur les puits dont la nappe très superficielle se trouve davantage souillée par les eaux usées des latrines.

A priori la solution technique réside dans les forages avec pompe à main.

Dans les zones méridionale et occidentale, on peut noter que dans la plupart des villages, il y a un forage. De surcroît, l'essentiel des pompes solaires de la Région se situe en zone méridionale dans les cercles de San, Tominian et Bla. Des besoins en eau de production (maraîchage) ont été exprimés d'une manière générale. Par contre l'eau de consommation demeure

II

encore une priorité dans l'Arrondissement de Tominian en raison des difficultés liées à la maintenance des ouvrages.

Les mares représentent une source d'eau très importante particulièrement dans les zones Méridionale et Occidentale. Par conséquent, il serait possible d'envisager avec les populations concernées des actions de surcreusement et de protection des mares les plus importantes.

Toutes interventions dans le milieu doivent tenir compte du contexte socio-économique et culturel existant. On doit tenir compte notamment du niveau d'organisation des populations rurales, de leur capacité de contribution (limitée en grande partie par les contraintes de divers ordres), et leur perception vis-à-vis de nouvelles techniques ou technologies à introduire.

La réussite des actions d'hydraulique dépendront en grande partie du degré de sensibilisation et d'animation des populations et aussi des bonnes dispositions qui seront manifestées par les CLD dans le cadre de la coordination et du suivi des actions engagées.

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

AEP	Approvisionnement en Eau Potable
ATC	Agent Technique de Coopération
AV	Association Villageoise
CLD	Comité Local de Développement
CMDT	Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles
DRSPR	Division Recherche Systèmes de Production Rurales
DNHE	Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie
EMAMA	Entreprise Malienne de Maintenance
EMTH	Entreprise Malienne de Travaux Hydrauliques
MAV	Mali Aqua-Viva
ONG	Organisme non Gouvernemental
ORS	Opération Riz Ségou
ON	Office du Niger
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PCAN	Projet Conjoint d'Appui à la Nutrition
PSE (DNHE)	Programme Spécial Energie (DNHE)
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
TDC	Technicien de Développement Communautaire
UDPK	Union Démocratique du Peuple Malien
UNFM	Union Nationale des Femmes du Mali
UNJM	Union Nationale des Jeunes du Mali
UBT	Unité Détail Tropical
UNICEF	United Nations International Children Education Funds
ZAF	Zone d'Alphabétisation Fonctionnelle
ZER	Zone d'Expansion Rurale
EURA	Village d'Intervention de la Mission Catholique de San

I N T R O D U C T I O N

I - HISTORIQUE DE LA MISE EN VALEUR DES RESSOURCES EN EAU DU MALI

Soucieux d'améliorer, en termes de quantité et qualité, l'approvisionnement en eau des populations du Mali qui, traditionnellement se fait à partir des puits, mais aussi des rivières et des mares. L'Etat Malien a lancé depuis plus de 20 ans, des programmes d'hydraulique urbaine et, depuis une quinzaine d'années des programmes d'assainissement qui sont restés essentiellement urbains. Malgré le développement spectaculaire de la mise en valeur des ressources en eaux, souterraines notamment, des réalisations n'ont pas été à la mesure des besoins.

- En Hydraulique Villageoise : 4 300 villages et centres ruraux sur 10 600, soit 40 %, ont été dotés d'un équipement moderne (forage ou puits). Selon la norme adoptée au début de la Décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement (40 l/j/habitant), ces équipements ne satisfont que de 20 % de la population rurale et sont en outre mal réparties entre les 7 Régions du pays où les taux varient de 7,5 % à 30 % ainsi qu'à l'intérieur même des villages, certains étant suréquipés par rapport à la norme. Ainsi, la grande majorité de la population continue à s'alimenter aux points d'eau traditionnels et qui sont le plus souvent pollués.

- En hydraulique Urbaine : 19 des 22 centres urbains et 10 centres semi-urbains ont été équipés ou sont sur le point de l'être, mais au total seulement 42 % de la population urbaine et 5 % de la population semi-urbaine ont accès à l'eau potable par branchement privé ou borne fontaine. En milieu urbain aussi, le recours aux points d'eau traditionnels (puits de concession) est donc pratiqué très largement.

- En hydraulique pastorale : la création de nouveaux points d'eau pour faire face à la sécheresse n'a pas été suffisante pour limiter les pertes considérables (bovins notamment) plutôt liées, il est vrai à une dégradation des

pâturages, et empêcher l'exode massif des troupeaux vers le sud. On estime que les besoins actuels en bétail (159 000 m³/jour) sont couverts (bien que de façon précaire), mais il faudra mettre à sa disposition d'ici l'an 2001 près de 42 000 m³/j supplémentaires pour arriver à couvrir les besoins prévisionnels du cheptel.

- En hydraulique agricole : l'impact a été limité en dehors des grandes villes et des zones fortement encadrées, mais l'intérêt de plus en plus marqué par les villageois (et les villageoises) pour cette activité est un signe prometteur pour l'avenir.

L'impact limité des réalisations hydrauliques s'applique par un certain nombre de contraintes d'ordre stratégique, institutionnel, technique, financier et socio-économique :

- Sur le plan de la stratégie : la situation d'urgence créée par la sécheresse, l'insuffisance de structure de planification et de procédures de coordination ont conduit l'Administration à balancer entre plusieurs approches :

. Une approche technique qui consistait à obtenir les meilleurs débits possibles sans tenir compte des besoins réels et de la nécessité de placer les points d'eau le plus près possible des utilisateurs. Par contre, cela a permis de montrer que des utilisations élargies plus rentables pouvaient être mises en oeuvre (adduction d'eau, irrigation) ;

. Une approche sanitaire qui a consisté à fournir de l'eau de bonne qualité, mais sans campagne préalable ou concomitante d'éducation sanitaire, d'où un impact peu significatif sur la santé ;

. Une approche financière qui a favorisé le rendement très forages (et la diminution des coûts) aux dépens d'une répartition équilibrée des forages entre les villages ou selon les utilisations, d'où une sous-exploitation des infrastructures, quelquefois une désaffectation des utilisateurs.

Ces approches, souvent combinées, ont toutes présenté des aspects positifs, mais partiels par rapport aux souhaits des bénéficiaires. Il ressort très clairement aujourd'hui qu'à l'approche essentiellement technocratique utilisée, il aurait fallu associer très étroitement et dès

le depart une approche participative qui intègre les populations et permet d'obtenir leur adhésion.

des
- Sur le plan/institutions : la contrainte majeure a été l'insuffisance de coordination entre les nombreux intervenants du secteur et une trop forte centralisation du niveau de décision. La nomination récente d'un Comité Consultatif de l'eau ainsi que l'adoption en cours de la loi réglémentant le régime des eaux au Mali constituent une première étape vers une meilleure coordination et une gestion concertée du secteur.

- Sur le plan technique et financier : les ouvrages et les équipements d'hydraulique restent encore chers et liés aux entreprises étrangères. On n'a pas testé des ouvrages et des équipements moins coûteux, notamment l'amélioration ou la réhabilitation de certains points d'eau traditionnels qui conserveront longtemps encore la préférence des populations. L'absence de promotion d'un véritable secteur privé et d'un système de crédit efficace pour les réalisations et les équipements hydrauliques n'ont pas favorisé l'eclosion d'entreprises privées et d'initiatives de base qui auraient amené une réduction des coûts et un meilleur impact des actions.

En ce qui concerne les moyens d'exhaure, la pompe à motricité humaine s'est bien développée mais les difficultés liées à l'entretien, aux réparations et à l'approvisionnement en pièces détachées n'ont pas trouvé de solution durable, bien que la limitation actuelle à 3 ou 4 marques de pompes soit un début de solution. Par ailleurs, d'autres moyens d'exhaures plus performants n'ont pas été développés (pompes à traction animale) ou insuffisamment pour en faire baisser le prix (pompes solaires, bien que le Mali soit actuellement le pays du sahel le mieux équipé). En ce qui concerne les adductions d'eau, on s'aperçoit que ^{les} consommations unitaires sont bien inférieures aux prévisions à la fois parce que l'eau est trop chère, (aux bornes fontaines).

- Sur le plan socio-économique : les contraintes sont nombreuses et connues. Elles sont dues pour la plupart à l'insuffisance de participation active des populations aux programmes de développement des ressources en eau qui les concernent, tant au niveau de la conception (choix) que l'exécution, et par la suite, leur manque de motivation pour

L'entretien et la réparation d'infrastructure dont ils ne se sentent pas responsables. Bien que l'Administration ait mis en place une stratégie de sensibilisation, d'animation et de formation et une politique de développement à la base, leur impact sur le terrain est encore trop limité faute de moyens, de coordination et de planification.

La prise de conscience de l'ampleur et de la complexité des tâches à accomplir pour équiper tout le pays en infrastructures hydrauliques et la nécessité de corriger les erreurs passées expliquent la raison d'être d'un Schéma Directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali dont les objectifs sont les suivants :

- la couverture totale des besoins en eau des populations sur des normes plus réalistes ,
- la couverture totale des besoins en eau du bétail dans le cadre de la nouvelle politique d'élevage ,
- la mise en oeuvre d'un programme de développement de l'irrigation dans le cadre d'une politique d'aménagement du terroir.

En ce sens, le Schéma Directeur participera aux trois grands objectifs prioritaires du Mali qui sont :

- . la satisfaction des besoins de base des populations,
- . la sécurité et l'autosuffisance alimentaire,
- . la lutte contre la desertification.

La présente étude dont le but est l'élaboration d'une stratégie d'intervention du PCAN en matière d'approvisionnement en eau des populations dans la zone d'intervention a été élaborée, exécutée et analysée en tenant compte de l'expérience et de la connaissance accumulée en ce qui concerne la mise en valeur des ressources en eau en général au Mali, et dans la zone d'étude en particulier.

II - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE LA ZONE D'ETUDE

La Région de Ségou est placée dans la partie Occidentale du Mali entre les latitudes Nord $12^{\circ}30'$ et $15^{\circ}30'$ et les longitudes Ouest 4° et 7° . Elle est limitée au Nord par la Mauritanie, à l'Est par les Régions de Tombouctou et de Mopti, au Sud-Est par le Burkina Faso, au Sud par la Région de Sikasso et à l'Ouest par celle de Koulikoro.

La superficie est de 6 094 Km² soient les 5 % du territoire national. La Région est constituée par 7 Cercles, 39 Arrondissements, 2 Communes et 1 956 Villages. Les différents Cercles sont : Baraouli, Bla, Macina, Niono, San, Ségou et Tominian. Les 2/3 de la superficie se trouvent en zone sahélienne et 1/3 en zone soudanienne à l'extrême Sud. Le climat est caractérisé par une alternance de saison de pluie (Juin à Octobre) et de saison sèche à deux variantes couvrant le reste de l'année (saison froide et chaude). Les pluviométries moyennes annuelles sont :

- 150 - 350 mm au nord de la zone sahélienne,
- 450 - 550 mm au sud de la zone sahélienne,
- 550 - 750 mm dans la zone soudanienne.

Les températures observées sont :

- T° max. : 39° Avril,
- T° min. : 16° Décembre.

La Région de Ségou est arrosée par le fleuve Niger et son affluent le Bani. Le fleuve Niger coule vers l'Est et sur les 1 660 Km de son cours au Mali, il traverse la Région sur 292 Km et alimente un réseau d'irrigation grâce au barrage de Markala à travers trois canaux : le canal du sahel, le canal de Macina et le canal Coste-Ongoïba.

Le Bani coule sur 250 Km dans la Région (Arrondissements de Sanando, Bla, San).

De nombreuses mares saisonnières existent également. Une partie de la plaine du Niger (Delta vif) est inondée chaque année lors de la crue du Niger. L'autre partie (Delta ancien) reste hors de l'eau et est partiellement irriguée par les soins de l'Office du Niger.

III - CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES ET ECONOMIQUES DE LA ZONE D'ETUDE

La population moyenne de la Région de Ségou était estimée à 1 068 835 habitants en 1976 et à 1 270 500 habitants en 1983. Le taux annuel d'accroissement naturel est de 2,50 % révélé par l'analyse des résultats du recensement, a pour composantes principales un taux de natalité de 44,75 % et un taux de mortalité de 19,70 %. Le taux d'accroissement de la Région est équivalent à celui observé pour l'ensemble du pays. Cependant, au niveau local, ce taux est fortement dispersé. En ce qui concerne la répartition géographique de la population, globalement une densité de 17,5 habitants au Km² s'appliquait en 1976 à la Région qui, connaît ainsi une concentration de population plus forte que toute autre Région Administrative du pays à l'exception du District de Bamako (570,1 habitant au Km²). La densité de la Région atteindrait 20,8 habitants au Km² en 1983, mais au niveau local les disparités sont considérables.

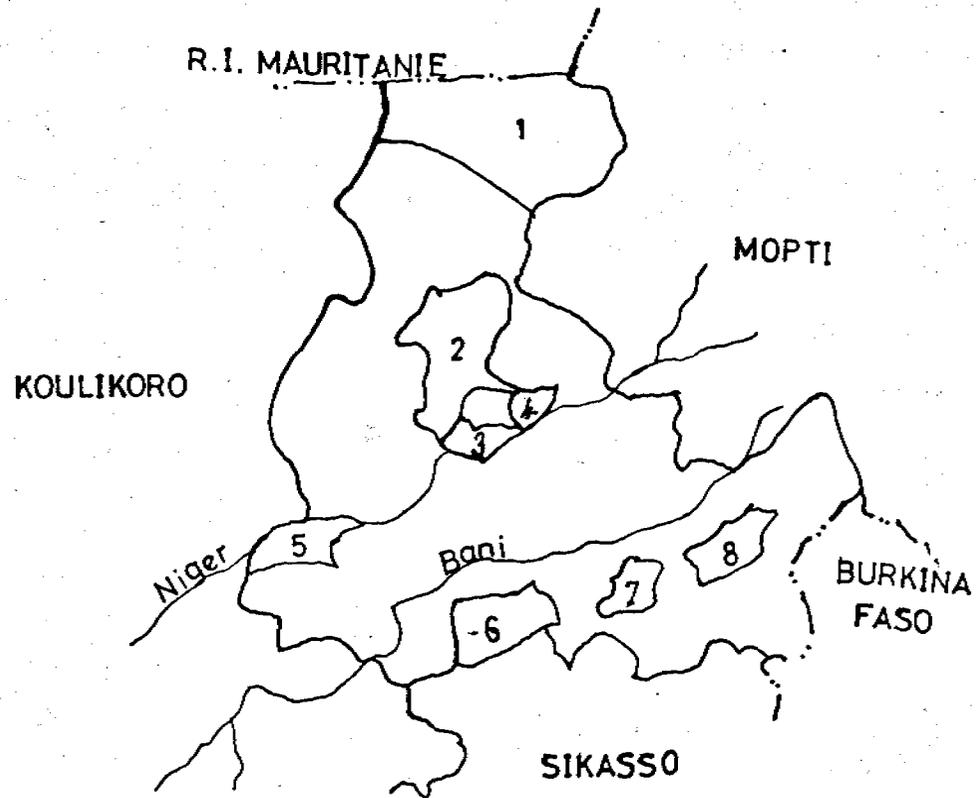
En ce qui concerne les migrations, pendant la saison sèche on observe une affluence de la main d'oeuvre féminine rurale vers les principaux centres urbains de la Région et souvent au delà des limites Régionales. En ce qui concerne les immigrations, la zone couverte par l'Office du Niger semble être l'une des principales réceptrice.

Le secteur primaire est de loin celui dont la part dans la production totale de la Région est la plus importante. La presque totalité de la population rurale, soit 85,5 %, dépend essentiellement des activités de ce secteur. Le rapport de l'enquête agricole pour la campagne 1980, révèle que 50 % des actifs ruraux masculins exerçaient des activités principalement dans ce secteur et que près des 90 % de la population féminine active s'adonnaient en plus de leur ménage, à des activités productrices dans le primaire, notamment dans l'agriculture. Ainsi donc, l'agriculture bien que vulnérable aux aléas climatiques demeure le sous-secteur le plus important dans l'ensemble de l'économie de la Région. L'élevage, même s'il n'occupe que 2,2 % des actifs ruraux des deux sexes, contre 2,9 % aux pêcheurs, il reste cependant du point de vue production le second sous-secteur du primaire et ce nonobstant les conséquences néfastes de la sécheresse sur les pâturages et les points d'eau. Les sous-secteurs forêts et pêche sont d'un apport appréciable dans la production du secteur primaire. Environ 22 %

ZONE DU PCAN

LEGENDE

- 1 Nampala
- 2 Niono central
- 3 Sansanding
- 4 Kolongotomo
- 5 Tamani
- 6 Bla Central
- 7 Djeli
- 8 Tominian central



de la population se livrent d'une manière ou d'une autre à des activités dans le domaine de la forêt et de la pêche (exploitation de bois de chauffe et de bois d'oeuvre, pêche, chasse, etc.). Les produits de cueillette (amande de karité, néré, rônier, doum, feuille de baobab et autres) bien que largement autoconsommés, constituent aussi une source de revenu pour les ruraux. Dans la Région de Ségou, le secteur primaire bénéficie d'un encadrement technique assez dense, assuré par les Opérations de Développement Rural et autres structures techniques (Office du Niger, Opération Riz Ségou, etc.).

Parmi les problèmes et besoins fondamentaux et des objectifs prioritaires de la Région figure l'insuffisance des infrastructures de maîtrise de l'eau pour l'approvisionnement des hommes et du cheptel (hydraulique villageoise et pastorale) et par conséquent l'objectif prioritaire d'approvisionnement en eau potable des hommes et des animaux.

IV - LE PCAN ET SA STRATEGIE D'INTERVENTION

Le PCAN est un projet conjoint Gouvernement du Mali (santé), OMS (non renouvelé)/UNICEF qui a été lancé en 1982 dans le but de l'amélioration de l'état nutritionnel et sanitaire de la population, en particulier les jeunes enfants et les femmes enceintes et allaitantes, dans la Région de Ségou.

Les objectifs généraux visés par le PCAN sont les suivants :

- le renforcement de la capacité du pays à maîtriser les problèmes d'alimentation et de nutrition par une action familiale et communautaire dans un cadre de développement rural multisectoriel, conduisant à l'auto-suffisance alimentaire et à la diminution de l'exode rural ;

- le développement des approches, à partir de la base qui influente sur l'état nutritionnel ;

- la réduction de la prévalence de la malnutrition et de la mortalité infantiles et des femmes enceintes et allaitantes ;

- l'encouragement de l'attention aux aspects nutritionnels dans les activités de développement rural du pays.

Pour atteindre les objectifs, la stratégie initiale adoptée par le projet se resume aux différents points suivants :

- l'initiative des projets par les bénéficiaires (villageois) à travers tous représentants locaux (groupement) par un dialogue de sensibilisation intersectoriel (approche villageoise),

- la contribution volontaire et responsable des villageois pour mettre en oeuvre les projets et assurer la pérennité de l'action (programme villageois, élément de celui du Comité Local de Développement CLD),

- la souplesse, l'efficacité de réponse des services techniques locaux et les bailleurs de fonds aux programmes villageois,

- la responsabilisation des structures Régionales (CRD) pour les actions de l'encadrement technique local,

- l'intensification et l'intégration progressive des actions,

- les possibilités d'extension ultérieure.

V - OBJECTIFS, CONTENU DE JUSTIFICATION DE L'ETUDE

1. Objectifs et Contenu de l'Etude

Conformément aux termes de référence, les objectifs et le contenu de l'étude sont définis en ces termes :

1.1. Objectif général

Proposer une stratégie d'intervention pour la définition d'un programme d'hydraulique rurale en zone PCAN.

1.2. Objectif spécifique

Typologie et évaluation des principaux problèmes posés et formulation de solutions alternatives envisageables pour chaque type de problème en fonction des conditions techniques et socio-économiques environnementales, à partir de :

a) Analyse de l'environnement physique (hydrogéologique) et technico-institutionnel et, étude des principales caractéristiques économiques et socio-

culturelles en zone PCAN.

b) Etude des actions menées, ou en cours, dans la zone PCAN et évaluation de leur contribution à résoudre les problèmes posés.

c) Identification et analyse d'action dont le PCAN pourrait appuyer la mise en oeuvre soit seul, soit par complémentarité avec d'autres intervenants.

1.3. Contenu de l'étude

a. Etude du milieu

a.1. Déterminer les principales caractéristiques hydrologéologiques de la zone à partir des données statistiques existantes et d'observations sur le terrain.

a.2. Délimiter les sous-entités socio-économiques de la zone PCAN pouvant influencer le type de besoins en eau (domestique - élevage - production agricole) ainsi que le niveau de participation villageoise.

b. Evaluation des actions d'approvisionnement en eau menée dans la Zone PCAN

b.1. Etudier les expériences d'hydrauliques villageoises en zone PCAN en mettant l'accent sur l'aspect pérennité de l'action et approfondir notamment l'analyse de l'expérience des "puits en briques hollandaises".

b.2. Analyser la situation des contributions villageoises en vigueur dans les différents projets d'hydrauliques intervenant dans la zone PCAN (MAV - CMDT - UNICEF - CARE MALL - etc.). Engagement et situation réelle.

b.3. Etude de la capacité actuelle de gestion des populations déjà dotées de point d'eau.

c. Identification et analyse d'actions dont le PCAN pourrait la mise en oeuvre

c.1. Définir des solutions alternatives pour l'exploitation des eaux souterraines et en préciser les critères de choix notamment sur le plan de

la faisabilité technique.

c.2. Déterminer les solutions alternatives à appliquer en totalité ainsi que celles à appliquer en complémentarité et, en préciser les critères de choix.

c.3. Evaluer par rapport à la mise en application de chaque solution alternative :

- les capacités Régionales et locales d'exécution,
- les capacités villageoises de réalisation, de pilotage et de prise en charge technico-financière et sanitaire.

c.4. Etablir des éléments de coûts financiers pour chaque solution alternative. Notamment établir des devis types respectivement en régie d'entreprise et en administrative pour :

c.4.1. Création de nouveaux points d'eau modernes.

- Forages (coûts reportés à une profondeur d'exécution de 55 m).
Implantation, exécution, supervision des travaux, équipements (pompes manuelles, pompes solaires, traction animale, etc. et aménagement).
- Puits (coûts reportés à une profondeur de 30 m) idem pour forages.

c.4.2. Réhabilitation de points d'eau existants

- Equipement de forages existants, à débit suffisant, en moyens d'exhaure plus performants : pompe solaire, ensemble groupement motopompe immergée.
- Surcreusement, équipement et aménagement de puits traditionnels y compris "puits en briques hollandaises".

c.5. Formuler des recommandations relatives aux activités économiques possibles à encourager autour des points d'eau. Préciser les critères de choix de ces activités.

c.6. Etudier des éléments de coûts récurrent pour chaque type d'ouvrage.

c.7. Formuler des actions d'accompagnement.

d. Etablir une carte de modules jouables en zone PCAN.

Cela devra permettre de visualiser les principaux types de besoins ou problèmes d'eau ainsi que les solutions alternatives envisageables compte tenu des réalités de terrain.

2. Justification de l'étude

Il y plusieurs années, beaucoup de projets et organismes d'appui aux initiatives d'hydraulique villageoise ont intervenus dans la Région de Ségou. On peut citer entre autres organismes, le projet Mali Aqua-Viva, l'UNICEF, la CMDT, le projet Eaux-Saoudien, Vare Mali. Ces projets et organismes adoptent chacun une stratégie d'approche propre à ses objectifs ce qui permet, à des degrés variables, de résoudre les problèmes d'eau qui se posent. Le PCAN dont les actions n'étaient pas encore basées sur les données d'études préalables du milieu physique, économique et socio-culturel de la zone d'intervention, n'a pas pu répondre aux demandes de fourniture d'eau.

On note l'absence à Ségou de structure Régionale pouvant mettre au point une stratégie de mise en oeuvre concertée d'un programme d'hydraulique villageoise. C'est dans le cadre de la définition d'une stratégie de mise en application que le PCAN a engagé une série de concertation avec le projet WO22 cela ayant abouti (mission d'appui WO22/Juillet 1989) à une esquisse de stratégie comportant un ensemble de points devant être développés par une mission d'experts dont les recommandations et suggestions doivent être prises en compte dans la mise en application de la stratégie esquissée. C'est ainsi que la présente étude, dont les objectifs et le contenu ont été mentionnés plus haut, est née.

M E T H O D O L O G I E

I - CHOIX DES VILLAGES ECHANTILLONNES

Les enquêtes de terrain ont porté sur 8 Arrondissements de la Région de Ségou à savoir, ceux concernés par les activités du Programme PCAN. Il est bon de noter que le Programme couvre un (1) Arrondissement par Cercle, excepté Niono où il intervient dans deux (2) Arrondissements.

Au total 27 villages sur un total de 128, ont été visités soit 20 % environ qui sont couverts à l'heure actuelle par les activités PCAN.

Le choix des villages-échantillons a été fait sur la base de la combinaison de trois critères.

1° Le critère de répartition géographique par Arrondissement : dans chaque secteur de développement, il a été choisi au moins un (1) village.

2° Le critère d'existence d'ouvrages hydrauliques : dans chaque Arrondissement, il a été choisi des villages avec point d'eau moderne et sans point d'eau moderne.

Par point d'eau moderne, il faudra entendre surtout des forages équipés de pompe manuelle ou de pompe solaire, le dépouillement des fichiers de la Direction Régionale de l'Opération Puits de Ségou, mentionnait une très faible couverture de la zone en Puits Citernes, en particulier pour ce qui concerne les Cercles de San et Tominian.

Dans les villages ayant bénéficié de forages, cette approche a permis de toucher du doigt les problèmes d'organisation et de maintenance et aussi de comparer les ressources disponibles avec les types de besoins formulés.

Dans les villages sans forages, elle aura permis d'identifier les types de besoins d'eau formulés en relation avec la nature de l'infrastructure hydraulique sollicitée.

Tableau N° 1 : Liste des villages visités

Arrondissements	Villages	Taille	Superstructure hydraulique
Tamani	Sokoungo	250	1 Forage
	Toukoro	545	-
	Djicoungo	-	1 Forage
	Somo	1 312	2 Forages
Bla	Tangabougou	271	1 Forage
	Toukoro	446	1
	Kodialan	1 229	-
Djeli	N'Togosso Markasso	240	1 Puits citerne
	Djeli N'Gosso	536	-
	Niamana Béledala	201	1 Forage
Tominián	Boissoni	167	2
	Yasso	734	2
	Dimikui	-	-
	Simasso	624	2
Kolongotomo	Rassogoma	329	1
	Bamako Coura	316	-
	Macina - Weré	170	-
Sansanding	Gomabougou	823	2
	Sossé - Bozo	721	1
	Welintifuila B.	1 769	2
	Banga	433	1
Niono	Tiamedeli	770	1 Forage
	Niobougou	794	-
	Tizana	1 074	-
	Sahel Wérékela	876	-
Nampala	Ranghabé	242	-
	Boumodi Magnale	97	2 Forages

3° Le critère de la taille de la population : dans le choix des villages, il a été tenu compte du facteur population c'est ainsi qu'il a été choisi des villages selon les 3 catégories suivantes : 200 et 500 habitants, 500 à 1 000 habitants, et plus de 1 000 habitants. Ceci, dans la mesure où le facteur taille peut avoir des repercussions sur le niveau des services d'approvisionnement en eau, le type d'infrastructure hydraulique à réaliser et les types de besoins formulés.

Deux autres villages non programmés ont été visités pour leur spécialisation :

- le village de Dianweli dans l'Arrondissement de Nampala où un puits à grand diamètre est entrain d'être construit avec une forte participation des populations ;

- le village de Nionina dans l'Arrondissement de Djeli où le PCAN a réalisé un étang piscicole entièrement creusé par les populations sans aide extérieure.

Par rapport à la programmation initialement adoptée, il a été procédé à de légères modifications au niveau de l'échantillonnage dans deux Arrondissements : Tamani et Tominian.

Dans l'Arrondissement de Tamani, le village de Foni a été remplacé par celui de Djicoungo dans la mesure où Foni est programmé pour recevoir les activités du PCAN dans la liste des villages de la troisième tranche.

En raison du taux de couverture très élevé en forage de l'Arrondissement de Tominian, il s'est avéré que les quatre (4) villages programmés initialement possédaient chacun au moins un forage au contact du terrain. C'est ainsi que le village de Kossédougou a été remplacé par Dimikui qui était l'un des rares villages de la zone à ne pas bénéficier de forages.

II - DÉROULEMENT DES ENQUÊTES SUR LE TERRAIN

Les enquêtes se sont déroulées essentiellement à trois niveaux et les informations ont été collectées sur la base d'un guide spécial d'entretien pour chaque niveau d'enquête.

1. Niveau population

A ce niveau, les entretiens se sont déroulés aussi bien avec le Conseil de village élargi aux chefs de ménage, qu'avec l'Association ou le Ton des Femmes qu'il s'agisse d'organisation à caractère purement traditionnel ou de celle calquée sur les structures du parti UDPM. A noter que dans la plupart des villages, les organisations traditionnelles de Femmes ont été simplement reconduites au niveau des structures UNFM du parti.

Le Conseil de village est l'organisation suprême au niveau des communautés villageois. Il est composé du Chef de village et de ses conseillers. C'est une organisation qui jouit du respect et de la dévotion de l'ensemble des autres structures (Association des jeunes et des femmes, Association de groupe d'âge etc.).

A ce niveau, deux types de guide d'entretien ont été élaborés. Un guide d'entretien pour les villages avec forage et un guide pour les villages sans forage. En dehors des aspects socio-économiques qui sont communs aux deux types de villages, un accent particulier a été mis sur les aspects de participation et de maintenance dans les villages avec forage. Dans les villages sans forage, il a été question également des aspects de participation dans le cadre de l'acquisition d'un point d'eau moderne.

2. Niveau Comités Locaux de Développement d'Arrondissements

Dans chaque chef lieu d'Arrondissement, les enquêtes dans les villages ont été sanctionnées par une séance de travail avec le Comité Local de Développement (CLD) composé du Chef d'Arrondissement, des animateurs externes (TDC, Chef de Zone d'Alphabétisation Fonctionnelle, Chef de ZAF, Agent Technique de Coopération, Infirmier, Chef de Poste Médical).

On pouvait noter parfois les Représentants des autres services techniques (Eaux et Forêts, Agriculture, Elevage).

A ce niveau, il a été surtout question des problèmes d'approvisionnement en eau des populations, du recensement des ONG et autres services techniques intervenant dans la zone et surtout des problèmes de coordination des activités qui sont menées de concert avec le PCAN dans les villages.

Les discussions avec les CLD ont sans doute permis d'identifier les goulots d'étranglement qui entravent la bonne exécution des activités par le PCAN.

3. Niveau Services Techniques. Projets de Développement et CLD

Les entretiens qui se sont déroulés à ce niveau est surtout porté pour les uns, sur les perspectives en matière d'approvisionnement en eau des populations et la philosophie qui soutend l'exécution de ces points d'eau. Au niveau des projets de développement et ONG, les discussions ont porté sur la stratégie d'animation adoptée, les difficultés de maintenance, la participation des populations à la maintenance des ouvrages, les types de pompes installés, les formes de contribution à l'acquisition des points d'eau, la fonctionnalité et le niveau de responsabilisation des Comités de point d'eau, le rôle et la participation des femmes dans le processus de prise en charge technique et financière).

Liste des services techniques et ONG visités au cours de la mission

Niveau Bamako

- Opération Puits,
- Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie,
- Care Mali.

Niveau Ségou

- Office du Niger,
- Projet Fonds de Développement Villageois (Sévaré)
- Projet Aménagement du Terroir du Moyen Bani-Niger,
- Cellules de Maintenance du Programme Eau Saoudien (1ère phase et 2ème phase).

Niveau Cercles ou Arrondissements

- Niono - Projet W022 de forage
- Opération Puits

Macina - Care Mali

San - Projet Mali Aqua-Viva, Opération Puits

Koutiala - Projet CMDT (Mali - Sud II)

Tominian - Mission Catholique ZURA

RESULTATS DES ENQUETES

I - LE CONTEXTE GEOLOGIQUE REGIONAL

Le substratum de la Région est constitué par des formations géologiques infracambriennes. La base de cette unité géologique est constituée par des dépôts détritiques grossiers (faciès de grès siliceux à grains de quartz roulés).

A ces dépôts grossiers succèdent des formations détritiques plus fines, grès schisteux, puis des argilites micacées vertes et rouges à passé lenticulaires de grès roses et blancs glauconieux. Des faciès carbonatés (calcaire), siliceux (jaspes) terminent la série en succédant aux argilites. L'épaisseur des argilites est de l'ordre de 100 m à l'Ouest (Arrondissement de Baraouli), 200 à l'Est (Arrondissement de Cinzana et Katiena), les calcaires et jaspes ont une épaisseur de de l'ordre de 0-100 m.

Enfin, les dépôts récents non consolidés (Continental Terminal et Quaternaire) relativement peu développés par endroit présentant des épaisseurs beaucoup plus importantes dans la zone subsidente du Bassin du Niger.

Le Continental Terminal (CT) est constitué de sédiments bariolés, argile-sableuse, le plus souvent grossiers et mal consolidés. On y rencontre souvent des bauxites alluviales, des calcaires silicifiés et des formations ferrugineuses. Ils sont d'âge tertiaire post éocène. On n'observe aucun affleurement en surface, et les renseignements ont été fournis par des données des puits et de forages.

Le Continental Intercalcaire (CI) est signalé au Nord de la Région dans l'Arrondissement de Nampala situé en bordure du fossé d'effondrement de Nara. Ces sédiments sont essentiellement formés de sable plus ou moins grossiers et de grès poreux avec intercalcaire, à des niveaux divers, de graviers et de grès.

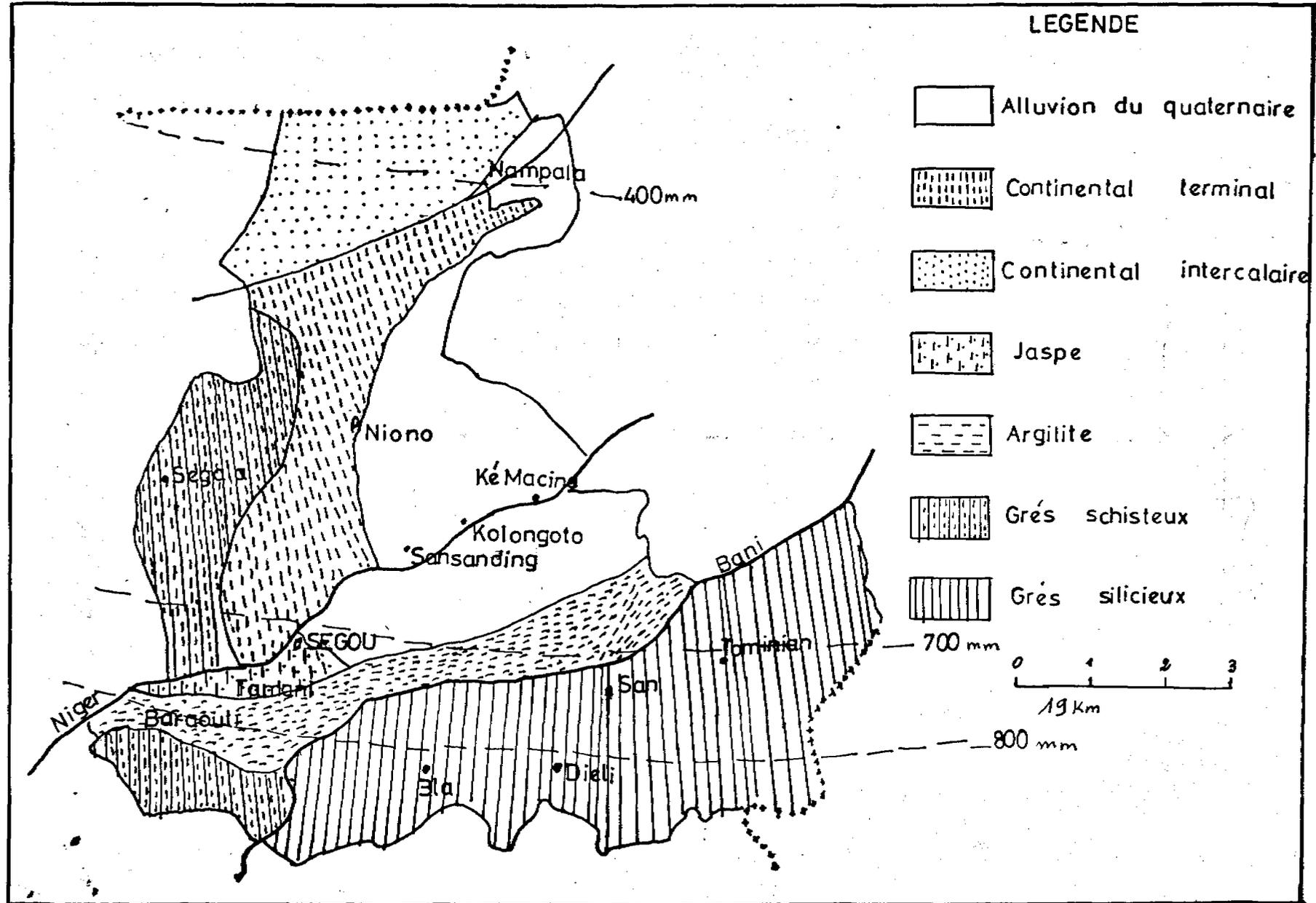
Tableau N° 2 Formations Stratigraphique générale du Mali

Formations	ERE	Profondeur
Alluvions Récentes et Anciennes	Quaternaire	0 - 60 m
Continental Terminal (CT)	Tertiaire	50 - 80 m
Continental Intercalaire	Secondaire	50 - 300
Grès de Bédiangara	I N F R A C A H B E R I E	400 - 800
Grès de Koutiala		20 - 200
Argile avec intercalaire de grès		100 - 300
Grès de Koulouba		300 - 500
Grès de Sotuba		300 - 500
Grès de base		10 - 100

Tableau N° 3 : Formations Stratigraphiques Régionales

Formations	ERE	Profondeur
Alluvions récentes et anciennes	Quaternaire	0 - 30 m
Continental Terminal (CT)	Tertiaire	50 - 80 m
Continental Intercalaire (CI)	Secondaire	50 - 300 m
Jaspes-à lozire-dolomie	I N F R A C A H B E R I E	800 m
Argilites avec intercalaire de grès		- 400 m
Grès Schisteux		
Grès Siliceux à grains de quartz roulés		

FORMATIONS AQUIFERES DE LA 4^e REGION



II - LE CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

Les données hydrogéologiques ont été obtenues à partir des puits traditionnels, des puits pastoraux et des forages.

A partir des années de sécheresse, une grande activité de recherche pour la mise en valeur des eaux souterraines s'est développée au Mali et particulièrement dans la quatrième Région. Des entreprises et des projets ont exécuté des forages et des puits qui ont amélioré des connaissances sous l'autorité de la Direction Nationale de l'Hydraulique. On peut citer :

- Géomines a fait des forages de reconnaissance à San,
- Le projet PNUD, DCID ML 84/005 a fait des forages pour l'adduction d'eau à San,
- Le projet UNICEF (W022) fait des forages d'exploitation à Ségou, Niono et Macina,
- Mali Aqua-Viva fait des forages d'exploitation à San, Bla et Tomi-nian,
- Le Programme Eau Saoudien a fait des forages d'exploitation à Ségou et Baraouli,
- L'opération Puits fait des puits à grand diamètre à Niono,
- La CMDT à travers le Projet Mali Sud I et II a fait des forages à Bla et Baraouli,
- Care Mali fait également des puits à Macina.

Il y a eu plus de 1 500 forages positifs dans la Région. A la lumière de ces données, la Région de Ségou possède d'importantes potentialités en eau souterraine.

1. Nappe du Bassin du Niger

Il a été mis en évidence deux nappes aquifères liées respectivement aux alluvions et aux formations du continental sous-jacentes. Ces deux nappes sont alimentées par les eaux de surface, les précipitations et les crues du Niger permettant aussi le maintien piézométrique à faible profondeur (5-15 m).

- La nappe alluviale peu profonde est plus sollicitée par les populations à cause du captage facile. Cependant, elle est très sensible aux aléas climatiques (évapo-transpiration) et peut subir des fluctuations annuelles parfois importantes,

- La nappe du Continental Terminal est associée à des faciès plus grossiers avec quelques intercalations de niveaux argileux. Cet aquifère

généralisé possède des réserves importantes et peut être exploitée d'une manière intensive.

2. Nappe des grès infracambriens

Ces formations ont subi d'importants mouvements tectoniques au cours des âges géologiques. Suivant leur réaction, des réseaux de fractures et de fissures ont été développés.

Les aquifères qui sont associés constituent les nappes de fissures. Ces nappes sont exploitées notamment au Sud du Bani dans les grès de Koudiala et Badiangara.

Les argilites peu aptes à la rupture (sédiments indurés plastiques) constituent des aquifères fissurés, médiocres ou stériles. Dans ce type de faciès les forages sont en général improductifs (0-500 litres/h). C'est le cas de certains villages de l'Arrondissement de Katiena, Sanando, et Boidié (voir coupe forage Boidié). Par contre les jaspes et les calcaires peuvent donner des débits importants de l'ordre de 4 à 10 m³/h (Arrondissement de Tamani, Dioro Central).

3. Nappe du Continental Intercalaire CI

Cette nappe se retrouve au Nord dans l'Arrondissement de Nampala en bordure du fossé d'effondrement de Nara. Elle est associée à des formations de sable plus ou moins grossiers et de grès poreux avec intercalation d'argile et de grès. L'épaisseur de ces formations en général faiblement consolidées dépasse plusieurs centaines de mètres dans la zone axiale du fossé et se réduit progressivement de part et d'autre de cet axe structural. La surface piézométrique est de l'ordre de 50 m sous le sol dans le secteur. Dans la partie Nord de Nampala les formations sont à dominance sableuse, ce qui donne des débits de plusieurs m³ par ouvrage avec des eaux de bonne qualité chimique en général. Dans la partie Sud du fossé, un système de faibles gradins orientés SW NE remonte par paliers le substratum primaire conduisant l'épaisseur des formations continentales à quelques faciès argileux. Ces formations sont dénoyées ou trop argileuses et les seules venues d'eau exploitables sont associées aux fissures du substratum avec des débits faibles et requiert une salinité variable des eaux. (voir coupe forage Ranghabé, carte des formations aquifères).

4. Entités hydrogéologiques de la Zone PCAN

Les huit Arrondissements Administratifs de la Région de Ségou qui constituent la Zone d'intervention du PCAN ont une répartition géographique qui respecte approximativement celle des Régions hydrogéologiques dont les nappes ont été décrites plus haut. Cette concordance a facilité largement l'approche terrain lors des enquêtes. Ainsi la Zone d'intervention du PCAN a été subdivisée en quatre entités géographiques.

- La Zone Septentrionale :

Constituée par les villages de l'Arrondissement de Nampala, elle repose sur des sédiments continentaux surtout du continental intercalcaire. On a donc à faire à des aquifères généralisés et d'une certaine profondeur.

- La Zone du Bassin du Niger :

Constituée par les Arrondissements de Kolongotomo, Sansanding et Niono. Les aquifères sont liés aux alluvions meubles du quaternaire et du continental, donc de faible profondeur.

- La Zone Méridionale :

Elle est représentée par les Arrondissement de Bla, Tominian et Djéli qui repose sur un substratum dont les aquifères sont liés aux grès Infracambrien, qui sont des nappes de fissures.

- La Zone Occidentale :

Elle constituée par l'Arrondissement de Tamani dont les aquifères sont liés à des Jaspes et des Grès Schisteux donc des nappes de fissures aussi.

III - SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE ET CULTURELLE DE LA ZONE PCAN

1. La Zone Septentrionale

Les deux villages choisis pour les investigations Ranghabé et Boumodi sont habités par les Peulhs dont l'activité principale exercée est l'élevage des bovins, des ovins et caprins, des ânes, des chameaux et des chevaux. La conduite des animaux pour la nourriture est assurée pendant l'hivernage par des jeunes. Les jeunes aident aussi à la mise en valeur des champs de mil et de sorgho en utilisant les équipements agricoles tels que la charrue et les boeufs de labour. Ils sont aidés dans cette tâche par les adultes et les vieux, ces derniers s'occupent de la préparation des champs pour faciliter la culture attelée. L'activité des femmes se limite à préparer et emmener la nourriture aux champs, à filer le coton et à s'occuper du lait et des produits laitiers. Pendant la saison sèche les adultes et les vieux prennent soin des animaux, facilitant ainsi le départ des jeunes (garçons et filles) à l'exode. Selon les informations recueillies, les partants, vont à Ségou où ils s'adonnent au tissage, au garlinage des animaux etc. Le mouvement d'exode s'intensifie progressivement à cause des aléas climatiques que connaît la zone.

Apparemment les populations s'adonnent moins à la culture du mil et du sorgho à cause des problèmes suivants :

- 1° insuffisance des pluies,
- 2° apparition des sauteriaux et des cantharides,
- 3° vente de labour pour faire face au paiement de l'impôt ou pour payer des céréales.

Cela denote le faible niveau des populations vivant essentiellement de l'agriculture. Au contraire des gros éleveurs, ces agriculteurs ont un très faible pouvoir de participation financière.

L'équipe d'enquête a pu constater sur le terrain, l'absence de plusieurs ménages à Ranghabé, la plupart des habitants de ce village vivent actuellement à Tindarabé situé à environ 3 km où ils peuvent s'approvisionner en eau à partir du puits à grand diamètre. Il n'existe donc pas encore

d'eau perenne à Ranghabé. La mare de Ranghabé qui était la principale source d'approvisionnement est soumise à l'ensablement et tarissement rapide. Le creusement du puits traditionnel collectif a échoué, tout comme celui du puits à grand diamètre (néгатif). Selon les informations recueillies les éleveurs de Ranghabé vont faire abreuver les animaux surtout à Dianwelli (situé à environ 5 km) et souvent à Boumodi. A Dianwelli, il existe un puits inachevé. Actuellement seul le puit cimenté est utilisé pour l'approvisionnement en eau. Il en est de même à Boumodi village où seul le puits à grand diamètre est exploité, car il existe deux forages équipés de pompe non exploitée et un forage négatif à Boumodi Magnalé où il n'y a que des huttes abandonnées.

Les populations de Boumodi ont aussi signalé l'existence de trois mares dans leur zone qui ont les contraintes identiques à celles de la mare de Ranghabé : ensablement et tarissement rapide. L'utilisation et le régime actuel des mares sont représentés sur le Tableau N° 2. Parmi les trois mares de Boumodi, les populations suggèrent le surcreusement de celle de Magnalé.

En ce qui concerne les ouvrages hydrauliques, des problèmes existent tant au niveau des puits à grand diamètre qu'au niveau des pompes mono-lift. En effet, la plupart des puits à grand diamètre existant actuellement dans les villages ont été exécutés aux premières heures de l'indépendance par les services administratifs avec la participation des populations (par exemple, le puits du village de Boumodi a été creusé en 1962). Ces puits sont exploités intensivement par les populations, surtout pendant la saison sèche, période à laquelle il n'y a plus d'eau dans les mares pour l'abreuvement du bétail.

Par conséquent, en dehors de la pollution des abords des puits, il faut noter des problèmes de dégradation dus au temps et surtout à la sur-exploitation. Les pompes sont surtout exploitées pendant l'hivernage. A cette période, la plupart des puits sont fermés pour éviter les accidents au niveau des petits animaux (chute dans le puits), le reste du troupeau étant conduit dans la nature.

Dans les villages visités, on note l'absence d'infrastructures socio-économiques, éducatives et sanitaires. Selon les populations de Boumodi, il n'existe que quelques personnes dans le village sachant lire le coran et sachant écrire en Arabe.

Tableau N° 3 : Les mares de la zone septentrionale : cas de deux villages

Villages	Noms des mares	Utilisations	Contraintes	Suggestions des populations
Ranghabé	Mare de Ranghabé	- boisson, lavage linge, lessive - Abreuvement des animaux	- Ensablement - Regime temporaire: (1-2mois)	-
	Félo	- boisson pour les hommes - Abreuvement des animaux	- Ensablement - Regime temporaire: (1 mois)	-
Boumodi	Belent Bila	- Abreuvement des petits ruminants - Linge	- Ensablement - Regime temporaire: (Moins d'1 mois)	-
	Boumodi Magnalé	- boisson pour les humains - Abreuvement des animaux - confection des briques.	- Ensablement - Regime temporaire: (2-3 mois)	bon surcreusement

Les malaises et maladies citées par les populations sont le paludisme, la rougeole, les maux de ventre, la syphilis, le rhume. Selon les populations il n'existe de relation entre aucune de ces maladies et la consommation ou l'utilisation de l'eau. Par exemple selon elles, les maux de ventre seraient causés par la faim et non par la consommation d'eau souillée en provenance des puits à grand diamètre. Bien au contraire, pour ses éleveurs, l'urine des animaux et la bouse de vache sont de bons remèdes contre la rougeole, les maux de ventre, les plaies.... Ainsi les populations ne manifestent aucun souci relatif à la pollution de l'eau en bordure du puits, par les mouches, les urines, les bouses, les crottes et l'abreuvement des animaux directement dans les recipients réservés au stockage de l'eau pour la consommation humaine. En ce qui concerne ce dernier cas, selon les populations, seul le cheval est à craindre. En effet, dans la zone il est déconseillé de boire l'eau entamée déjà par un cheval, la consommation accidentelle d'eau souillée par un cheval entraînant selon les populations des maux de ventre mortels.

Toutes ces considérations attestent du très bas niveau éducatif des populations de cette zone en matière d'hygiène et qui explique leur attitude vis-à-vis de l'eau.

Ce phénomène socio-éducatif est un des points clés dont dépendent en grande partie les conditions sanitaires autour des puits et doit par conséquent figurer, en bonne place dans la stratégie d'approvisionnement en eau potable des populations.

Du point de vue de l'expérience en matière d'organisation collective, on peut signaler l'existence de certaines Associations notamment à Boumodi, et qui menent des activités socio-économiques et culturelles. Toutefois on ne peut pas affirmer que ces formes d'organisation constituent un atout réel, vu leur petit nombre et surtout le peu d'expérience qui les caractérise.

En effet, Boumodi comporte deux Associations dont l'une regroupe les jeunes seulement (Jeunesse Ton) et l'autre plus vaste regroupe Jeunes et Adultes du village.

Le but de ces deux Organisations est d'une part d'entreprendre des activités collectives et sportives (festivités, rejouissances et matches inter-villageois) et d'autre part d'entreprendre des travaux d'intérêt collectif. Mais jusqu'ici les réalisations semblent se limiter aux rejouissances et la culture d'un champ de mil collectif.

Toutefois le "Jeunesse Ton" comporte une liste de projet comprenant des actions de construction (mosquée, magasin de stockage de bien collectif) et aussi d'hydraulique villageoise (cotisation pour réparation du fonds du puits et réparation de la pompe).

Ces actions qui sont certes des initiatives intéressantes restent tout de même encore des projets.

La zone septentrionale présente donc des besoins considérables en matière d'approvisionnement en eau tant pour les humains que pour les animaux.

Pendant l'hivernage, l'essentiel des besoins d'abreuvement du bétail est satisfait à partir des mares temporaires sujettes à l'ensablement.

A cette période, bien que les populations exploitent les puits, ces derniers sont en majorité fermés et certaines pompes en état de fonctionnement sont mise en service.

Sur le plan hygiénique, on note la faiblesse du niveau éducatif des populations qui ne manifestent aucun souci relatif à la pollution de l'eau en bordure des puits par les mouches, les urines, les crottes, etc.

La plupart des problèmes rencontrés au niveau des pompes et les puits à grand diamètre peuvent être résolus par les actions suivantes :

- Actions de sensibilisation et d'éducation des populations aux mesures d'hygiène en bordure des puits ;

- Consolidation ou rehabilitation des acquis en matière d'ouvrages hydrauliques (puits et forage).

Par ailleurs, le surcreusement des mares et leur protection contre l'érosion sont des actions qui contribueront, sans doute, à la recherche de la satisfaction des besoins en eau, surtout pour le bétail.

2. La Zone du Bassin du Niger

Il s'agit des villages choisis dans l'Arrondissement Central de Niono, et dans les Arrondissements de Kolongo et de Sansanding. A part les villages de Niono Central, tous les autres villages comportent de nombreux quartiers dont le nombre varie de deux (2) à cinq (5), le maximum ayant été observé à Gomabougou. La plupart des villages ont aussi de nombreux hameaux dispersés, qui leurs sont attachés administrativement. Le village de Tiamédéli situé en zone exondée dans l'Arrondissement Central de Niono, possède à lui seul sept (7) hameaux situés à des distances variables du village mère. Les résultats de l'enquête effectuée en 189 dans le cadre de l'élaboration du Schéma Directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali, dans les 2ème, 4ème, et 5ème Région ont révélés que sauf dans le pays Dogon, la disposition des concessions est souvent très grande. De plus dans chaque village administratif, il y a plusieurs quartiers et parfois des hameaux d'élevage ou de culture éloignés du centre, d'où l'impossibilité de localiser le point d'eau à moins de 200 m de toutes les cases.

Les villages circulaires de 200 m de rayon (12,5 ha) constituent probablement une exception même dans les villages de moins de 400 habitants.

Le Tableau N° 4 présente les villages, les quartiers, les hameaux et leur distance approximative par rapport aux villages mère, dans la zone. Ainsi il reste que la dispersion des habitations pose le sérieux problème de la détermination du nombre d'ouvrage et de choix des sites d'implantation au niveau des villages administratifs.

En ce qui concerne les ethnies, les villages du Bassin du Niger sont habités essentiellement par les Bambaras en coexistence avec d'autres ethnies sauf à Gomabougou et Wélentiguila Bambara (tous deux localités dans l'Arrondissement de Sansanding) où il n'existe que des Bambara. Dans les autres villages, on rencontre en dehors des Bambaras les ethnies suivantes : Peulhs, Minianka, Bozos, Marka, Mossi, Samoko, Dogon. Il existe quelques ménages d'hommes de caste dans les villages de Niobougou, Sahel wèrè kela, Tissana, (Arrondissement de Niono Central), à Wélentiguila Bambara (Arrondissement de Sansanding), qui sont surtout des forgerons.

Selon les informations recueillies, la riziculture constitue l'activité principale pendant l'hivernage dans les villages de Niobougou,

Tableau N° 4 Organisation dans l'espace des villages

Noms des villages	Arrondissements	Quartiers	Hameaux	Distance approx. km
Niobougou	Niono Central	-	N'Débougou	20
Sahel wèrè kela	Niono Central	-	-	-
Tissana	Niono Central	-	-	-
Tiamédéli	Niono Central	-	Tourabougou N'Barebougou Bolibana Kolonkoura Komala Kodjalan Nèguébougou Flawèrè	3 3 3 4 4 4 4 4
Macina wèrè	Kolongotomo	Fulakin Bamanankin	Mamariougou	2
Rassagoma	Kolongotomo			
Bamako-coura	Kolongotomo	Segou kakin Dounankaou Sokoura		
Sossé-Bozo	Sansanding	Sokala	Daga (hameau de pêche)	4
Banga	Sansanding	Bamanankin Fulakin		
Gomabougou	Sansanding	Choanakaou Daou Santiguibougou Dianakalakaou N'gounadolakaou	Zaman wèrè Madoufinkawèrè Mazamankawèrè Tiébougou Mandiélawèrè	proche " " " 10
Wèlentiguila Bambara	Sansanding	Bamanankin Bozokin	Nakoulalawèrè Dioforongo Bougoula Tourala Dona Sangolola	5 5 5 5 5 5

Sahel wèrè kela, Tissana, Rassogoma, Bamako-coura et Sossé Bozo. Dans la plupart de ces villages, le riz est cultivé dans les casiers et hors. Les superficies exploitées peuvent atteindre des dimensions importants. Par exemple à Niobougou, la superficie totale exploitée pendant la dernière campagne (1988-1989) s'élève à 509 ha, tandis qu'à Sahel wèrè kela et à Tissana les superficies exploitées sont respectivement 477 à 340 ha. Le riz est cultivé pour la vente et pour l'autoconsommation. En dehors de la culture du riz, la culture du mil est pratiquée surtout dans les villages de Niobougou, Rassogoma et Sossé Bozo. Le village de Sossé Bozo comme son nom l'indique, est habité par les Bozos dont la pêche constitue en principe l'activité principale. Les principaux problèmes rencontrés par les paysans dont l'activité constitue la riziculture sont les suivants :

- 1° Insuffisance des pluies,
- 2° Insuffisance des équipements agricoles (charrues, boeufs de labour),
- 3° Problème d'alimentation des boeufs de labour, le son de riz étant difficile à avoir à cause du manque d'argent et sa forte demande,
- 4° Dégradation du réseau d'irrigation entraînant la mauvaise maîtrise de l'eau, l'érosion hydrique, le développement des mauvaises herbes dans les casiers,
- 5° Remboursement tardif de l'argent après la commercialisation du riz empêchant de faire face aux problèmes monétaires pressants,
- 6° Apparition des sauteriaux.

Il faut signaler que dans ces villages où la riziculture constitue l'activité principale, l'élevage (bovins, ovins, caprins, assins) représente aussi une activité importante. Les animaux restent sur les rizières jusqu'à leur mise en eau. Pendant la période des cultures, ils sont confiés à des bergers qui les font paître sur les parties périphériques des zones aménagées.

Pendant la saison sèche, les populations de ces villages s'adonnent au maraîchage (saison froide), à l'exode, à la réparation et à la construction des maisons. Les cultures de l'oignon, de la tomate, de la patate, de l'ail, du piment etc. sont pratiquées par des colons sur les parcelles non aménagées, distribuées par l'Office du Niger. En 1985, les cultures marai-

chères autorisées par l'Office du Niger couvraient 632 ha, la superficie totale utilisée était bien supérieure. La tendance actuelle de l'Office du Niger est de développer les cultures maraîchères à travers les projets Arpon (Aménagement de la riziculture paysanne à l'office du niger) et Retail. Le projet Arpon a été financé par la Coopération Néerlandaise, dans les secteurs de Niono et Kokry. Le projet Retail financé par la Caisse Centrale, est un test d'intensification de la culture irriguée. Le projet vise, après aménagement du réseau d'irrigation, à faire exploiter les périmètres par des techniques intensives. Un premier essai a été mis en place en 1985 dans le secteur du sahel (Zone de Niono). Les parcelles de maraîchage sont distribuées par le projet. Les lots sont attribués aux chefs d'exploitation qui redistribuent aussi au sein de leur famille les parcelles, allouées sur la base d'au moins 2 ares par personne active pour les résidents, de 2 ares au maximum pour les non résidents. L'exploitation des cultures maraîchères est d'une grande importance pour les membres de la famille (notamment les femmes et les frères du chef d'exploitation) car elle leur donne une certaine autonomie financière. Pour ces parcelles, une redevance eau apparemment bien acceptée par les paysans) a été fixée à l'équivalent de 700 kg/ha de paddy, soit 49 000 F CFA/ha. En 1988, 79 hectares ont été distribués. D'autres lots destinés au maraîchage, sont également exploités mais, situés en dehors des périmètres aménagés, ils ne sont pas soumis à redevance. Selon les informations recueillies au cours de l'enquête; l'exploitation des parcelles non aménagées pour le maraîchage interesse aussi bien les hommes que les femmes. Il faut signaler qu'à Sahel wèrè kela, seuls les autochtones du village ont droit d'accès à des parcelles maraîchères (surfaces disponibles, 24 ha). Quant aux autres villages, les estimations sont les suivantes : Niobougou 8 ha, Tissana 250 ha (dont 50 exploités en patate, 1,5 ha en oignon), Rassogoma 10 ha, Bamako-coura 10 ha, Sossé Bozo 300 ha. A part l'insuffisance des superficies signalées à Niobougou, les contraintes au développement du maraîchage se resument au manque d'eau pour l'arrosage et de matériaux pour la clôture des parcelles. Les travaux d'aménagement entrepris par les projets ARPCON et Retail nécessitent très souvent des contraintes de coupures d'eau au détriment de la culture maraîchère dans les villages de Sahel wèrè kela, Tissana et de Bamako-coura. Les populations de Sossé Bozo font le maraîchage en utilisant l'eau des puisards et des aires qui s'assèchent au bout de deux mois.

Le problème de clôture a été signalé seulement à Bamako-coura.

En effet, pour clôturer les jardins en bois, il faut être muni du permis de coupe exigé par le Service des Eaux et Forêts. Selon les villageois, ce permis coûte 6 000 F CFA par quinzaine de jours, ce qui est excessif à leurs yeux.

Parmi les villages-échantillons du Bassin du Niger, il existe un autre groupe de village (Zone exondée) pour lesquels les cultures pluviales constituent l'activité principale, la culture du riz en submersion et l'élevage constituent des activités secondaires, Welentiguila Bambara. Pendant la période des cultures (Juin à Décembre), les troupeaux de bovins sont confiés à des bergers qui les éloignent des terres cultivées. Ils sont ramenés après les récoltes pour consommer les chaumes de céréales pendant environ 1 mois (Décembre - Janvier). Ils repartent en transhumance vers des pâturages associés à des points d'eau permanents. Les boeufs de labour, les petits ruminants et les ânes restent dans le village. Pendant l'hivernage, le mil; le sorgho, le maïs, l'arachide, le niébé, le fonio sont cultivés par la population. Selon les habitants de Banga, l'insuffisance des superficies cultivables a entraîné l'abandon de la culture de manioc.

Dans les autres villages, l'insuffisance des pluies a beaucoup réduit l'ampleur des cultures telles que l'arachide, le fonio, le maïs, le pois de terre, le manioc. A ces contraintes citées plus haut, il ajoute le manque d'eau et l'insuffisance de l'équipement agricole (charrue et boeuf de labour) et l'apparition des sauteriaux. Pendant la saison sèche, les activités se résument à l'exode, au travail du banco et la confection des maisons, à la pêche pour les Bozos de Banga. En ce qui concerne le maraîchage, on note un intérêt manifeste de la part des populations pour cette activité. A Macina et Gomabougou, le maraîchage est pratiqué autour des bancotières qui forment des mares. Selon les habitants de Maci-wèrè il existe environ 1 ha de terre exploitable autour de la bancotière du village où le piment l'oignon et la tomate sont cultivés par certaines personnes. Les activités villageoises de Gomabougou sont prêtes à réserver 1/2 ha de terre pour le maraîchage, au cas où une source d'eau serait disponible. Les habitants du village de Tiamedeli sont prêts à faire du maraî-

chage et améliorer l'abreuvement des animaux s'il y a de l'eau. Le maraîchage est pratiqué dans les hameaux de Tiamédéli localisés en bordure des canaux d'irrigation de l'Office du Niger, à 3 km du village mère. Les produits maraîchers sont surtout vendus à Niono et autoconsommés aussi. A Banga, bien que l'insuffisance de l'eau ne permet pas le développement du maraîchage, les femmes de Banga vont à 5 km dans les Falas pour cultiver l'oignon. L'oignon vendu aux marchés de Dioro et de Chibla, une partie est consommée. Selon les femmes de Banga, l'insuffisance des terres de culture appartenant aux hommes constituera toujours un frein au développement du maraîchage autour du village de Banga. A Wélentiguila Bambara, toute la population est concernée par le maraîchage, notamment la culture de l'oignon autour des mares (plus de 10 ha de superficie exploitable). La construction de la clôture pour protéger les parcelles maraîchères contre les animaux en divagation n'est pas facile à cause des taxes imposées par les Eaux et Forêts pour la coupe de bois.

Dans ces villages de la Zone exondée du Bassin du Niger le manque de point d'eau, constitue un réel problème et freine considérablement le développement de la culture maraîchère. Les femmes qui constituent le principal groupe cible sont pourtant animées d'une volonté exemplaire qui les poussent à parcourir parfois de longue distance (une ou deux fois par jour) pour aller installer leurs parcelles à côté des mares disponibles (3 à 5 km). Or, le maraîchage est seulement une source importante de revenu, mais aussi et surtout reste l'élément clé de l'équilibre nutritionnel dans ces zones.

Quant aux ouvrages hydrauliques, il existe des problèmes au niveau des puits traditionnels à grand diamètre (surtout dans la partie inondée du Bassin du Niger). En effet, à cause de la faible profondeur de la nappe, l'eau des puits est souillée par l'eau des canaux d'irrigation et les déchets des latrines. Malgré ces problèmes, le puits reste un ouvrage apprécié par les populations de la zone inondée (et même exondée) pour des raisons essentiellement culturelles.

Dans les villages du Bassin du Niger, le mouvement d'exode est animé pendant la saison sèche surtout par les jeunes. Il s'agit en général de l'exode temporaire à destination de Bamako, du barrage de Sélingué pour les Bozos de Sossé et enfin de la Côte d'Ivoire. Les partants retournent au village pendant l'hivernage. L'ampleur des déplacements a été jugé faible dans presque tous les villages sauf à Gomabougou où on note des déplacements intensifs et des cas de départs définitifs. Les habitants de Tissana déclarent qu'il n'y a pas d'exode dans leur village.

Dans les villages d'enquête du Bassin du Niger, il n'existe pas de plantation d'arbres fruitiers à grandes échelles. Il existe quelques pieds d'orangers et de manguiers à titre individuel à Tiamedeli et Sossé Bozo. Il n'existe pas non plus de bosquet villageois dans les villages, le facteur limitant le développement des plantations d'arbres fruitiers est le manque d'eau.

Dans les villages du Bassin du Niger, il existe peu d'infrastructures socio-économiques telles que l'école, la medersa, le centre d'alphabétisation. En ce qui concerne l'école, aucun village échantillon n'en possède, sauf le village de Sahel wèrèkela où il existe une école fondamentale de la première à la sixième année. Cette école a été essentiellement financée par les habitants de Sahel wèrèkela. Quelques enfants de Tissana savent lire et écrire en Arabe. Il en est de même pour les enfants de Sossé Bozo et de Tiamédéli. Les salles d'alphabétisation fonctionnelle n'existent que dans quatre (4) villages sur l'ensemble des villages échantillons (Niobougou, Sahel wèrèkela, Banga et Gomabougou). Bien qu'il n'existe pas de salle à Sossé Bozo pour cours d'alphabétisation, il existe une assez bonne proportion des jeunes et adultes néo-alphabétisés en Bambara. De même une assez bonne proportion des personnes savent lire et écrire le Français. Ce qui est à déplorer surtout, c'est la quasi inexistence des filles et des femmes parmi les néo-alphabètes et le nombre de personnes sachant lire et écrire le Français.

Dans les villages visités, il n'existe pas de place de marché, les populations fréquentent les marchés hebdomadaires de Niono, ^{du}olodo, Kokry et Dioro.

L'encadrement socio-sanitaire est presque nul. Cependant, il y a un dispensaire à Sahel wèrèkela et une pharmacie villageoise à Rassogoma pour les soins de santé primaire. Les maladies sont nombreuses, l'eau du canal est considérée comme étant à la base d'une gamme de maladies qui sont : la Bilharziose, la Dysenterie, la Diarrhée, le Paludisme et même la Polyomiolite qui est considérée à Niobougou comme étant une maladie hydrique. A Tissana la toux, les affections oculaires et les dermatoses sont considérées comme des maladies qui surviennent selon la volonté de Dieu.

Dans certains, les populations établissent difficilement la relation pouvant exister entre

l'eau et les maladies comme le paludisme et la bilharziose, à l'instar de la présidente des femmes de Bamako-coura, la bilharziose serait une maladie fatale que tous les enfants (même ceux qui ne vivent pas en bordure de l'eau) doivent connaître pour prétendre à la procréation. Dans plusieurs endroits, même si les maladies diarrhéiques sont considérées comme des maladies causées par la consommation des eaux sales et des aliments souillés, la plupart des mères considèrent que la diarrhée qui affaiblit l'organisme en la deshydratant et en la privant des sels minéraux indispensables, fait partie du développement normal de l'enfant. Dans la zone exondée, il existe une large gamme de maladies parmi lesquelles figurent le paludisme, la dysenterie, la diarrhée. Selon les habitants des villages de Banga, de Gomabougou et Welentiguila, il n'existerait pas de maladies d'origine hydriques dans ces villages. Les habitants du village de Macina wèrè perçoivent la bilharziose comme étant une maladie causée par la consommation d'eau des mares. Pour les habitants de Tiamédéli, la diarrhée est causée en partie par la consommation excessive de couscous. Ils perçoivent cependant le balonnement du ventre des enfants comme une maladie causée par la consommation d'eau du canal.

Dans les villages d'enquête du Bassin du Niger, il existe plusieurs formes d'Associations à caractère économique, social, voire culturel. Certaines de ces Associations ont été mise en place par les populations elles-mêmes. La plupart de ces Associations existent depuis longtemps et sont basées sur l'entraide entre les membres de l'Association, l'assistance aux personnes nécessiteuses, la réalisation d'infrastructures collectives, l'organisation des réceptions et des fêtes récréatives, etc.. financées à partir de l'argent gagné dans les travaux agricoles.

En général, les organisations démocratiques (Comités UDPM), initiées dans les villages à partir de l'extérieur s'appuient le cas échéant sur les Associations traditionnels.

La majorité des Associations rencontrées dans les villages sont actives à travers leurs réalisations et les projets qu'elles veulent exécutés. Cependant l'organisation à caractère politique des femmes (UDPM) n'est pas active partout, son rôle se limitant dans certains villages à la vente des cartes du Pari. Il n'existe pas dans les villages de Ton au

Tableau N° 5 : Formes d'organisations villageoise pouvant exister dans les villages du Bassin du Niger

Noms des villages	Formes d'Associations	Réalisations	Projets
Niobougou	UNJM	- Achat et exploitation de la batteuse - Reparation des canaux d'irrigation	- construction mosquée - Embouche paysane
	Association traditionnelle villageoise "Dougouyèriwa Ton"	- Reparation des canaux d'irrigation - Centre d'alphabétisation - Magasin villageois	- Puits collectif pour l'approvisionnement en eau potable
	UNFM	-	-
	UNJM	- Maison des jeunes - Centre d'alphabétisation	- toiture en tôles du centre d'alphabétisation - creusement de l'étang piscicole
Sahel wèrè	AV	- Magasin - Hangar au marché de Niono	- parc vaccination - Agrandissement de la mosquée - Approvisionnement des exploitants en semences.
	UNFM	- Achat et exploitation d'une decortiqueuse	- Maternité
	UNJM	- Reparation des pistes rurales - Drainage	- Construction d'une cour pour les festivités - Construction d'un terrain de foot
Tissana	AV	- Octroi de crédit en espèce aux exploitants - Approvisionnement des exploitants en intrants agricoles - logement des maîtres /medersa	- Dispensaire - Maternité - construction d'un centre de Medersa
		- Achat et exploitation d'une decortiqueuse.	-

Tableau N° 5 (suite 1)

Noms des villages	Formes d'Associations	Réalisations	Projets	
Tiamédéli	UNJM	- Centre d'alphabétisation - Champs collectif de riz - Magasin de stockage du riz		
Macina Wèrè	Association des jeunes	- Exerce des travaux agricoles	- Bosquet - Maraîchage	
	Association villageoise traditionnelle	- Contribution financière pour la réparation de la mosquée		
	UNFM	-	-	
Rassogoma	AV	- Centre d'alphabétisation - Magasin - Construction et réparation des ponts et pistes	- Réparation de la piste - Travaux de protection du village contre les inondations - Prêt à participer aux travaux de réparation des canaux d'irrigat.	
	Association Multivillageoise (Rassogoma, Cula, Namissiguiyo, Togon koura, Rimassa, Dafing, Konaga)	- Réparation des canaux d'irrigation (il y a 3 ans)	-	
	UNJM	- Travaux de récolte du riz - Organisation matches de foot	- Maison des jeunes - Terrain de foot	
	Association traditionnelle des femmes	- Parcelles de riz	-	
	Comité UDPM	- Parcelle collective de riz - Travaux de protection du village contre les inondations - Nettoyage du village		
	Bamako - Coura	Association des jeunes ou "Jeunesse Ton"	- Participent pleinement aux travaux du Comité UDPM	
		AV	Magasin	Mise en valeur d'un hectare riz
	UNFM	Activités agricoles	-	

Tableau N° 5 (suite 2)

Noms des villages	Formes d'Associations	Réalisations	Projets
Sossé Bozo	UEJM	-	-
	UEFM	-	-
		- Location de batteuse	- Magasin
		- Pesée de riz récolté etc.	
Banga	Association des jeunes pour travaux agricoles		
	AV	- Centre d'alphabétisation	-
	UNFM	- Vente des cartes	
Gomabougou	Association des jeunes ou "Jeunesse Ton"	-	-
	Association traditionnelle Villageoise		
	Association pour la gestion des pompes ou "Robinet Ton"	- Travaux des du riz et du mil : pour faire face aux dépenses d'intérêt commun.	
Welentiguila Bambara	Association pour le mariage ou "Mousofourou Ton"	- Entraide lors des mariages	
	Association des jeunes	- Exécution des travaux agricoles	Creusement d'un canal par les villageois pour la riziculture
	Association pour l'organisation des cours d'alphabétisation fonctionnelle		

sens statique du terme, selon lequel le Ton est la forme supérieure de l'organisation socio-professionnelle particulière du Mali. Néanmoins, il existe quelques Associations Villageoises AV différentes des Associations Villageoises à caractère traditionnel. L'Association Villageoise ou AV représente en principe la forme d'organisation du monde rural préalable à la constitution d'un Ton . Elle a pour fonction d'initier et de gérer des actions de développement pour le village. La plupart des AV identifiées au cours de l'enquête sont localisées dans les villages fortement encadrés par l'Office du Niger pour la riziculture.

Les objectifs généralement assignés aux AV sont :

- promouvoir les activités économiques du village; approvisionnement, crédit agricole, commercialisation, principalement en zone cotonnière et en zone rizicole ;
- développer l'alphabétisation fonctionnelle ;
- entreprendre des actions de formation et de sensibilisation, notamment en matière de lutte anti-érosive ;
- assurer la gestion des points d'eau ;
- améliorer les soins santé.

Dans la zone d'étude, il existe des mares dans les terroirs des villages situés dans les Arrondissements de Kolongo et de Sansanding (Macina wèrè, Sossé Bozo, Gomabougou et Welentiguila Bambara), les mares de la zone sont de régime temporaire avec une durée de rétention d'eau s'étendant entre 1 à 3 mois après les pluies. Seule la mare de Djandjoda à Macina wèrè a une durée de rétention d'eau pouvant atteindre 6 mois.

Dans tous les villages d'enquête, les demandes de puits à grand diamètre ou de pompe ont été exprimées. L'avis des femmes en ce qui concerne le type d'ouvrage ne diffère pas de celui des hommes sauf à Welentiguila Bambara où les femmes veulent une nouvelle pompe. L'équipe a constaté qu'en général; les forages équipés de pompes manuelles rencontrent quelques problèmes, surtout au niveau des femmes.

En effet, pour la population féminine de certains villages, l'utilisation individuelle des puisettes dans les puits à grand diamètre est moins contraignante que l'utilisation de la pompe manuelle.

Tableau N° 6 : Les mares du Bassin du Niger

Nom des villages	Noms des mares	Exploitations
Macina Wèrè	- Djalakoroko - Djandjoda - plusieurs petites mares autour du village	Abreuvement du bétail Abreuvement des animaux de plusieurs villages Riziculture d'appoint
Sossé-Bozo	Bourawablé kouo Kodjeniba Kodjéni djini Soflani Watakoni Sossékô Papé, etc.....	Maraîchage
Gomabougou	Nizana Bonzana	Servaient à l'abreuvement des animaux, mais embourbement.
Werelentiguila	Yogotonoba Dioukoro Danga	Maraîchage (oignon) abandonné à cause de la courte durée
Bambara	Kokoroko Marikoni	-

La pompe manuelle est dépréciée à cause non seulement de la faiblesse de son débit mais aussi et surtout de l'impossibilité pour plusieurs utilisatrices de se servir en même temps pendant les périodes de pointe.

Par conséquent, l'utilisation des puisettes individuelles permet d'éviter les attentes parfois longues autour de la pompe, donc permet d'économiser le temps. Il est clair que cette opinion des femmes sur la pompe peut devenir un problème réel, surtout s'il existe le manque ou la mauvaise organisation au niveau des femmes dans l'activité de collecte de l'eau et l'insuffisance du nombre de pompe. Dans les villages où il n'y a pas de pompe, les femmes ont exprimé le doute sur la viabilité de la pompe en tant que bien public. En effet, pour ces femmes, la pompe publique sera toujours en panne à cause du comportement négatif de certains utilisateurs. Dans les villages où il existe des pompes, le lieu d'installation de ces dernières est souvent jugé par les exploitants comme étant éloigné de certaines habitations, d'où la demande d'une pompe supplémentaire pour une bonne couverture des besoins en eau potable. En outre, la qualité de l'eau produite par les pompes India est souvent dépréciée à cause de sa couleur. Ailleurs dans la zone du Bassin du Niger certaines populations sont pressées à ce que leur forage soit équipé. L'approvisionnement en eau potable des populations peut être renforcé si certaines actions sont entreprises. Ces actions sont les suivantes :

- bonne organisation des populations dans l'exploitation des pompes,
- bonne couverture des besoins en eau potable pour la mise à la disposition des populations d'un nombre optimal de pompe,
- la rehabilitation de forages non fonctionnels faute d'équipement,
- le renforcement du système de maintenance et de gestion efficace des ouvrages par les populations bénéficiaires,
- le remplacement de la tuyauterie galvanisée par la tuyauterie inoxydable.

Dans les villages d'enquête, les formes de participation possibles à l'acquisition des ouvrages ont été exprimées par les populations. Les hommes veulent contribuer de la façon suivante :

- 1° fourniture de main d'oeuvre,
- 2° logement et nourriture des techniciens extérieurs au village,
- 3° contribution financière à la mesure des moyens.

Quant aux femmes, elles sont prêtes à aider les hommes à la mesure des moyens financiers, sauf les femmes de Bamako-coura et Banga qui déclarent ne pas pouvoir contribuer ni pour l'installation de l'ouvrage, ni pour sa maintenance.

Sur le Tableau N° 4 on peut constater que la plupart des familles habitent à plusieurs kilomètres de la pompe. Selon les résultats de l'enquête effectuée en 1989 dans les 2ème, 4ème, et 5ème Région et cela dans le cadre de la préparation du Schéma Directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali, le transport de l'eau entre le point d'eau et l'habitation incombe essentiellement aux femmes et se fait par portage sur la tête (jusqu'à 40 l). La pénibilité et le faible volume de ce mode de transport rendent insupportable l'utilisation des pompes éloignées des points d'utilisation. Au delà de 200 m en moyenne, le taux d'utilisation de la pompe chute sensiblement. Les autres rapportent que parmi les priorités citées par les femmes figure celle de la priorité des pompes qui fournissent l'eau pour les usages domestiques.

La politique d'approvisionnement en eau dans la Zone du Bassin du Niger peut s'appuyer sur les besoins exprimés par les populations des villages. Cependant dans la partie inondée du Bassin, le puits moderne à grand diamètre doit être envisagé pour l'abreuvement du bétail et du maraîchage, compte tenu de l'influence néfaste des latrines et des canaux d'irrigation sur la qualité de l'eau des puits.

A propos toujours du maraîchage, l'arrosage des parcelles à partir des eaux d'irrigation des canaux peut être réglé par l'Office du Niger (ON) en zone inondée à travers les projets Arpom et bétail.

Cependant, le PCAN peut intervenir dans les parties encadrées et non encadrées par les projets pour apporter son appui à l'acquisition des clôtures et même à l'approvisionnement de l'eau en quantité.

Outre les puits à grand diamètre pour l'abreuvement du bétail et du maraîchage, le forage équipé de pompe (manuelle ou solaire) peut être retenu comme alternative devant permettre l'approvisionnement des populations de la zone inondée et exondée.

Tableau N°7 : Besoins des populations rurales dans la zone du Bassin du Niger.

Noms des villages:	Besoins exprimés	Objectifs visés	Formes de participations possibles	Observations
Niobougou	1 puits à grand diamètre dans le vil age 1 puits à grand diamètre dans les Hameaux.	Eau de boisson pour: pour les humains et: et les animaux	- Creusage - argent à la mesure des moyens.	A besoin de la buse
Sahel Wèrèkela	1 puits à grand diamètre avec buse	Eau potable	Veut réaliser le projet sans aide extérieur	Eviter la consommation d'eau du canal
Tissana	1 puits cimenté à grand diamètre	Eau de boisson pour les humains	- Main d'oeuvre - Logement et nourriture - Argent à la mesure des moyens	
Tiamédéli	- Equipement du forage	- Eau de boisson pour les humains et le betail - Maraichage	- Contrat avec le Projet W022 *	A la date du 18/05/90 le forage n'étant pas encore équipé.
Macina Wèrè	- Améliorer les puits traditionnel du village - 1 pompe au village - 1 pompe au hameau	- Eau pour les humains et les animaux	- Le village est sûr tout prêt à participer pour amélioration du puits traditionnel	Pour les hommes l'amélioration du puits traditionnel reste la meilleure alternative

Tableau N° 7 (Suite)

Noms des villages	Besoins exprimés	Objectifs visés	Formes de participation possibles	Observations
Rassogoma	1 autre pompe au village	- Eau de boisson pour les humains	Pas au delà des obligations du premier contrat avec le projet	Il ya des familles qui habitent à environ 300m de la première pompe.
Bamako Coura	1 puits à grand diamètre au centre du village	Eau de boisson pour les humains	Prêt à participer à la mesure des moyens.	
Sossé Bozo	1 autre pompe au village	Eau de boisson pour les humains.	- Main d'oeuvre assuré - Contribution financière difficile compte tenu de la crise	Il existe 2 pompes kar-dia dont 1 au hameau. La seule pompe du village ne suffit pas
Banga	1 puits à grand diamètre	Eau de boisson pour les humains.	Participation à la mesure des moyens	Il existe une pompe India-Mali dont le problème est le tuyau galvanisé.
Gomabougou	1 autre puits à grand diamètre.	- Maraîchage - Abreuvement	- Creusement - Apport sable et gravier - Logement, nourriture	Il existe 2 pompes India-Mali. - 1 puits à grand diamètre.
Wèlentiguila Bambara				Il existe 2 puits avec briques hollandaises et 2 pompes. Selon les habitants, il n'y a pas de problème d'eau.

Pour la partie exondée, les puits modernes à grand diamètre et les puits améliorés de briques hollandaises représentent aussi des sources d'approvisionnement en eau pour les humains, les animaux et le maraîchage. En ce qui concerne l'acquisition des ouvrages hydrauliques, les populations ont exprimé les formes de participation possibles. Comme formes de participation maîtrisable par elles, on peut citer la fourniture de main d'oeuvre pour les travaux éventuels, des services comme la nourriture et le logement. Quant à la forme financière, elle n'est possible qu'à la mesure des moyens financiers disponibles du moment. C'est lieu de signaler qu'il existe dans les villages plusieurs formes d'Associations qui sont actives à travers leurs réalisations et les projets qu'elles veulent exécutés. Ces Associations au niveau des villages représentent des structures d'appui et de concertation sûres pour entreprendre des discussions dans le cadre d'un programme d'approvisionnement des populations en eau pour la boisson (humains et animaux) et pour la petite irrigation (maraîchage). Aussi bien dans la partie inondée que dans la partie exondée, des actions tendant à la satisfaction de certaines demandes exprimées par les populations ou à la résolution des problèmes signalés peuvent contribuer à l'approvisionnement en eau, soit en quantité ou en qualité. Il s'agit par exemple de :

- la fourniture de buse là où la demande a été exprimée ;
- l'équipement du forage là où les pompes font défaut ;
- le remplacement de la tuyauterie galvanisée par la tuyauterie inoxydable pour rendre la qualité de l'eau acceptable par les populations ;
- la consolidation ou l'amélioration du puits traditionnel existant au village.

Par ailleurs le programme d'approvisionnement en eau dans la zone du Bassin doit comporter des activités de formation, d'information, de sensibilisation et d'éducation des bénéficiaires, surtout en ce qui concerne la relation entre l'eau et les différentes maladies et l'application des mesures d'hygiène et d'assainissement qui s'imposent.

3. La Zone Méridionale

Il s'agit des villages choisis pour les investigations dans les Arrondissements Centraux de Tominian et de Bla et dans l'Arrondissement de Djéli. Dans l'ensemble seuls les villages de Yasso, Nyamana Bélékala et Kadiala comportent des quartiers dispersés, dont le nombre varie de deux à treize (Kadiala). La majorité des villages comportent des hameaux

Tableau N° 3 : Les villages, les quartiers et les hameaux des villages échantillons de la zone méridionale.

Noms des villages	Noms des quartiers	Hameaux		
		Noms	Distance approximative en Km	
Simasso	-	Simassobadala	2,5	
		Adamabougou	1,5	
Yasso	Kanakuy Tiamkuy	Matomo	18	
N'Togosso Markasso	-	Brehima Wèrè	1,5	
		Moussa Wèrè	1,5	
		Siaka Wèrè	6	
N'Yamana Bèlédala	Zankouna Toukorokouna Tobonso	Alou Wèrè	4	
		N'gnatié Wèrè	4	
		Brehima Sanga	4	
Djeli N'gosso	-	Sokouna		
		Massa N'Golosso	1	
Toukouro	-	Madoukoroka bougoufiè	7	
		Gaoussoukabougoufiè	7	
		Adamakabougoufiè	7	
Tangabougou	-	To forolabougou	7	
Kadiala	I	Kaniéna, Kampolosso	Drissabougou	3
		Zankana, Kotiéla		
		Noumouna, N'gabakoro	Yayabougou	3
	II	Dougoutiguila	Salifbougou	3
		N'golosso		
		Tiépana	Seydoubougou	3
		Foulala	Foussenibougou	3
		Jeyoumana		
		Nouguèna	Konibabougou	3
		Bougouro	Tiémokobougou	3

plus ou moins distants qui leur sont administrativement rattachés. Les problèmes liés à la taille et la dispersion des agglomérations restent les mêmes que ceux concernant les villages d'enquête de la Zone du Bassin du Niger.

Deux ethnies dominent dans les villages : ce sont les Bozos (Simasso, Boissoni, Yasso et Dimikui) et les Bambaras (N'Togosso, Markasso, Niamana Bélédala, Dieli, N'gosso, Tangabougou, Toukouro et Kadiala). Il existe quelques Peulhs à Kadiala, et quelques Minianka à Tangabou et Kadiala. Le village de N'Togosso-markasso est peuplé uniquement de Marka. Il existe dans les de Simasso, Yasso, N'Yogosso markasso, Dieli et Kadiala des forgerons pratiquent à la fois l'agriculture et la confection d'outils. Quant aux griots, il n'en existe qu'à Yasso et Kadiala, où ils font la cordonnerie.

Dans les villages de Tominian, la culture des céréales est l'activité principale notamment le mil, sorgho qui constituent la base de l'alimentation. En plus on trouve aussi de l'arachide comme culture de rente encadrée par la CDDT. Le fonio, le maïs, le vouandzon, le sizane sont cultivés en petites superficies. Le niébé est très souvent associé au sorgho et au mil. La culture du Dah est associée à celle du fonio.

Les populations des villages de Tominian pratiquent l'élevage des bovins, caprins, équins, et porcins. Pendant l'hivernage, les animaux sont rassemblés et conduits aux pâturages pour éviter la détérioration des cultures et des conflits entre cultivateurs et propriétaires de bétail. Les animaux en divagation pendant toute la saison sèche et dans certains en début de campagne, gênent par conséquent l'installation des cultures. Les boeufs de labours et les équins reçoivent une attention particulière en ce qui concerne l'abreuvement et la distribution d'aliments complémentaires tels que les fânes d'arachide, les fânes de niébé grainier etc.. Les porcins appartiennent très souvent aux femmes. La consommation des porcs est élevée en période de grandes festivités c'est à dire après les récoltes. La volaille est très réduite à cause des maladies aviaires. La commercialisation des animaux intéresse en premier les petits ruminants et les chiens, soit pour résoudre les problèmes fiscaux soit pour l'achat de nourriture ou encore l'habillement. Les propriétaires profitent très souvent des foires

hebdomadaires de Tominian, Téné, Yasso, pour vendre les animaux. Parfois certains commerçants viennent payer les ovins, caprins au niveau des villages.

Dans la zone de Tominian, certaines activités constituent aussi des sources importants de revenus, parmi lesquelles on peut citer la confection des nattes, de paniers, l'apisculture et la réparation du dolo.

Dans les villages d'enquête de Tominian, les femmes contribuent beaucoup à l'économie des exploitations : dans beaucoup de cas, ce sont elles qui payent l'impôt de l'exploitation en vendant soit des porcs (dont elles detiennent l'élevage), soit du dolo, soit des produits issus de la transformation du karité et du niébé. Les céréales obtenues par les femmes pendant les périodes de récoltes contribuent beaucoup à réduire la durée de la période de soudure au sein des exploitations.

Les femmes aident aussi les hommes dans les travaux champêtres comme le semis et la récolte.

En dehors duassage du bois pour la fabrication du dolo surtout, il faut noter le maraîchage qui d'ailleurs est limité par le manque d'eau et le départ massif des jeunes en exode. L'exode des jeunes (filles et garçons) est une pratique courante. En général, les jeunes se déplacent vers Ségou, San et Koutiala. Les départs définitifs sont rares compte tenu des problèmes socio-économiques du milieu. Une mission de prospection de la DRSPR a séjourné en Avril 1987 dans la ZER Centrale de Tominian pour le choix de 3 villages d'intervention. Les informations recueillies par l'équipe de prospection dans les après analyse, permettent de hiérarchiser les principales contraintes des exploitations de la zone. Trois principaux problèmes ont attiré l'attention de l'équipe : problème de l'insuffisance alimentaire (pour 42 % des villages), le manque d'équipement (37 %), le manque d'eau pendant la saison sèche (26 %). A ces trois principaux problèmes, il faut ajouter d'autres dont la fréquence limitée mais qui constituent de véritables contraintes au niveau de certains villages : interdiction de défrichement par le Service des Eaux et Forêts, la pauvreté et le manque de terre, l'absence d'entente au sein du village, le problème de commercialisation des produits et le prix trop élevé des engrais minéraux.

Comme les exploitants des villages d'enquête de Tominian, les populations des villages de Dieli et de Bla font la culture de mil et de sorgho

qui constituent les aliments de base. A la différence des exploitations de Tominian, ceux de la zone de Dieli et de Bla, font la culture du coton, et même de la patate et des ignames lorsque les pluies sont suffisantes.

Dans presque tous les villages échantillons, la contrainte principale au développement du maraîchage est l'insuffisance de l'eau. Dans les zones de Dieli et de Bla, les femmes ne font pas de maraîchage pendant la saison sèche. Deux raisons principales citées par les femmes :

1° le manque d'eau (N'Togosso markasso, Niamana Béledala, Kadiala),

2° la non habitude (Dieli, N'Gosso, Tangabougou). Les femmes de Toukouro ne font pas de maraîchage à cause de la difficulté liée au puisage de l'eau. Selon elles, les puits sont trop profonds.

Au lieu du maraîchage les femmes de Dieli et de Bla s'adonnent plutôt pendant la saison sèche, au filage du coton, à la recherche du bois et l'extraction du beurre de karité. Pendant l'hivernage elles aident les hommes à semer, à sarcler et puis à récolter. Certaines femmes mettent en valeur des parcelles individuelles d'arachide à la différence des femmes Bozos qui n'entretiennent pas de parcelles individuelles.

Dans les zones de Tominian, de Dieli et de Bla, les systèmes d'élevage et les espèces animales élevées sont semblables. La différence notable se situe dans l'absence des porcins dans les villages des Arrondissements de Diéli et de Bla où la religion musulmane est prédominante.

En ce qui concerne le mouvement d'exode, il sévit surtout dans les villages d'enquête des zones de Diéli et de Bla. Les partants se dirigent pendant la saison vers les villes du Mali (Ségou, Koutiala, Sikasso, Bamako) et vers la Côte d'Ivoire. La plupart des partants retournent au village à l'approche de la période des cultures. Les structures d'alphabétisation fonctionnelle et les hygiénistes secouristes sont aussi concernés par le mouvement d'exode.

Dans les villages-échantillons de la Zone Méridionale, l'insuffisance de l'eau et la présence des termites ont été citées par les populations comme étant les principaux facteurs limitants le développement des plantations

d'arbres fruitiers et les bosquets villageois. Dans la quasi totalité des villages, il n'existe que quelques pieds individuels de mangues, de Neem et d'Eucalyptus.

Il n'existe presque pas d'infrastructures socio-éducatives dans les villages d'enquête de la Zone Méridionale. Parmi tous les villages, il n'y a qu'un seul possédant une école, Yasso dans l'Arrondissement Central de Tomi-nian.

Les écoles sont en général situées à des distances assez longues des villages qui n'en n'ont pas. L'établissement scolaire de Bla est suffisamment éloigné des villages d'enquête situés dans l'Arrondissement Central de Bla, alors que les enfants de Tangabougou ne sont pas inscrits à l'école. Il existe pas non plus de centre de Medersa dans les villages visités.

En ce qui concerne les centres d'alphabétisation, il en existe à Boissoni, N'Togosso markasso, Niamana Béledala et Toukouro.

Les femmes sont faiblement représentées par les néo-alphabètes et les personnes sachant lire et écrire le Français.

Parmi tous les villages-échantillons, Yasso est le seul village avoir une place de marché et un dispensaire. A N'Togosso markassao, il existe une maternité tenant lieu de dispensaire aussi. Bref, les infrastructures de promotion socio-économique, éducative et sanitaire sont rares, dans les villages d'enquête.

Il existe plusieurs maladies dans la Zone. On peut citer le paludisme, les affections oculaires, l'ictère, la diarrhée et la bronchite pulmonaire, etc.. En général les populations ignorent les causes de ces maladies et la relation qui peut exister entre certaines maladies et la consommation de l'eau. Mais exceptionnemment les populations de Dieli et de Bla savent que la diarrhée et la dysenterie sont assurées par la consommation d'eau malpropre et des aliments souillés par l'utilisation des eaux sales.

Dans les villages-échantillons, il existe plusieurs formes d'Associations regroupant soit tous les habitants du village, soit seulement les jeunes soit les femmes. Les deux premières formes d'Associations sont les plus fréquentes et fonctionnelles. Les Associations des femmes, là où elles existent, tirent leur dynamisme dans l'exécution des opérations culturelles,

Tableau N° 9 Liste recapitulative des associations dans les villages échantillons de la zone méridionale

Noms des villages:	Formes d'associations	Réalisations	Projets
Simasso	Association traditionnelle des jeunes pour les travaux agricoles (jouent le rôle d'UNJM). Association traditionnelle des Femmes	Confection briques pour construction magasin de stockage du mil. Travaux agricoles processing des Noix de karité.	Culture du mil et de l'arachide.
Bossoni	Association villageoise traditionnelle.	Exploitation champ collectif d'Arachide.	
Yasso	Association villageoise traditionnelle. Association traditionnelle des Femmes	- Champ collectif - tentative de surcreusement de la mare de tioèni - puits citerne inachevé. - Extraction huile de karité - Activités de damage du sol des maisons.	Construction de magasin
Dimikuy	Association villageoise traditionnelle.	- 1 ha (mil, arachide,) - Magasin stockage des intrants agricoles.	Centre d'alphabétisation.
N'Togosso Mar-kasso	Association Traditionnelle des jeunes pour les travaux agricoles. Association Traditionnelle des femmes à l'état embryonnaire.	1,5 ha de mil - Centre d'alphabétisation plus maternité en collaboration avec le reste du village	Culture de l'arachide Reparation du puits à grand diamètre par des spécialistes.
		-	-

Tableau N° 9 (Suite 1) Liste recapitulative des Associations dans les villages echantillons de la zone meridionale.

Noms des villages:	Formes d'associations	Réalisations	Projets
Niamana Bèlèda-la:se.	Association Traditionnelle villageoise.	2 ha (mil, arachide, coton) centre d'alphabétisation - Magasin de stockage des céréales (PCAN) Magasin de stockage des intrants agricoles (CMDT).	Diversification des activités.
Djeli N'gosso	Association villageoise (AV) Comité UNFM	2 ha de mil - Magasin de stockage des céréales (PCAN) Vente des cartes du Parti UDPM	
Tangabougou	Association villageoise	1,5 ha de mil - Magasin de stockage des céréales (PCAN) - Magasin de stockage des intrants agricoles (CMDT)	Centre d'alphabétisation - Dispensaire
Toukouro	- AV - Association des jeunes pour les Travaux agricoles	- Centre d'alphabétisation - Magasin de stockage des céréales - Hangar public.	Construction d'un nouveau centre d'alphabétisation dont le toit sera en tôle
	- AV créée très récemment par la CMDT (30 mars 1990)	-	-
Kodiala I,II	Association traditionnelle des jeunes dans chaque quartier du village.	2 ha de champ collectif (mil, arachide) - Salle d'alphabétisation en collaboration avec le village.	Puits, école, maternité, dispensaire.
	Association traditionnelle des Femmes jouant le rôle d'UNFM.	Travaux agricoles	

moyennant de l'argent. Les Associations de femmes à caractère politique, lorsqu'elles ne se manifestent pas à travers les Associations de femmes à caractère traditionnel, ne sont pas dynamiques, leur rôle se limitant uniquement à la vente des cartes UDPM.

Dans la zone, il existe des mares dans certains terroirs villageois. La plupart des mares sont affectées par les effets de l'érosion et l'insuffisance des pluies, d'où leur assèchement rapide. Ces mares ont besoin d'être surcreusées pour qu'elles puissent continuer à jouer leur fonction d'abreuvement des animaux pendant l'hivernage. La volonté de participation des populations aux travaux de surcreusement n'est pas manifestement déclarée par rapport au problème posé.

En ce qui concerne les ouvrages hydrauliques comme les forages, les puits à grand diamètre, les besoins en sont exprimés par les hommes et les femmes. La Zone Méridionale est par excellence la zone des puits citernes et des forages équipés à pompe solaire. Les ouvrages sont sollicités pour satisfaire l'approvisionnement en eau potable pour les humains et les animaux et pour le maraîchage. Quant aux formes de participation, la volonté existe, mais elle se manifeste de façon presque certaine au niveau de la force de travail à fournir qu'au niveau de la contribution financière.

A la différence des villages du Bassin du Niger, les villages de la Zone Méridionale ont manifesté le désir d'obtenir des puits citernes et des forages équipés de pompe solaire, plutôt que des puits à grand diamètre. Ce qui est commun aux deux types de villages, c'est l'objectif visé par les demandes et les formes de participation. En effet, les ouvrages sont demandés dans la Zone Méridionale pour satisfaire en premier le besoin en eau des humains et des animaux et en second lieu pour le maraîchage. Bien que le maraîchage n'a pas été cité comme objectif prioritaire à satisfaire, il a été cité presque partout, et même par les populations qui n'ont pas l'habitude d'en faire.

C'est le lieu d'insister sur le désengagement progressif des populations de la Zone de Tominián vis-à-vis des pompes à motricité humaine au profit de contre-puits et de forages équipés de pompe solaire. Cette tendance peut s'expliquer par des problèmes suivants :

- pannes prolongées au niveau de la pompe India en raison de l'absence d'un réseau de maintenance ;

- mauvaise qualité de l'eau produite à partir de la pompe India à cause de la tuyauterie galvanisée qui s'oxyde au fur et à mesure ;

- difficulté d'organisation des populations pour faire face aux frais de maintenance des pompes India et Vergnet ;

Tableau N° 10: Les mares des villages de la zone méridionale

Noms des villages	Noms des mares	Exploitation	Opinions des populations
Yasso	Boré Tioèni	Abreuvement des animaux et rouissage du dah	Surcreusement des mares
Dimikuy	Mare sans nom situé pas loin du village.	Eau de boisson pour les hommes et les animaux	Surcreusement de la mare
Niamana Bélédala	Quelques mares.	-	-
Diéli N'gosso	Dalangana Koutoubadalangana Guentini	Abreuvement des animaux pendant l'hivernage.	
Tangabougou	Plusieurs petites mares	Abreuvement des animaux pendant l'hivernage.	
Toukouron	Malokoro Koricourdla	Abreuvement des animaux et riziculture.	Surcreusement des mares

Tableau N° 11 : Besoins des populations rurales dans la zone méridionale

Noms des :	Besoins exprimés par les hommes :				Besoins exprimés par les femmes :			
	Nature :	Objectifs visés :	Formes de participations :	Observations :	Nature :	Objectifs visés :	Formes de participations :	Observations :
Simasso :	Equiper le deuxième forage.	Eau potable. Maraîchage.	Demande au PCAN d'équiper le deuxième forage à credit (200,000 FCA)	Il existe 2 forages dont 1 contre puits	Puits à grand diamètre. - Moulin	Eau potable. -	- 50 000 FCFA	La pompe n'est pas viable. Certaines femmes ne savent pas la manipuler.
Bossoni :	Puits citerne (inachevé)	Maraîchage	Avance de 50 000 FCFA à Zura. Nourriture, Logement.	Il existe une pompe solaire utilisée essentiellement pour l'abreuvement des animaux.	Puits à grand diamètre - Clôture (fils de fer) pour la parcelle maraîchère.	Eau potable. Maraîchage		
Yasso :	1 puits citerne	Maraîchage - plantation d'arbres fruitiers.	Main d'oeuvre pour le creusement	Pas de contribution financière. Veut l'aide en cas de difficulté pour le creusement	- Source d'eau pour le maraîchage - presse kariaté - Moulin.	-	-	-

- 53 -

Tableau N° 11 (Suite 1) Besoins des populations rurales dans la zone méridionale.

Noms des villages:	Besoins exprimés par les hommes				Besoins exprimés par les femmes			
	Nature	Objectifs visés	Formes de participation	Observations	Nature	Objectifs visés	Formes de participation	Observations
Dimikuy	1 puits à grand diamètre. mètre.	Eau potable. Maraichage.	Main d'oeuvre pour le creusement. Participation financière à la mesure des moyens.	Veut de l'aide en cas de difficulté pour le creusement. sage.	Puits à grand diamètre. Pharmacie villageoise.	Eau potable. Maraichage. Soins	Sont prêts à contribuer pour aider les hommes.	Il n'existe qu'un seul puits traditionnel de 22 m contenant un peu d'eau.
N'Togosso Markasso	- Reparation du puits ci-terne.	- Eau potable pour les humains. Maraichage.	-	Cuvelage mal fait, eau du puits polluée par rouille et morceaux de cordes.	1 puits à grand diamètre. - Moulin à mil.	Eau potable pour humain et animaux. - Maraichage.	Sont prêtes à se partager le montant exigé pour la contribution.	Le puits existant est profond. L'eau est polluée par la rouille et morceaux de cordes. L'eau est insuffisante pour les humains + les animaux. le maraichage.
Niamana Bélédala	1 puits à grand diamètre.	Eau potable pour humains et animaux. Maraichage.	- Main d'oeuvre - Contribution financière après les récoltes.	à discuter en réunion. Le village à contribuer en nature et en espèce pour la pompe Vergnet.	Pompe solaire. Remplacer le moulin. Vergnet.	Contribution financière faite. difficile. tente est annuyante. Vent moule le mil et le niébé.	à discuter en réunion. Le village à contribuer en nature et en espèce pour la pompe Vergnet.	à discuter en réunion. Le village à contribuer en nature et en espèce pour la pompe Vergnet.

Tableau N° 11 (Suite 2) Besoins des populations rurales

Noms des villages:	Besoins exprimés par les hommes				Besoins exprimés par les femmes			
	Nature	Objectifs visés	Formes de participations	Observations	Nature	Objectifs visés	Formes de participation.	Observations
Dieli N'gosso	1 Forage équipé de pompe solaire	Maraîchage	Prêt à contribuer sur tous les plans.	Le PCAN avait suggéré le puits à grand diamètre. Mais c'est la pompe solaire que nous préférons.	Pompe solaire	Eau potable	-	Abaissement du niveau des puits pendant la saison sèche.
Tangabougou	1 forage équipé de pompe solaire.	Abreuvement des animaux.	A discuter en réunion	A défaut de la pompe solaire nous tenterons du puits à grand diamètre.	- Pompe solaire - Mise en fonction de la pompe India (CDDT)	Eau potable pour humain et animaux	Prêtes à contribuer pour aider les hommes.	L'eau de la pompe India est polluée car elle noircit les tissus et lesalebasses.
Toukouro	Type d'ouvrage à déterminer en réunion.	Abreuvement des animaux.	à définir en réunion	M'aime plus la pompe India	-	-	-	L'eau de nos puits traditionnels est bonne. L'eau de la pompe polluée (rouille) Difficile à pomper. Pompe éloignée aussi.

Tableau N° 11 (Suite 3) Besoins des populations rurales.

Noms des Villages:	Besoins exprimés par les hommes				Besoins exprimés par les femmes			
	Nature	Objectifs visés	Formes de participation	Observations	Nature	Objectifs visés	Formes de participation	Observations
Kodialan I, II	1 forage équipé de pompe solaire.	Eau potable pour humain et animaux.	1000000 FCFA et 500000 F CFA comme avance.	Le village est prêt à contribuer après la commercialisation.	source d'eau potable	Eau potable	Prêt à aider les hommes	La préparation des plats avec l'eau souillée des puits traditionnels entraînent des maladies.

- existence de la Mission Catholique de Zura, prêts à intervenir dans les villages pour la réalisation des contre-puits à partir des forages déjà existants.

Dans la Zone Méridionale, la volonté de participation à l'acquisition des ouvrages hydrauliques existe, mais seulement elle se manifeste plus au niveau de la force de travail à fournir, tout est à étudier avec les populations des villages où il existe des Associations dynamiques.

Bien que les populations de la Zone Méridionale ont exprimé des besoins pour les puits-citernes et les pompes solaires, l'on ne doit pas oublier la présence dans cette zone des pompes à motricité humaine qui ont besoin d'être réhabilitées. La réhabilitation des pompes va contribuer de manière considérable à l'approvisionnement des populations en eau potable.

Les actions suivantes méritent d'être entreprises :

- bonne organisation du réseau de maintenance de la pompe India en particulier formation de réparateur locaux et extension du réseau de maintenance de la CMDT (Bla) dans la Zone de Tominian;

- bonne organisation des populations pour qu'elles puissent faire face aux frais de maintenance des pompes ;

- remplacement de la tuyauterie galvanisée au niveau de la pompe India par la tuyauterie inoxydable.

Dans le programme d'action, doivent figurer les activités de formation, d'information, de sensibilisation et d'éducation pour que les populations puissent connaître les causes des maladies, les relations de ces dernières avec la consommation d'eau et observer conséquemment les mesures d'hygiène et d'assainissement qui s'imposent.

4. La Zone Occidentale

Il s'agit des villages de Somo, Toukouro, Sokoungo, Djokoungo, tous situés dans l'Arrondissement de Tanani. Les villages de Somo et de Sokoungo comportent beaucoup de quartiers distincts en général de plusieurs centaines de mètres. L'ethnie Bambara domine dans ces villages. A Sokoungo et Djokoungo on rencontre quelques Peulhs. A Somo, il existe quelques forgerons joignant la confection des outils à l'agriculture. Il existe une seule famille de griot (Toukoro), pratiquant essentiellement l'agriculture, mais un peu de cordonnerie. Pendant l'hivernage, l'agriculture constitue l'activité principale des populations. Outre agriculture les populations font un peu d'élevage aussi. Dans tous les villages on cultive le mil, le sorgho, l'arachide, le niébé, le pois de terre et le maïs.

La riziculture était pratiquée avec l'encadrement de l'Opération Riz Ségou (ORS); mais la riziculture a grande échelle est en perte de vitesse cause de l'insuffisance de la pluie et de la crue.

Pendant l'hivernage l'activité des femmes se résume aux champs, mais certaines femmes de Toukoro cultivent aussi un peu de tomate, A Djikoungo, les femmes cultivent de petits champs individuels d'arachide et de sorgho. La saison sèche correspond à la période du maraîchage et des activités extra-agricoles telles que la réparation et la construction des maisons, le filage du coton pour les femmes et l'exode temporaire des jeunes.

Le maraîchage est largement pratiqué dans la zone où la tomate, le gombo, le tabac, la patate, la pomme de terre, la pastèque, les choux, la salade, les carottes sont habituellement cultivées par les hommes et les femmes. Selon les informations recueillies il existe 1 ha de parcelle maraîchère à Somé appartenant aux femmes et 2 ha à Toukouro. Les populations de Toukouro estiment à 10 ha la superficie exploitable pour le maraîchage dans le terroir du village. A Sokoungo, 1 ha est exploité actuellement et les populations estiment à 3 ha le disponible exploitable pour la culture maraîchère. Il faut noter cependant que dans les trois villages, l'activité de maraîchage rencontre des problèmes qui limitent son développement. A Somo, la pompe manuelle réservée à l'arrosage de la parcelle des femmes est en panne, à Toukouro, l'exploitation de la parcelle maraîchère rencontre aussi des problèmes d'arrosage. En effet, le marigot alimenté en eau par le fleuve Niger s'assèche et les puisards s'écroulent aussi à cause du sable. Les habitants du village de Djikoungo veulent aussi faire le maraîchage s'il y a de l'eau en quantité, car selon eux, le maraîchage était pratiqué dans le passé par les vieux du village.

En ce qui concerne les plantations d'arbres fruitiers, il n'en existe pas dans les villages. Il existe à Sokoungo des pieds individuels de manguiers. Les habitants rapportent qu'il y avait dans leur village des orangers, des manguiers et des goyaviers qui ont disparus à cause de la sécheresse. Quant aux plantations d'arbres forestiers, il en existe dans tous les villages sauf à Somo où selon le chef du village, les agents des Eaux et Forêts ont tenté d'aménager une parcelle qu'ils ont abandonnée par la suite. Les habitants de Toukouro et Sokoungo rapportent qu'il existe respectivement 2 ha à 1,5 ha d'Eucllyptus dans tous les villages, mais que la contrainte principale au développement des plantes seraient les termites.

Dans les villages d'enquête, on note l'absence presque totale des infrastructures socio-économiques, sanitaires et éducatives. Ensuite on note aussi l'absence d'école dans les villages sauf à Somo où il existe une école primaire. Les enfants de Toukouro et de Sokoungo sont inscrits à Tamani. Il n'existe ni de centre de medersa, ni de centre d'alphabétisation fonctionnelle. Cependant dans les villages, l'alphabétisation fonctionnelle est organisée dans les endroits choisis à cet effet. Il existe des néo-alphabètes dans tous les villages ainsi que des personnes qui savent lire et écrire le Français bien que peu nombreuses.

Les cours coraniques sont dispensés à Somo, Sokoungo. Le village de Somo est le seul parmi tous les villages d'enquête à avoir une place de marché. Ainsi, la foire de Somo est beaucoup fréquentée par les villages de la zone d'étude. La foire de Tamani aussi par les populations des villages concernées.

Dans les villages d'enquête, on note l'absence des infrastructures socio-économiques. Sur le plan de la santé humaine même si les soins de santé primaires ont permis de réduire la fréquence de certaines maladies (déclaration des habitants de Somo et de Djikoungo), plusieurs maladies ont été citées telles que le paludisme, la diarrhée, l'onchocercose, la bilharziose, la carie dentaire et les affections oculaires. En ce qui concerne le paludisme, les habitants de Toukouro pensent que c'est la consommation des cubes maggies (ingrédients pour la sauce) de couleur blanche qui serait la cause du paludisme. A Sokoungo, certaines personnes soutiennent que le paludisme est provoqué par l'odeur que dégagerait le mil au stade de la floraison, et que cette odeur serait insupportable pour beaucoup de personnes. Pour les populations de ces villages, la diarrhée fait partie du développement normal de l'enfant, surtout pendant la période de la poussée des dents. Chez l'adulte, la cause de la diarrhée reste inconnue, les causes des maladies ne sont pas connues dans les villages d'enquête, la relation entre les maladies et la consommation d'eau n'est pas non plus sujet qui préoccuperait les populations rurales enquêtées.

En matière d'approvisionnement en eau, il existe des pompes manuelles dans la plupart des villages et le réseau de maintenance pour ces pompes est satisfaisant. Les puits traditionnels et quelques puits modernes à grand diamètre existent. Peu de problèmes sont signalés par les populations au niveau des puits hormis l'éboulement des puisards creusés en bordure de cours d'eau.

Dans la zone d'étude, l'existence de mare n'a pas été signalé dans les terroirs des villages d'enquête. En ce qui concerne l'exploitation des sources d'eau souterraines, des populations ont exprimées surtout le besoin d'avoir des puits à grand diamètre pour l'approvisionnement en eau de boisson et de maraîchage. La préférence des femmes va surtout aux forages en plusieurs endroits, cependant, dès qu'elles sont informés de la décision des hommes, elles s'alignent.

Dans les villages, il existe des Associations traditionnelles, des Associations pour le mariage, des Associations de jeunes et de femmes.

On remarque que ces Associations, bien qu'elles exercent des activités socio-économiques, n'ont presque pas formulées de projets spécifiques à leurs groupes. Les jeunes et les femmes sont cependant concernés par les projets au niveau des villages, notamment les femmes pour le maraîchage à Sokoungo et Djikoungo.

Dans la zone Occidentale, le maraîchage vient en tête de liste comme objectifs à atteindre dans la plupart des villages, ensuite viennent la satisfaction des besoins en eau de boisson et de construction des maisons.

Bien que des forages avec pompes manuelles ont été demandés en quelques endroits par les femmes, les demandes de puits à grand diamètre dominant. Les formes de participation à l'acquisition des ouvrages, sont semblables à celles des autres zones d'étude, à la différence qu'ici, les populations de certains villages sont surtout prêtes à participer financièrement de façon certaine. Ce sont les populations des villages de Toukouro (où le problème d'eau de boisson commence à se poser avec acuité) et de Sokoungo (où les populations veulent aménager le bas-fond pour le maraîchage).

L'objectivité des demandes de pompes exprimées par les femmes en quelques endroits doit être considérée avec réserve. En effet, des demandes de pompes ont été parfois exprimées pour des raisons apparemment injustifiées. C'est par exemple le cas du village de Sokoungo, où il existe déjà une pompe en service dans l'un des deux quartiers du villages, la distance entre les deux quartiers ne dépassant pas 200 m. De plus, le village est relativement peu peuplé (260 habitants en 1990).

La politique d'approvisionnement en eau des villages de la zone Occidentale doit être basé sur la réalisation de puits modernes à grand diamètre, de puits améliorés, de forages équipés de pompes manuelles ou solaires

Tableau N° 12: Liste recapitulative des associations dans les villages échantillons de la zone occidentale.

Noms des villages	Formes d'associations	Réalisations	Projets
Somo	AV (ORS)	- Achat de moulin (en panne) - Maternité - Magasin de stockage des céréales (inachevé)	Recherche toujours à ressoudre le problème d'irrigation des casiers rizicoles du village.
	Association des jeunes	Travaux agricoles-Rejouissance - Entre-aide.	-
Toukoro	Association des jeunes	Travaux agricoles-Rejouissances - Entraide.	-
	Associations des conseillers et comités.	Aident le chef de village dans ses fonctions.	
	Association villageoise traditionnelle.	Magasin de stockage des cerea- - Centre d'alphabétisation.	Champ collectif de 2 ha (mil ou Arachide).
Sokoungo	Association des jeunes ou "Jeunes Ton"	Travaux agricoles-Rejouissances - Entraide - Centre d'alphabétisation	
	Association des adultes mariés	Travaux agricoles et Travaux d'intérêts commun avec les jeunes. (1 ha de sorgho, avec les jeunes).	Aménagement des bas fonds pour la culture maraîchère. (creusement du puits, clôture de la parcelle).
	Association des femmes	Processus des noix de Karité - Célébration des baptêmes.	-
Djikoungo	Association des jeunes	Travaux agricoles-Entraide - Rejouissance.	-
	Association villageoise	Champ collectif d'arachide.	- Magasin de stockage de céréales - Centre d'alphabétisation - Maraîchage.

selon le débit et la préférence exprimée par les populations. Un travail d'information des populations sur les avantages et inconvénients de chacune des alternatives est nécessaire. Les associations existent dans les villages et certaines sont dynamiques (voir Tableau N°12.). Les Associations les plus dynamiques peuvent jouer un grand rôle dans la politique d'approvisionnement en eau.

Comme dans les autres zones d'études, un travail de formation, d'information, de sensibilisation et d'éducation reste à faire pour amener les populations concernées à prendre conscience des problèmes de santé en général et des maladies liées à l'eau en particulier.

Tableau N° 13 : Besoins exprimés par les populations rurales de la zone occidentale.

Noms de villages	Besoins exprimés par les hommes				Besoins exprimés par les femmes.			
	Nature	Objectifs visés	Formes de participat.	observation:	Nature	Objectifs visés	Formes de Participat.:	Observations
SONO	1 puits à grand diamètre. - Forage équipé de pompe dans le hameau	Maraîchage	Main d'oeuvre	Selon le chef de village, le PCAM en tant que bailleurs de fonds ne doit pas se charger sur les pauvres	1 puits à grand diamètre	Maraîchage	-	Pompe pour le maraîchage en panne depuis 1989. Il existe un puits à grand diamètre qui ne suffit pas pour l'arrosage par toutes les femmes.
Toukoro	1 puits à grand diamètre	Approvisionnement en eau de boisson.	Participat. financière	Il faut que le niveau de la contribution financière soit définit. Le lit du fleuve s'éloigne progressivement.	1 forage avec pompe.	Equiper le village de pompe.	-	Selon les femmes, il existe une pompe dans tous les villages environnants mais les hommes préfèrent le puits à grand diamètre. - Clôturer la parcelle maraîchère. - Processing des Noix de Karité.

Tableau N° 13 (Suite) Besoins exprimés par les populations rurales de la zone occidentale.

Noms des Villages	Besoins exprimés par les hommes				Besoins exprimés par les femmes			
	Nature	Objectifs visés	Formes de participat.	Observation	Nature	Objectifs visés	Formes de participat.	Observations
Sokoungo	: 1 puits à grand diamètre	: Maraîchage	: Main d'oeuvre - Espèce	: -	: - 1 forage équipé de pompe au quartier K'Balla.	: Il en existe dans l'autre quartier Gomina	: -	: La pompe du quartier Gomina facilite l'arrosage des parcelles maraîchères.
Djikoungo	: Puits à grand diamètre	: - Maraîchage - Eau de boisson	: - Travaux de construction des moyens	: Main d'oeuvre Il existe 1 pompe Karadia, et 1 puits amélioré de briques hollandaises	: 1 puits à grand diamètre	: -	: -	: Nous suivons l'avis des hommes.

IV -- SITUATION ACTUELLE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DE LA ZONE DU PCAN

1. Taux de couverture

Conformément à la méthodologie adoptée la mission d'étude a visité seulement les villages-échantillons, ce qui a permis de vérifier l'existence et l'état des ouvrages recensés. La consommation actuelle adoptée par la DNHE qui est de 20 litres d'eau par jour et par habitant est celle adoptée pour l'évaluation du taux de couverture des besoins en eau potable en tenant compte du fait qu'en moyenne un puits moderne et un forage équipé d'une pompe mécanique, fournissent 8 m³/jour. Ainsi le taux de couverture représente l'adéquation entre les ressources disponibles et les besoins calculés suivant les normes citées plus haut. La population considérée est celle de 1990 obtenue par extrapolation à partir des résultats du recensement de 1986 sur la base d'un taux d'accroissement moyen de 1,6 % (3^e Atelier DIEPA en 1988). Les tableaux donnés en annexe nous renseignent sur l'effort accompli dans le domaine de l'approvisionnement en eau potable. A l'examen de ces tableaux il ressort les caractéristiques suivantes de la Zone PCAN.

1.) Une grande disparité en matière de taux de couverture des besoins primaires en eau (pour la population et le bétail sédentaire). Presque dans toutes les zones il existe des villages à très forts taux à côté d'autres où les taux de couverture peuvent être considérés comme nuls si l'on ne s'intéresse qu'aux ouvrages modernes (forages et puits à grand diamètre). Les niveaux de taux (élevés ou faibles) ne semblent être l'apanage d'aucune catégorie de villages, grands ou petits.

2.) De très nombreux villages présentent théoriquement des taux très élevés de couverture de leurs besoins, pouvant aller jusqu'au double. Mais ces chiffres cachent en fait la réalité. En effet, ils ne tiennent pas du tout compte des facteurs tels :

- la position géographique de l'ouvrage qui détermine en partie l'intérêt des utilisateurs donc le nombre d'utilisateurs réels ;

- le moyen d'exhaure qui peut limiter aussi le nombre d'utilisateurs surtout lorsqu'il s'agit de pompe manuelle dont le faible débit ne permet pas le service rapide et massif en période de pointe quotidienne ou saisonnière ;

Tableau N° 14 : Taux de couverture en Eau Potable

Arrondissement	Villages	Population		Point d'eau		Ressources disponibles m ³ /j	U B T	Besoins UBT/m ³ /j	Besoins humains m ³ /j	Besoins total m ³ /j	T C %
		1986	1990	Puits couvelés	Forages						
Tamani	Sokoungo	250	266	0	1	8	21	0,630	5,32	5,95	134
	Djikoungo	161	172	0	1	8	248	0,744	3,44	4,18	191
	Somo	535	636	1	2	24	82,1	2,46	32,76	35,16	68
	Toukouro	545	581	0	0	0	22,3	0,69	11,62	12,11	0
Bla	Toukoro	446	475	0	1	8	-	-	39,5	-	20
	Kadiala I et II	229	310	0	0	-	-	-	25,2	-	0
	Tangabougou	271	289	0	1	8	-	-	5,78	-	140
Djeli	Djeli N'Gosso	536	571	0	0	0	38,4	1,15	11,4	12,5	0
	N'Togosso Markasso	240	256	1	0	80	10,7	0,32	51,2	5,4	147
	Niamana Bélédala	201	214	0	1	8	12,2	0,36	4,28	4,64	172
Tominian	Bossoni	196	49	0	1	8	48,1	1,44	4,18	5,62	142
	Yasso	750	780	1	3	32	114,3	3,42	15,16	19,02	168
	Simasso	395	421	1	-	8	148,7	4,46	8,22	12,88	62
	Dimikui	103	110	0	0	0	68	2,04	2,2	4,24	0
Kolongo-tomo	Rassogoma	329	351	0	1	8	57,9	1,73	7,02	8,19	97
	Macina wèrè	192	205	0	0	0	112,9	3,38	4,1	7,48	0
	Bamako Coura	316	337	3	0	16	68,4	2,05	6,4	8,79	182

Tableau N° 14

Taux de couverture (suite)

Arrondissement	Villages	Population		Point d'eau		Ressource	U B T	Besoins	Besoins	Besoins	T C *
		1986	1990	puits cuvelés	Forages	disponi- bles m ³ /j		UBT m ³ /j	humains	total	
Sansan ding	Welentiguila B.	1 769	1 885	2	1	24	337,6	10,12	37,7	47,82	50
	Gomabougou	823	877	1	1	16	116,4	3,49	17,54	21,03	76
Sansan ding	Banga	433	461	0	1	8	130,3	3,93	9,22	13,15	61
	Sossé Bozo	721	768	0	1	8	12,9	0,38	15,35	15,73	51
Niono Central	Niobougou	794	846	4	0	32	278,1	8,34	16,9	25,24	127
	Tiamedeli	770	820	0	1	8	268,7	8,07	16,4	24,47	32
	Sahel Wèrè kela	876	933	5	0	40	368,4	11,05	18,66	29,71	134
	Tissana	1 074	1 144	3	0	24	350,1	10,5	22,35	33,35	72
Nampala	Ranghabé	285	325	-	0	0	4718	14,15	6,08	20,23	0
		424	453	1	2	24	417,1	12,51	9,06	30,63	111

Le besoin en eau du bétail est calculé à partir de UBT (Unité Bétail Tropical, soit 250 kg de poids vif) qui requiert 30 l d'eau par jour en saison humide et sèche et 20 l en moyenne pendant le reste de l'année. Dans les calculs, la norme maximale de 30 litres/jour par UBT a été adoptée.

Tableau N° 15 Cheptel des villages d'enquête

Arrondissements	Villages	Bovins		Ovins-Caprins		Anes		Chevaux		Chameaux	
		Nombre	UBT	Nombre	UBT	Nombre	UBT	Nombre	UBT	Nombre	UBT
Tamani	Sokoungo	19	13,3	61	6,1	4	1,6				
	Djikoungo	22	15,4	86	8,6	2	0,8				
	Somo	196	13,7	637	63,7	10	4	1	0,7		
	Toukoro	8	5,6	131	13,1	9	3,6	-	-	-	-
Bla**	Toukoro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kodiala I et II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tangabougou	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dieli	Diéli N'Gosso	28	19,6	177	17,7	1	0,4	1	0,1		
	N'Togosso Mar										
	kasso	10	7	30	3	-	-	1	0,7		
	Niamana Beledala	11	7,7	31	3,1	-	-	2	1,4		
Tominian	Bossoni	42	29,4	143	14,3	4	1,6	4	2,8		
	Yasso	129	90,3	155	15,5	14	5,6	4	2,8		
	Simasso	142	99,4	404	40,4	3	1,2	11	7,7		
	Dimikuy	73	51,1	147	12,7	2	0,8	2	3,4		
Kolongotomo	Rassogoma	82	57,4	5	0,5						
		135	94,5	184	18,4						
	Bamako Coura	97	67,9	5	0,5						

Tableau N° 15 Cheptel des villages d'enquête.

Arrondissement.	Villages	Bovins		Ovins-caprins		Anes		Chevaux		Chameaux	
		Nombre	UBT	Nombre	UBT	Nombre	UBT	Nombre	UBT	Nombre	UBT
Sansanding	Welentiguila B.	317	221,9	928	92,8	52	20,8	3	2,1		
	Gomabougou	112	78,4	228	22,8	38	15,2	-	-		
	Banga	153	107,1	183	18,3	13	5,2	1	0,2		
	Sossé Bozo	12	5,4	21	2,1	6	2,4	-	-		
Niono	Niobougou	371	259,7	16	1,6	42	16,8				
	Tiamedeli	348	243,6	43	4,3	52	20,8				
	Sahal Wèrèkela	504	352,8	-	-	39	15,6				
	Tizana	461	322,7	39	3,9	57	22,8	1	0,7		
Nampala	Rangabé	649	454,3	1 068	10,68	34	13,6	1	0,7	1	1,6
	Boumadie-Magnalé	431	301,3	935	93,5	46	18,4	5	3,5		

- les fluctuations des niveaux statiques des nappes qui déterminent la production quotidienne, saisonnière ou même annuelle des ouvrages ;
- enfin les besoins importants pour la production maraîchère, pour le bétail transhumant et pour les utilisations annexes (banco...etc.).

Ces taux théoriques de couverture des besoins doivent donc être pris avec circonspection et ne peuvent en réalité pas servir pour évaluer strictement la situation d'AEP d'un village donné.

Les observations ci-dessus témoignent du hazard dans l'implantation des ouvrages. En effet, ceux-ci sont toujours effectués dans le cadre de projets (locaux ou régionaux) qui n'ont jamais de démarche visant à satisfaire systématiquement tous les besoins de tous les villages des zones qu'ils couvrent. De ce fait les taux de couverture zonale des besoins en eau, ne sont jamais très significatifs de la situation d'AEP et ne peuvent donc avoir qu'une valeur indicative dans la mise en oeuvre des programmes d'AEP.

2. Les ouvrages et les moyens d'exhaure

2.1. Les types d'ouvrages rencontrés

2.1.1. Puits à grand diamètre

Le puits de 1,80 m est l'ouvrage le plus courant (cuvelage diamètre 1,80/2 m, captage diamètre 1,40/1,60 m). Une fois exécuté dans les règles de l'art, le diamètre du puits permet la constitution d'une réserve importante d'eau et la possibilité d'utilisation simultanée par plusieurs personnes, d'où les ouvrages sont cuvelés sur toute la hauteur et équipés normalement avec un débit instantané pouvant atteindre plusieurs m³/h.

Dans la Zone Septentrionale : compte tenu de la grande profondeur du niveau statique (50 m), le puisage se fait par traction animale. La profondeur moyenne des puits est de l'ordre de 60 m. Ces ouvrages sont adaptés aux conditions du milieu et le puisage par plusieurs animaux permet de tirer des débits importants.

Les puits sont souvent l'objet d'ensablement à cause des vents de sables, un curage annuel est donc nécessaire. En général, les puits cuvelés sont en bon état tandis que les puits traditionnels visités ne possèdent pas de margelle suffisante et s'ébouillent fréquemment. Il existe aussi des puits cuvelés (Boumodi) où la base est défectueuse, de simples réparations permettraient

Tableau N° 16

CARACTÉRISTIQUES DES PUIS VISITÉS AU COURS DE L'ENQUÊTE

Localités	Nature du point d'eau	Localisation ou nom	Profondeur (m)	Niveau Dynamique (m)	Diamètre (m)	marginelle	Aquifère	Observations
Thrabé	P. trad.	Puits public	55,40	55	2	0,50	CI	A deux PT.
Kampala	P. couvèle	" - " - "	58	57	1,80	0,60	CI	
Boumedie Kagn	P. couvèle	" " - "	60	57,50	1,80	0,60	CI	
Boumedie Kagn	P. couvèle	" " - "	53,55	45	1,80	0,50	CI	1 P. couvèle
Ribougou	P. trad. amel.	P. office Niger	3,38	2,30	0,50	0,30	Alluvions	45 PT au village
	" " " "	" " " "	3,70	2,80	1,00	0,20	"	"
	" " " "	" " " "	4,20	2,70	1	0,10	"	"
	" " " "	" Lamine	4,25	2,30	1	0,20	"	"
	" " " "	Omar Traore	4,30	2,40	0,80	0,30	"	"
Sahel Werekela	P. trad. amel.	P. Kalifa	3,30	2,80	0,80	0,20	"	
	" " " "	Gissouma	2,80	2,60	0,80	0,20	"	
	" " " "	P. Madou Dembele	2,80	2,60	0,80	0,20	"	
	" " " "	P. Bakery Samake	3,10	3,00	0,80	0,20	"	
	" " " "	P. Brehima Diara	3,35	2,95	1	0,30	"	
	P. couvèle	P. chef de village	6,75	6,40	1,80	0,40	"	
	" " " "	F. Issa Gissouma	5,10	4,90	1,60	0,30	"	
	P. trad.	P. public	4,30	4,10	0,80	0,20	"	
	P. trad.	P. chef village	4,40	3,60	0,80	0,20	"	
	P. trad.	P. sur route	6,50	6,40	0,80	0,20	Alluvions	
	P. trad.	Dongani	6,90	6,70	0,80	0,10	"	
	P. trad.	P. chef village	6,70	6,00	0,30	0,20	"	
	P. trad.	P. de Kady	21,15	20,70	1,70	0,40	CTQ	Le PT à plus
	P. trad.	P. situé à l'Est	22,05	21,80	1,70	0,40	CTQ	de 100 ans
	P. trad.	P. situé à l'Ouest	22,05	21,80	1,70	0,40	CTQ	

124

Tableau N° 16 CARACTERISTIQUES DES PUIITS VISITES AU COURS DE L'ENQUETE (Suite 1)

Localités	Nature du point d'eau	Localisation ou nom	profondeur (m)	Niveau dynamique	Diamètre	Margelle	Aquifère	Observation
Rassogoma	P. trad.	P. situé à l'Est	4,70	3,70	1,80	0,30	Alluvions	
	P. trad.	P. situé sud	2,80	1,80	1,50	0,30	"	
Bamako Coura	P. cuvelé	P. public	7,80	5,70	1,80	0,80	"	
	P. trad. amél.	P. chef village	5,70	5,5	1,50	0,20	"	
	P. trad.	P. privé	2,20	2,10	0,80	neant	"	
Sossé-Bozo	P. trad.	P. de sokoura	3,90	3,50	0,80	0,20	"	
	P. trad.	P. public	4	3,60	0,80	0,20	"	
Banga	P. trad.	P. situé Ouest	5,10	5,07	0,80	0,20	"	2 PT positif
	P. trad.	P. " Est	4	3,60	0,80	0,20	"	
Gomabougou	P. cuvelé	P. public	10,30	9,10	1,40	0,40	"	
	P. trad. amél.	P. public	10,40	9,10	1,40	0,30	"	
	P. trad.	P. situé Ouest	8,85	8,80	1,20	0,20	"	
	P. trad. amél.	P. public	10,50	9,85	1,20	0,20	"	
Welentiguila								
B.	P. trad. amél.	P. mosquée	8,25	7,40	1,20	0,30	Alluvions	Il y a 2 PA
	" " "	P. public	8,40	7,90	1,20	0,30	"	
Simasso	P. citerne	P. public	26,30	24,60	1,80	0,40	Grès	
	P. tradi	P. public	19,95	19,40	1,60	0,30	"	
Bossoni	P. citerne en cours	P. public	11,50	6,70	1,80	-		Il y a 1 PS
	P. trad.	P. à l'Ouest	7,40	6,80	1,50	0,10	Laterite	et 4 PT
	P. trad.	P. au centre	7,80	7,20	1,30	0,10	Laterite	
	P. trad.	P. à l'Est	8,10	8,00	1,60	0,20	"	
Yasso	P. citerne	P. à l'Ouest	17,45	13,50	1,80	0,50	Grès	
	P. trad.	P. près C/DT	12,25	12,20	1,40	0,20	Laterite	
	P. trad.	P. au Nord	13,60	12,40	1,20	0,20	"	
	P. trad.	P. au sud	13,50	12,30	1,20	0,20	"	

Tableau N° 16 : CARACTERISTIQUES DES PUIFS VISITES AU COURS DE L'ENQUETE (Suite 2)

Localités	Nature du point d'eau	Localisation	Profondeur	Niveau	Diamètre	Margelle	Aquifère	Observations
Dimikuy	P. trad.	P. à l'Ouest	22,80	22,60	1,80	0,50	"	1 seul PT
N'Togosso								
Markasso	P. citerne	P. à l'Ouest	24,70	22,60	1,80	0,80	Grès	5 PT Secs
Niamana	P. trad.	P. à l'Est	14,90	13,90	1,40	0,20	Laterite	4 PT au village
Bélédala								
	P. trad.	P. chef village	16	12,60	1,40	0,20	"	
	P. trad.	P. à l'Ouest	11	10,60	1,60	0,20	"	
	P. trad.	P. second quar:						
Dieli N'Gosso:		tier	13,35	11,60	1,60	0,20	"	
	P. trad.	P. près temple:	13,50	11,80	1,60	0,10	Laterite	24 PT envi- environ
	P. trad.	P. chef village	11,50	10	1,20	0,10	"	
	P. trad.	P. Hamadou Dem.:	12,05	11,45	1,40	0,20	"	
Tangabougou	P. trad.	P. chef village:	18,90	18,20	1,40	0,20	"	
	P. trad.	P. sidi Coulib.:	19,10	18,60	1,20	0,20	"	
Toukoro	P. trad.	P. Adama						
		Sogoba	19,10	18,30	1,00	0,20	Laterite	Il ya 10 PT environs
	P. trad.	P. du chef						
		village	20,70	19,30	1,20	0,20	"	
	P. trad.	P. Solo Sogoba	20,80	19,70	1,20	0,30	"	
	P. trad.	P. Wali	20	19,10	1,20	0,20	"	
Kadiala I et II	P. trad.	P. baba	14,50	14,10	1,20	1,20	Alluvions	Il ya 60 PT environs
	P. trad.	P. Bouzaga	13,65	13,20	1,20	0,20	"	
	P. trad.	P. Guedouma	13,55	13,35	1,20	0,20	"	Plus de 40 ans.
Somo	P. cuvelé	P. Jardin école:	11,75	10,90	1,60	0,50	"	
	P. trad.	P. Sidiki						
		Diakité	8,60	8,30	1,20	0,20	"	
	P. trad.	P. Bokoba Sako	11,55	11,40	1,20	0,20	"	

Tableau N° 16 : CARACTERISTIQUES DES PUIITS VISITES AU COURS DE L'ENQUETE (Suite 3)

Localités	Nature : du point d'eau	Localisation : ou nom	Profondeur : (m)	Niveau : dynamique	Diamètre : (m)	Margelle	Aquifère	Observations
Toukoro	-	-	-	-	-	-	-	Approvision- nement à partir du fleuve et les puisards dans le lit du fleuve.
Sokoungo	:P. trad. :P. amél.	:P. chef village :P. situé Ouest	13,90 14,80	13,85 12,90	1,20 1,50	0,20 0,40	Alluvions "	Il ya 3 PT :au village :et 1 PA
	:P. trad.	:P. Siraba T.	14,80	13,30	1,20	0,20	"	:
	:P. trad.	:P. Pa Pangara	14,10	13,80	1,20	0,20	"	:
Djikoungo	:P. amélioré	:P. public	36,70	29	1,50	0,40	Argile	:Le seul puits du village.

- N.D Niveau dynamique (niveau enregistré en cours d'exploitation).
- P T Puits traditionnel
- P.A. puits amélioré
- P.C. puits curulé moderne.

dans ces cas une réhabilitation conséquente de ces ouvrages.

Dans la Zone du Bassin du Niger : les ouvrages sont peu profonds 15 à 20 m et l'exhaure est faite à partir des puisettes.

Pendant l'hivernage les puits sont pleins jusqu'à bord et sont contaminés par la proximité des latrines et des canaux d'irrigation. Les puits modernes sont en général en bon état physique. Des mesures d'hygiène et d'assainissement sont donc à prendre pour garder les eaux potables (ex : javelisation).

Dans la Zone Méridionale : les puits ont une profondeur de 10 à 30 m. Ces puits captent souvent la nappe des alluvions et les conditions d'hygiène peuvent faire défaut : margelle inexistante ou insuffisamment haute. Pour l'installation actuellement des puits modernes, l'exécution d'un forage de reconnaissance est nécessaire dans les grés, pour s'assurer l'existence d'une nappe profonde exploitable.

Les puits modernes sont en général en bon état mais des curages périodiques sont nécessaires.

Dans la Zone Occidentale : on peut implanter des puits modernes directement dans les villages riverains et les zones constituées par des jaspes. Il n'a été recensé qu'un seul puits moderne (Some), il est dans un bon état physique.

Des mesures d'assainissement sont à entreprendre au niveau des puits pour maintenir la potabilité de l'eau.

2.1.2. Les forages

De petits diamètres et exécutés par des machines, les forages peuvent atteindre des profondeurs, au delà de 100 m. La DNHE, à travers des projets, a réalisé des forages dans toute la zone PCAN. Les Arrondissements les moins pourvus en forage sont situés dans la zone de l'Office du Niger.

Les forages sont exploités en général par des pompes mécaniques à débit instantané très limité et dont l'entretien est délicat et coûteux. Un forage bien fait peut durer jusqu'à 15 ans.

En Zone Septentrionale : les forages atteignent une profondeur moyenne de 80 m permettant de situer très rapidement le niveau de la nappe exploitable par la pompe. Il existe une dizaine de forages équipés par des pompes

Monolift dont la plupart sont en panne.

Le principal problème des forages dans cette zone est leur exploitation à cause du niveau statique très bas, qui demande donc des moyens d'exhaure adaptés.

En Zone du Bassin du Niger : ces ouvrages ont une profondeur moyenne de 50 m et sont hors de portée de la pollution qui caractérise la zone inondée. Certains projets ont été réalisés et continuent à y faire des forages qui sont adoptés par la population.

En Zone Méridionale : il existe beaucoup de forage qui constituent d'ailleurs une solution incontournable si on veut réaliser avec certitude un puits ou un contre puits contenant de l'eau. La profondeur moyenne est de l'ordre de 60 m.

En Zone Occidentale : la profondeur varie de 40 m à 60 m en fonction de la nature de la roche aquifère

Presque tous les villages de cette zone bénéficient d'au moins un forage fonctionnel. Ces ouvrages sont totalement adoptés par les populations.

2.1.3. Contre-puits ou puits-citerne

Ce type d'ouvrage est réalisé lorsqu'il existe au préalable un forage. La profondeur sera donc fonction du niveau statique de la nappe et du rabattement escompté. Le contre-puits est surtout indiqué lorsqu'il s'agit d'une nappe captive. Il permet en plus de s'affranchir des contraintes liées à l'exhaure. On établit la jonction contre-puits-forage en général 5 m en dessous du niveau statique. La profondeur optimale est de 80 m.

Il est réalisable dans toutes les zones du PCAN à l'exception du Bassin du Niger où il est préférable de faire directement des puits compte tenu de la faible profondeur de la nappe.

Afin de maintenir la potabilité de l'eau des mesures d'hygiène et d'assainissement s'imposent autour de ces ouvrages.

2.1.4. Puits traditionnels

Bien que ne répondant pas aux critères d'eau potable, ces puits restent pour longtemps encore en milieu rural. Construits de façon artisanale, ils

demandent une remise périodique en état par curage, approfondissement et même cuvelage par des puisatiers traditionnels. Ils sont souvent l'objet d'éboulement entraînant des accidents.

Dans chacune des zones, l'amélioration de ces ouvrages s'impose pour maintenir la potabilité de l'eau et accroître leur pérennité.

2.1.5. Puits traditionnels améliorés

Ce sont des puits traditionnels dont les parois sont protégées par :

- la construction de brique hollandaise évitant ainsi l'éboulement ;
- la mise en place de cuvelage construit par les artisans ruraux avec des diamètres de 0,80 à 1 m.

Les 2 systèmes n'occasionnent pas de déploiement de matériels lourds et restent maîtrisable par les artisans ruraux.

La technique de brique "hollandaise" consiste à maintenir les parois du puits avec des briques creuses appelées (B-H). Ces briques en forme de trapèze sont fabriquées avec du béton dosé à 200 kg/m³. Ces briques sont posées par couche au niveau des parois à consolider. Le nombre de briques dépend du diamètre du puits. On peut appliquer la méthode sans grand risque à des puits profonds de l'ordre de 45 m. Elle répond aux aspirations urgentes des villageois de maintenir l'état de leur puits. Elle permet aussi d'améliorer les conditions d'hygiène et la potabilité de l'eau. Pour promouvoir cette technique on peut :

- renforcer la margelle en l'élevant à la hauteur de 0,5 m et améliorer le captage avec des buses au dessus du niveau piézométrique ;
 - procéder à l'encadrement des puisatiers dont la plupart sont analphabètes.
- Le seconde technique se fait avec des moules sans armature et se pratique dans les puits peu profonds implantés dans les roches meubles.

En Zone Septentrionale : la population ignore la pratique de ces méthodes. Compte tenu de la profondeur des ouvrages il n'est pas conseillé de les appliquer pour éviter des accidents.

La Zone du Bassin du Niger : c'est l'endroit de prédilection même de ces méthodes à cause des raisons citées plus haut (puits peu profond, faciles à améliorer sans grand frais).

A Sahel wèrè kela (Niono), Wélentiguila Bamabara (Sansanding) il existe des artisans ruraux qui réalisent les briques hollandaises dans les puits familiaux. Dans le Cercle de Macina, l'ONG Care Mali est très avancé dans la construction des puits en brique "hollandaise". Le PCAN peut développer la coopération avec cette ONG pour former et perfectionner les artisans ruraux.

Zone Méridionale : l'application est envisageable uniquement pour soutenir la partie supérieure du puits dite recouvrement.

En Zone Occidentale : on a recensé la méthode à Sokoungo où les artisans sont encadrés par des agents du Corps de la Paix.

2.2. Les moyens d'exhaure

2.2.1. Puisage traditionnel à la main

Ce mode de puisage est pratiqué dans tous les villages PCAN à l'exception de la Zone Septentrionale. Son intérêt est que plusieurs personnes peuvent se servir en même temps. L'inconvénient réside dans la souillure de l'eau par la puisette qui traîne à terre. On peut remédier à cela en installant des fourches et des poulies, pour ainsi suspendre les puisettes après usage.

2.2.2. Exhaure par traction animale

Cette pratique a été constatée seulement dans la zone septentrionale qui est une zone pastorale. Le débit d'exhaure avec des dalous de 30 litres peut atteindre 3,6 m³/h avec 6 fourches. L'intérêt de cette pratique réside surtout dans son débit très élevé qui en fait un des moyens les plus performants surtout en zone pastorale. Cependant le problème sanitaire constaté plus haut reste ici aussi crucial à cause des possibilités de souillures (main, terre..etc.). Cependant on peut bien améliorer la méthode en installant des systèmes de support plus adaptés (fourches, poulies, trepieds...) et surtout en aménageant les abords des puits (margelles), anti-bourbier, abreuvoir etc).

2.2.3. Pompe à motricité humaine

Ce sont des pompes constituées par un cylindre et des clapets d'aspiration et de refoulement. Les tuyaux peuvent être en matière PVC en acier

galvanisé ou inoxydable. La sortie de l'eau peut être assurée par un bras ou une pédale. Leur débit est de l'ordre de 0,7 m³/h à 1 m³ à une profondeur variable de 45 m à 10 m. Le principe de fonctionnement est le même pour toutes ces pompes mécaniques.

Dans la zone du PCAN les types de pompes rencontrées sont :

- la pompe Vergnet dans la zone de Mali Aqua-Viva (Tominian, Djeli, Bla)
- la pompe India Mali en zone CMDT (Bla), dans la zone du projet W022 (Niono, Sansanding, Kolongotomo) et du Programme Eau Saoudien phase II (Tamani, Sansanding) ;
- les pompes Kardia et India Mark II dans la zone du programme Eau Saoudien phase I (Tamani, Sansanding) ;
- la pompe Monolift dans la zone de Nampala, environ 10, dont la moitié est en panne il y a plus de 3 mois.

Toutes ces pompes ont donc été installées dans le cadre de projets spécifiques. Pour la gestion de ces pompes des Comités d'eau ont été installés dans tous les villages bénéficiaires de forages équipés, mais ceux-ci fonctionnent mal ou pas du tout. La réparation des pompes se fait par des artisans réparateurs pour les autres projets et des réparateurs forgerons en zone CMDT. La maintenance pose souvent des problèmes au niveau des villages. Ces problèmes sont d'ordre organisationnel, financier et social. On peut citer parmi ceux-ci les ruptures de stock, l'exode des réparateurs, la dégarniture de la caisse villageoise. Ces contraintes conduisent souvent à l'abandon des ouvrages équipés de pompes et à se tourner vers les puits où les moyens traditionnels d'exhaure peuvent suffir.

A part les problèmes que pose la maintenance, la pompe à motricité humaine présente une contrainte majeure liée à sa nature même. Il s'agit du problème de débit instantané qui est extrêmement limité (maximum 1m³/h). Lorsque l'utilisation peut être organisée et que les besoins sont modestes (besoins de ménage) la contrainte est réduite. Mais lorsque les besoins instantanés ou quotidiens sont très élevés, comme dans les zones à grands troupeaux, la contrainte devient extrêmement sérieuse et très limitative. C'est le cas de la Zone Septentrionale où la plupart des forages sont presque abandonnés à cause du peu d'intérêt que les populations accorde à ce moyen d'exhaure qui ne satisfait pas leurs besoins.

Ailleurs dans la zone PCAN les pompes mécaniques sont presque adoptées par les populations. Certes les problèmes de maintenance demeurent encore dans certaines zones, mais de façon générale lorsque les problèmes organisationnels qui sont à la base, sont résolus, ces pompes sont très appréciées. Quelques cas de réticences sont aussi liées à la faiblesse de débit où à la fréquence des pannes (cas dans le passé de la pompe Vergnet où la baudruche lâchait facilement).

2.2.4 Pompe solaire

Une pompe solaire comporte deux grandes parties :

- les panneaux solaires qui constituent les générateurs ;
- le groupe électro-pompe comprenant le moteur et la pompe.

Depuis l'avènement du solaire au Mali en 1977, on a eu à utiliser d'abord la première génération de pompe solaire à courant continu.

Cela a été abandonné à cause de la fréquence des pannes et de l'entretien difficile (usage d'un système de lavage).

Le système le plus fiable est le système immergé à courant alternatif avec un onduleur de surface. Jusqu'à présent il s'est avéré fiable et d'un entretien facile. C'est le système qui équipe la plupart des pompes solaires en zone PCAN. En effet, le Mali comptabilise 200 pompes solaires dont 80 % sont des pompes à courant alternatif. Malgré les progrès constants en fiabilité, l'entretien demeure une contrainte incontournable. On intervient sur la pompe en moyenne tous les 2 ans et il s'agit surtout de problèmes :

- d'encrassement du groupe électro-pompe,
- de changement d'un des sous-ensemble en entier.

Les pompes immergées ont un diamètre de 4 pouces et pour les loger, il faut des forages de diamètre supérieur ou égal à 5 pouces.

Pour une bonne réussite, il y a des mesures d'accompagnement à prendre au moment de l'installation des pompes :

- nécessité d'associer la population dès la genèse du projet,
- informer les utilisateurs potentiels sur les avantages et les inconvénients (contraintes techniques, coût d'investissement et d'entretien),

- dimensionner les systèmes en fonction des ressources en eau et des besoins réels.

L'installation de la pompe est conditionnée au préalable par la présence d'un forage positif et de l'ensoleillement ce qui est bon marché au Mali.

La figure suivante montre la relation qui existe entre le débit et la hauteur manométrique.

En Zone Septentrionale : la pompe solaire peut être installée sous réserve d'organiser la population et d'observer les mesures citées ci-dessus malgré le niveau statique bas de la nappe. Une pompe solaire est d'ailleurs en voie d'installation à Napala avec le concours du PSE (Programme Spécial Energie) de la DNHE. Il n'y a aucune autre expérience en ce domaine dans la circonscription.

En Zone Bassin du Niger : la hauteur piézométrique est très favorable à l'installation de telle pompe. Les quelques rares pompes qui s'y trouvent fonctionnent normalement.

La Zone Méridionale : constitue le berceau du solaire au Mali avec l'installation de la première pompe à Nabasso en 1977 dans le Cercle de Bla. On note actuellement un engouement des populations de Bla et Djeli envers cette technologie surtout pour les besoins d'abreuvement du bétail, de maraîchage et éventuellement de pisciculture (Nionina, Niamana, Bankouma). Le coût de maintenance qui constitue la principale contrainte a déjà fait ses premières victimes.

En effet, il est à la base du désengagement des populations de Tominian vis-à-vis de cette technologie. C'est ainsi que les pompes de Tion et Wassasso ont été enlevées à cause du non paiement des frais d'entretien.

Cette nouvelle technologie mérite d'être soutenue car elle est applicable au Mali partout où il y a de l'eau. On peut minimiser le coût de maintenance en rentabilisant l'eau ainsi fournie. Elle peut largement compenser les pertes de temps que les braves populations, surtout les femmes, perdent autour des points d'eau. On peut également faire des mini adductions dans les centres semi-urbains à partir des pompes solaires.

3.2.5. Conclusion

Il ressort d'une façon générale que les populations préfèrent l'exhaure traditionnel et sont souvent déconcertées par la pompe à motricité humaine. Ainsi doit-on tenir compte de certains paramètres, peu perceptibles dès fois mais, qui sont d'une importance capitale pour la valorisation de l'ouvrage. Ainsi il est indispensable que la pompe soit située à une distance raisonnable de la majorité des utilisateurs parce que leur réceptivité est liée à un certain nombre de facteurs, le plus important étant la pénurie relative d'eau. Aussi :

- lorsque la pompe est située à plus d'une centaine de mètres de la concession, la femme n'utilise que très rarement l'eau de la pompe,

- lorsque la pénurie d'eau est importante, la pompe est utilisée même par les concessions éloignées.

Quel que soit le type de pompe, elle doit répondre à trois critères :

- ergonomique : l'exhaure doit être moins fatigant par rapport au mode traditionnel ;

- gain de temps : le débit ^{doit} être suffisant, soit un point ^{d'eau} / correspondre à 300 ou 400 personnes ;

- économique à l'entretien mais aussi permettant aux femmes par le gain de temps, d'avoir d'autres activités.

Un autre facteur très important aussi consiste au débit d'exploitation notamment en matière d'abreuvement et de maraîchage. En effet, ces deux activités sont organisées généralement de telle sorte que c'est en des périodes particulières de la journée que l'ensemble de la demande en eau s'effectue. Alors tous les utilisateurs se retrouvent en même temps devant la pompe qui se révèle immédiatement insuffisante alors même qu'elle reste inutilisée tout le reste de la journée. Dans ce cadre précis la pompe est plutôt dépréciée à cause non seulement de son débit mais aussi et surtout de l'impossibilité pour plusieurs utilisateurs de se servir en même temps.

C'est le cas dans les grandes zones d'élevage notamment à Nampala avec la pompe Mono.

3. Les problèmes de maintenance liés à l'exploitation des moyens d'exhaure mécaniques

3.1. Revue des différents projets d'approvisionnement en eau

3.1.1. Zone Septentrionale

Une dizaine de forages équipés de pompe Monolift ont été effectués par le projet UNICEF W022 en 1985. En effet, dans la zone, le niveau statique étant très bas, les populations sont confrontées à un problème de maniement des moyens d'exhaure. Cette situation est l'une des causes principales de l'abandon des pompes. La préférence va vers les puits modernes même si l'exhaure est plus harassant. La maintenance des ouvrages rencontre d'énormes difficultés. Le seul artisan susceptible de réparer certaines pannes est parti en exode. Les pièces de rechange des pompes ne sont disponibles qu'à Niono distant de Nampala de 126 km. Malgré l'introduction du système de réparation à crédit, certaines pompes demeurent toujours en panne. Aussi les frais de réparation et achat des pièces de rechange à crédit ne sont toujours pas remboursés.

En conclusion nous dirons que la Zone Septentrionale n'est pas favorable à l'installation de pompes à motricité humaine qui ne répondent pas aux conditions hydrogéologiques du terrain d'où la nécessité de trouver des correctifs pour la rentabilisation des forages déjà existants dans la zone (cf stratégie).

Zone du Bassin du Niger : On peut noter ici l'intervention de deux projets : Le programme Eau Saoudien 1ère et 2ème phase dans l'Arrondissement de Sansanding dont les travaux ont pris fin en 1989 et le projet UNICEF W022 actuellement en cours et qui couvre les Arrondissements de Niono Central et Kolongotomo.

Dans cette zone, on note une bonne tenue des pompes Kardia, India Mark II installées dans le cadre de la première phase du Programme Eau Saoudien. De l'avis des responsables de la base de maintenance à Ségou et des populations elles-mêmes, les pannes sont rares. Les pièces de rechange sont disponibles aussi bien au niveau de la base de maintenance à Ségou qu'au niveau des artisans réparateurs. Une structure privée à Ségou commercialise également les pièces des pompes Kardia.

Les pompes India-Mali installée dans le cadre du Programme Eau Saoudien (2è phase) et du projet W022, n'ont pas encore enregistré de pannes. En effet, dans le cadre du Programme Eau Saoudien (2è phase) la garantie des pompes s'est terminée

Tableau N° 17 Repartition des artisans reparateurs par pompe.

Arrondissements	Lieu de résidence	Nombre artisans formés	Nombre de pompes encadrées
Nampala	-	1	10 (en exode)
Sansandjing	-	3	12
Pogo	-	4	18
Sokolo	-	4	15
Monimpédougou	-	3	18
Markala (Monimpé)	-	3	19

Projet W 022

Zone du Bassin du Niger

Type de pompe : India-Mali et Monolift

Tableau N° 18 Repartition des artisans réparateurs par Pompe
 Programme d'eau Saoudien (Phase I)
 Zone du Bassin du Niger et Zone Occidentale de la Région de Ségou
 Type de Pompe : Kardia

Arrondissements	Lieu de residence	Nombre d'arti- sans formés	Nbre de pompes encadrées
Baraouéli Central	Barouéli	1	34
	Kalaké	1	35
	Dougoufiè	1	23
Tamani	Boidié	1	15
	Tamani	1	23
Ségou Central	Somobougou	1	29
	Gouin	1	27
	Konodimini	1	25
Dioro	Dioro	1	33
	Tatrima	1	22
	Yolo	1	20
Cinzana	Cinzana	1	22
Markala	Markala	2	18
	Thin	1	20
Sansanding	Sansanding	1	40
Doura	Doura	2	20
Farako	Farako	1	12
	Dongoni	1	10
Katiéna	Fatiné	1	14
	Katiéna	3	34
	Famoula	1	11

seulement en fin Juin 1990 et pour ce qui concerne le projet WO22, les pompes sont en cours d'installation.

Si la formation des réparateurs locaux reste à faire à Niono Central et Kolongotomo, les besoins en formation sont par contre pratiquement couverts dans l'Arrondissement de Sansanding.

Quant aux pièces de rechange des pompes India Mali il n'existe pas de réseau de distribution, mais les pièces de rechange sont disponibles à Niono dans le cadre de la mise en oeuvre du projet WO22. A ce titre, la maintenance des pompes mises en places dans certains villages PCAN depuis en 1985 par le projet WO22, est assurée par la base de Niono.

Dans la zone du Bassin du Niger, on note une bonne organisation du circuit d'approvisionnement en pièces de rechange des pompes Kardia. Le réseau de maintenance actuellement en cours d'installation au niveau du projet WO22, pour les pompes India Mali pourrait être valablement étendu dans toute la Zone pour les besoins de maintenance des pompes installées dans le cadre du Programme Eau Saoudien (phase II).

3.1.2. Zone Méridionale

Dans cette zone on note l'intervention de deux projets dont celui de Mali Aqua-Viva en cours depuis 1975 et le projet CMDT (Mali Sud II) dont les travaux se sont déroulés de 1985 à 1990.

- Le projet Mali Aqua-Viva couvre les Arrondissements des Cercles de San, Tominian et Bla. Le type de pompe installée est la pompe Vergnet qui, de l'avis des responsables du projet Mali Aqua-Viva, depuis les améliorations effectuées sur la baudruche ont considérablement limité les pannes. Le circuit d'approvisionnement en pièces de rechange et en pompe est l'un des plus fiables à l'heure actuelle dans la Région de Ségou, dans la mesure où il s'opère à partir d'une structure privée de maintenance qui marche normalement.

Les reticences données dans l'Arrondissement de Tominian vis-à-vis des réparations tiennent beaucoup plus d'un manque d'organisation et de motivation des populations concernées qu'à l'absence d'un réseau fiable de maintenance. Les besoins de formation sont couverts dans l'ensemble. On note cependant un phénomène d'exode rural assez prononcé susceptible d'antraîner les réparateurs locaux.

- Les pompes India Mali installées dans le cadre de la mise en oeuvre du proje

CMDT (Mali Sud II) jouissent d'un bon encadrement de la part des forgerons CMDT qui ont subi à cet effet une solide formation. Ces forgerons bien intégrés dans leur milieu sont entièrement responsables de la vente des pièces et des réparations.

En vue de faire face aux problèmes posés par la maintenance des pompes India Mali installées dans le cadre de la Coopération Mali-Italie dans l'Arrondissement de Tominian, le PCAN en rapport avec la CMDT pourrait envisager la formation des forgerons de la circonscription et leur dotation en pièces de rechange.

Dans la zone méridionale, on note un bon encadrement technique des pompes Vergnet et India Mali même si un effort supplémentaire doit être fait en faveur des pompes India-Mali installées à Tominian dans le cadre de la Coopération Mali-Italie.

3.1.4. Zone Occidentale :

Le seul projet qui est intervenu dans la zone est le Programme Eau Saoudien 1ère et 2ème phase de 1985 à 1989. Les pompes installées sont de trois types .

- D'abord les pompes Kardia et India Mark II pour la phase I . Les pompes Kardia comme il a été constaté plus haut en zone Bassin du Niger, semblent être d'une grande fiabilité. Elles connaissent rarement de pannes depuis leur installation. Il semble être de même pour les pompes India Mark II qui ne n'ont jusqu'à présent pratiquement pas connu de pannes.

Le réseau de maintenance est opérationnel avec des réparateurs locaux bien formés. Les pièces de rechange sont disponibles aussi bien à Baraouli au niveau de la sous base du Programme d'Eau Saoudien qu'au niveau des réparateurs.

- Quant aux pompes India Mali installées dans le cadre du Programme Eau Saoudien (phase II), la garantie est terminée seulement en fin Juin 1990, et pour l'instant elles ne connaissent pas encore de problèmes. Mais il convient de noter avec force que le système de ravitaillement en pièces de rechange demeure une lacune qu'il faut combler afin d'assurer la permanence de l'eau potable. Il est bon de noter enfin, que les réparateurs qui auraient été formés au cours de la phase I de ce projet ont subi un stage de recyclage pour leur permettre d'être opérationnels sur les pompes India Mali.

3.1.5 Conclusion

La pompe India Mali semble actuellement la pompe la plus appréciée. Elle connaît aussi aujourd'hui, la faveur de beaucoup de décideurs. C'est une pompe relativement robuste, assez fiable et bon marché à condition que les tuyaux ne soient pas en acier inoxydable. L'entretien est relativement facile et peut être effectué par les artisans ruraux (forgerons CMDT). En plus son maniement est très simple même ^{pour} les personnes âgées.

Les pompes solaires sont aujourd'hui en pleine expansion partout dans le cadre de l'adduction d'eau rurale des agglomérations dont la population dépasse 1 000 habitants. Compte tenu du coût relativement élevé des frais de maintenance, l'installation des pompes solaires dans les villages de moins de 1 000 habitants ne devrait avoir lieu qu'à condition que l'ouvrage soit justifié par un projet rentable (nombreux troupeaux, maraîchage...). Car il reste clair que la pompe est seulement facilement entretenue lorsque son utilisation peut générer les fonds nécessaires à sa maintenance.

La formation des artisans réparateurs reste à faire dans les Arrondissements de Niono Central, Nampala et Sansanding notamment dans le cadre du projet WO22. Il en va de même pour la mise en place d'un réseau fiable de distribution des pièces de rechange.

Dans l'Arrondissement de Tominian, la formation de réparateurs s'impose pour la maintenance des pompes India Mali installées dans le cadre de la Coopération Mali-Italie. Dans ce cadre l'équipe recommande d'envisager d'intéresser les forgerons CMDT à cette opportunité.

L'équipe recommande aussi une évaluation de l'action forgeron-réparateur en vue d'étudier son extension éventuelle à toute la zone du PCAN. Cela pourra résoudre peut être le problème de la présence en permanence des réparateurs, (cf problème posé par l'exode des réparateurs et animateurs).

La formation de puisatiers qualifiés devra se faire en collaboration avec ceux formés par Care Mali dans le Cercle de Macina pour les puits à grand diamètre et l'amélioration des puits traditionnels par la technique de la brique hollandaise. Dans le cadre d'un tel programme, il est indispensable de veiller à l'exécution correcte de la partie superstructure (margelle) afin de sauvegarder la qualité de l'eau. L'équipe recommande à cet effet une concertation et une collaboration rapprochée avec cette ONG.

3.2. Les capacités d'organisation technique des Villageois

Dans la Zone Septentrionale : Les structures de gestion sont inopérantes à cause :

- du fait d'animation dû au caractère d'urgence des forages effectués,
- de l'exode temporaire et massif des populations de Janvier à Juin,
- de la mentalité d'assisté qui prévaut dans la zone, rendant les populations incapables de résoudre par eux-même leur propre problème ,
- des difficultés de maniement des pompes.

Dans deux des trois villages de l'échantillon, la situation se présente ainsi : A Boumoodi Magnalé, les 2 pompes du village sont restées en panne depuis 8 mois pour l'une et 5 mois pour l'autre , et aucune disposition n'était prise en vue de leur réparation.

A Dianweli, la pompe est tout simplement inutilisée entourée d'épineux en raison du fait que l'exhaure est harassant. La prise en charge technique par les populations est loin d'être assurée pour l'entretien des moyens d'exhaure.

Dans la Zone du Bassin du Niger : on peut observer dans l'Arrondissement de Sansanding où les pompes sont installées à partir de 1985, que les pompes tombées en panne sont rapidement réparées. Dans les deux autres Arrondissements : Niono Central et Kolongotomo, les populations n'ont pas encore fait preuve de leur capacité technique pour la maintenance des ouvrages. Toutefois d'une façon générale elles sont suffisamment informées des mesures et dispositions qu'il faut faire pour faire face aux réparations.

Dans la Zone Méridionale : on ne rencontre pas de problèmes en zone CMDT (Bla Central) où l'entretien se fait normalement. Par contre en zone Mali Aqua-Viva et précisément dans l'Arrondissement de Tominian, les populations manifestent des reticences pour l'entretien des moyens d'exhaure bien que par ailleurs toutes les conditions soient réunies à San au niveau de la maintenance des pompes Vergnet.

Dans la Zone Occidentale : les pompes sont bien entretenues et les populations sont suffisamment informées des dispositions techniques dans le cadre de la maintenance des ouvrages, sauf pour les pompes India Mali où .

aucune structure n'est encore en place pour la maintenance.

Il ressort dans l'ensemble, en dépit du fait que les ouvrages hydrauliques fonctionnent normalement, que les structures de gestion telles qu'elles ont été mises en place par les Cellules d'Animation des différents projets ne fonctionnent pas. Même pour les villages de Niono Central et Kolongotomo dont les Comités de point d'eau viennent d'être installés, il ne reste plus qu'un embryon composé du chef de village d'un ou deux surveillants de pompe. Dans certains villages, en particulier dans l'Arrondissement de Sansanding, des femmes ont été désignées pour les aspects d'hygiène autour des points d'eau. Cela pose à nouveau toute la problématique de l'efficacité et l'efficience des Comités d'eau qui semblent être des structures marginales mises en place pour gérer un seul aspect de la vie du village.

En d'autres termes, ne serait-il pas plus judicieux de reconduire au niveau de chaque village à la structure la plus dynamique et apte à gérer les acquis en associant les mesures d'accompagnement qu'il faut : alphabétisation, formation des membres clefs (Trésorier, Secrétaire).

4. Les capacités de prise en charge financière

Tout comme dans le précédent chapitre, l'évaluation de la capacité financière de prise en charge portera essentiellement sur les zones où les pompes auront connu un certain nombre d'années de fonctionnement.

Dans la Zone Septentrionale : les difficultés de manèment des pompes aidant, la capacité financière de la prise en charge des pompes est nulle. Il ressort des discussions avec le projet W022 que la plupart des réparations dans cette zone sont effectuées à crédit et que les populations signalent rarement les pannes. A Boumouli Magualé, les populations doivent au projet W022 66 000 CFA au titre des réparations et achats de pièces faits à crédit. Le recapitulatif des impayés dans la zone Septentrionale est de 272 000 FCFA au titre des réparations et achats de pièces en 1989. Sur un total de 10 pompes installées, on peut dire que chaque village bénéficiaire doit en moyenne la somme de 27 290 F CFA.

Tableau N° 19 Formes de participation financière dans les divers projets

Zones	Projet intervenant	Formes de participation financière
Zone Septentrionale	Projet W022 (pompe à main)	Néant
Bassin du Niger et zone Occidentale Ségou	Projet W022	40 000
	Programme d'Eau Saoudien (Phase I et II)	Néant
	PCAN (Pompe à main)	Néant
Zone Méridionale	Mali Aqua-Viva (Pompe Vergnet)	310 000 Avance 50 00 avant l'exécution du point d'eau " " 50 000 avant l'installation de la pompe.
	(Pompe India)	Néant
	Pompe solaire	1 500 000 à 2 000 000 selon le débit du forage.
	Contre puits	370 000 F CFA avance : 200 000 avant la construction du puits
	Projet CEMDT (Mali Sud II)	
	Pompe à main (India-Mali)	200 000
	Dalle anti-bourbier	50 000
	Abreuvoir	
	Luret	257 000

Tableau N° 26 Frais de réparation des Pompes par Projet

Projet	Taux (forfait)
Projet WO22	6 000 F CFA
- Main d'oeuvre	3 500
- Remboursement caisse à outil	2 000
- Cotisation (Coopération)	500
Programme d'Eau Saoudien	3 000 F CFA
Projet CDDT (Mali Sud II)	2 500 F CFA
Projet Mali Aqua-Via	3 000 F CFA

Dans la Zone Méridionale : plus précisément dans l'Arrondissement de Toninian, le même problème de prise en charge financière se pose à cause des difficultés d'organisation pour faire face aux aspects de maintenance. A Boisoni un forage avec pompe Vergnet a été transformé en puits citerne avec l'appui de la Mission Catholique de ZURA. Pour l'acquisition du contre puits le village a contribué pour 50 000 F CFA. Toujours à Boisoni la pompe solaire installée sur le deuxième forage risque de connaître une triste fin. Les populations prétendent ne pas pouvoir faire face aux frais de maintenance. Installée en 1979, la contribution du village pour son acquisition s'est élevée à 125 000 FCFA (achat de ciment pour la construction du bassin de réception). Les ressources en eau de cette pompe sont très mal exploitées. Elles servent essentiellement pour l'abreuvement du bétail alors que des possibilités existent aussi dans le cadre du maraîchage.

Dans le but d'éviter un arrêt prolongé des pompes solaires pour des raisons financières, le projet Mali Aqua-Viva a opté pour un système de réparation à crédit. Au bout de 60 jours, et si le village ne s'acquie pas des frais occasionnés, les installations sont purement et simplement enlevées.

Dans les villages de Tion et Wassasso, les pompes solaires ont été enlevées et celles de Koro et Kotébé dans l'Arrondissement Central de San ont été arrêtées.

Dans les autres Zones : les populations n'ont pas encore fait preuve de beaucoup de capacité financière de prise en charge des ouvrages. Les pompes Kardia accusent peu de panne et la plupart des pompes India Mali sont encore sous garantie. Il convient cependant de citer le cas de Tangabougou dans l'Arrondissement Central de Bla en Zone CMT. La pompe du village a été enlevée à la suite d'une incompréhension entre Populations et Equipe Technique. Cette dernière aurait de l'avis des populations exigé séance tenante sans avertissement préalable la somme de 60 000 F CFA en vue de remplacer les tuyaux galvanisés par ^{des} tuyauteries inoxydables.

Le cas de Somo (Tamani) mérite aussi d'être signalé dans la mesure où une pompe Mono installée pour les besoins de l'eau de production (maraîchage) est en panne depuis plus d'un an, pour l'instant on n'enregistre aucune tentative de réparation. Cette pompe a été offerte gratuitement au village dans le cadre d'un projet financé par l'OMS. La solution alternative proposée par les populations est de construire un puits à grand diamètre au lieu et place de la Monolift.

Tableau N° 24 : Total Frais de maintenance de la Pompe Vergnet (1979)
(Village de Boissoni)

Désignation	Prix Unitaire
Frais de reparation pompe à pied (20/9/82)	3 000 FM soit 1 500 F CFA
Reparation Pompe 4 A 1 Bague de guidage 1 Piston segments poly (9/2/82)	3 700 2 200 8 900 CFA 3 000 soit 4 450 FCFA
Reparation Pompe 4 A Boitier supérieur 1 Piston Ø 40 clapet refoulement Segment racleur segment poly (9/7/81)	13 000 2 000 5 000 22 250 FM 1 650 600 soit 11 125 F CFA

Tableau N° 22 : Frais de maintenance de la pompe solaire dans le village de Boissoni.

Designation		Coût de réparation
- Frais de participation à la maintenance de la période du 1er/5/86 au 1er/5/87		60 000 F CFA
- Frais de participation à l'installation du système Grundfos remplaçant le système ALTAX (1er/02/86).		300 000 F CFA
- 1 cylindre 4 A	37 800	
- 1 bague de guidage Ø40	4 100	
- 1 Jeu segment Ø40	3 000	
- 1 Piston Ø40	2 300	54 000 FM
- 1 Ecrou de guidage	2 500	soit 27 000 F CFA
- 1 Machon de fontaine	2 000	
- Déplacement (20/5/82)	3 000	
15 mètres de tuyau 1 000 X 15 (20/5/82)	15 000	15 000 FCFA soit 7 500 FCFA
TOTAL		394 500 FCFA

L'existence de toutes ces difficultés de maintenance dans la Zone Septentrionale et en partie dans la Zone Méridionale s'explique surtout par les conditions dans lesquelles les ouvrages ont été installés. En effet, d'une manière générale, devant l'urgence de la situation de sécheresse qui avait entraîné une baisse généralisée des nappes phréatiques, les projets d'approvisionnement en eau ont été planifiés et exécutés sans d'une part tenir compte de l'avis des populations et d'autre part sans surtout initier des actions d'accompagnement nécessaires pour assurer la prise en charge par les populations de l'entretien des ouvrages. A l'époque la politique nationale (et même sous régionale sahélienne) en matière d'hydraulique rurale, avait opté pour les forages qui avaient les avantages suivants : exécution en un laps de temps très bref, possibilité d'exploitation des nappes très profondes et réduction (sinon suppression) de la propagation des maladies liées à l'eau. Mais très rapidement, après l'installation des forages et des pompes manuelles, on a été buté aux problèmes de maintenance. Les structures mises en place s'étant avérées peu efficaces pour couvrir les zones concernées, d'où l'abandon pur et simple de certains ouvrages par les populations.

Dans la zone du Bassin du Niger et dans la Zone Occidentale, la plupart des forages ont été effectués sans contre partie.

Dans la Zone Méridionale les formes de participations varient d'un projet à l'autre. Au niveau du projet Mali Aqua-Viva les systèmes d'avance sont admis tandis que pour le projet CMT (Mali Sud II) la participation financière est plus importante et consiste en l'achat de la pompe, les autres aménagements (abreuvoir, mur de clôture) sont construits sur option du village. Il est à noter que les efforts ont été faits, au niveau de chaque projet pour fixer, en accord avec les réparateurs formés, des prix susceptibles d'inciter facilement à la maintenance des ouvrages.

En définitifs s'il y a une recommandation essentielle à faire concernant l'installation de nouvelles pompes manuelles, c'est d'éviter de diversifier encore plus les types de pompes. Sur la base des résultats de solidité et surtout l'expérience que les réparateurs ont de certains types de pompes, renforcés par la disponibilité des pièces de rechange, on devra veiller à favoriser l'installation des types de pompes ayant fait leur preuve par Zone.

5. Les problèmes d'hygiène autour des points d'eau

5.1. L'hygiène des pompes

L'utilisation des pompes se caractérise par des aspects assez déplorable en matière d'hygiène. Cette situation est due en particulier à la non fonctionnalité des Comités d'eau ou tout simplement en l'absence de responsables d'hygiène autour des pompes. Ce manque d'hygiène se traduit par les stagnations d'eau usées aux abords immédiats des forages créant ainsi un lieu propice à la multiplication et au développement des moustiques et insectes de toute genre. Certains travaux domestiques (lavage des ustensiles de cuisine et de céréales) sont effectués le plus souvent dans l'aire de pompage. A signaler aussi que la mise en service des pompes avant la construction des margelles ^(sand pit) notamment au niveau du projet W022 (cas de Rassogoma dans l'Arrondissement de Kolongotomo), de même que l'inexistence de muret ^{muret} dans certains villages (cas de Tangabougou et Toukouro dans l'Arrondissement Central de Bla) ne favorisent guère la pratique de bonnes conditions d'hygiène autour des pompes.

5.2. L'hygiène autour des puits

A ce niveau, on constate également l'existence de pratiques négatives en matière d'hygiène et d'assainissement. Au niveau des puits traditionnels, les conditions d'hygiène sont très précaires dues :

- à l'absence de margelle susceptible de protéger les puits de l'infiltration des eaux de ruissellement avec leur corollaire de matières fécales et d'ordures ménagères,

- au défaut de couvercle sur les puits afin d'éviter la poussière,

- à l'absence de suspensoir au niveau des puits, les puisettes étant posées à même le sol et réintroduction dans le puits,

- à la présence de déchets animaux dans les abords immédiats, excrements d'animaux domestiques : boeufs, moutons, chèvres, porcs. Les problèmes signalés autour des puits traditionnels se retrouvent à peu près au niveau des puits modernes. Les conditions d'hygiène sont très peu favorables. La seule amélioration perceptible se situe au niveau de la superstructure caractérisée d'une façon générale par une base déboitante d'environ 1 m de haut qui empêche la percolation dans le puits des eaux de ruissellement.

Le cas spécifique de la zone inondée :

les villages situés en zone inondée (Bassin du Niger) souffrent de

problèmes d'assainissement très graves dus à la proximité des canaux d'irrigation. L'eau des canaux est généralement utilisée pour certains travaux domestiques (lavage des habits et ustensiles de cuisine) et abreuvement du bétail, mais les populations semblent avoir pris conscience des dangers liés à la consommation de cette eau. Néanmoins, les enfants demeurent encore une cible privilégiée à cause de la prévalence de la bilharziose. Dans la plupart des villages de la zone, les parents ne font pas le lien entre cette maladie et la fréquentation d'une eau contaminée, certains vont jusqu'à dire qu'attraper la bilharziose est un signe de virilité et procréation. Par ailleurs, de véritables problèmes d'assainissement se posent au niveau des puits traditionnels. Dans cette zone, la nappe est superficielle, alimentée par l'eau des canaux d'irrigation. La méconnaissance des mesures d'assainissement, entraînent la pollution de la nappe souterraine.

5.3. Nécessité d'une amélioration des conditions d'hygiène et d'assainissement

En milieu rural et au Mali en particulier, on estime qu'environ 80 % des maladies sont d'origine hydrique c'est à dire ^{dues} à la consommation d'eau non potable ou aux mauvaises conditions d'hygiène et d'assainissement. L'amélioration des conditions d'hygiène passe nécessairement par une amélioration des services d'approvisionnement en eau (qualité et quantité et la mise en oeuvre d'un système d'orientation des eaux usées et excretas).

Or, il se trouve que très peu d'intérêt est accordé au sous-secteur de l'assainissement en tant que composante d'un programme d'amélioration des conditions d'approvisionnement en eau des populations. Cela tient aux facteurs suivants :

- faible priorité de la plupart des bailleurs de fonds pour le financement des programmes d'hygiène et d'assainissement ;
- insuffisance de sensibilisation des populations en matière d'assainissement et d'hygiène ;
- coût élevé des investissements et manque de technologie appropriée.

6. Éléments de coût des ouvrages hydrauliques

Le coût varie en fonction du type, de la distance du lieu d'implantation, de la nature du terrain, du diamètre utile et de la profondeur.

6.1. Forage

La quantité de forage à faire peut jouer sur le prix des éléments constitutifs du coût. Selon les informations recueillies auprès des entreprises de la place, les éléments constitutifs du coûts d'un forage sont :

- déplacement de l'atelier.....	4 320 FCFA/j
- forage en terrain tendre diamètre 9" 7/8.....	1 600 FCFA/j
- forage en terrain tendre installé à la boue diamètre 9" 7/8.....	23 760 FCFA/j
- forage en socle diamètre 6" 1/2.....	24 840 FCFA/j
- équipement du forage	
. tube PVC pleine ϕ 112/125 mm.....	1 020 F CFA/m
. tube PVC crépiné ϕ 112/125.....	9 180 FCFA /m
. tube PVC plein ϕ 125/140 mm.....	9 180 F CFA/m
. tube PVC crépiné ϕ 125/140 mm.....	10 080 F CFA/m
- mise en place du massif filtrant.....	3 240 F CFA/m
- remblayage espace annulaire.....	1 080 F CFA/m
- cimentation tête colonne.....	10 800 F CFA/m
- développement obtention eau claire.....	43 200 F CFA/h
- essai de pompage descente.....	32 400 F CFA/h
- essai de pompage remontée.....	21 600 F CFA/h
- analyse eau.....	20 000 F CFA/unité
- construction margelle pour pompe.....	120 000 F CFA/unité

Le coût moyen d'un forage est de l'ordre de 55 000 F CFA/m.

6.2. Puits et contre puits

Selon les informations recueillies auprès de l'Opération Puits les éléments constitutifs de ce type d'ouvrage sont :

- forfait.....	50 000 FCFA
- déplacement, montage, démontage, matériels...	129 500 FCFA
- fonçage et cuvelage en roche tendre.....	200 000 FCFA/ml
- dalle de fond.....	60 000 FCFA/ml
- fonçage fouille nu.....	225 000 FCFA/ml
- plus value sous le niveau statique.....	60 000 FCFA/ml
- jonction.....	40 000 FCFA/u
- margelle.....	120 000 FCFA/u
- abreuvoir.....	60 000 FCFA/u
- pompage d'essai.....	125 000 FCFA/u

6.3. Puits traditionnels améliorés (briques hollandaises)

Cette technique n'est pas très développée dans la zone couverte du PCAN. Il y a des artisans qui le pratiquent avec l'aide du Corps de la Paix, en collaboration avec le PCAN. Nous pensons réellement que les artisans doivent être encouragés et recevoir une formation solide en vue d'une grande vulgarisation. Les artisans rencontrés à Wélentiguila Bambara appliquent les prix suivants pour les puits de 15 m de profondeur :

- diamètre 1,20 m	177 500 FCFA
- diamètre 0,85.m	155 000 FCFA

Le prix pratiqué par Care Mali-Macina est de l'ordre de 490 000 F CFA pour un puits de 17 m de profondeur et 1,20 de diamètre. La participation physique de la population est évaluée à 165 550 FCFA.

L'administration de l'hydraulique a tendance à se retirer de l'exécution des travaux pour laisser la place aux entreprises.

7. Avantages et inconvénients respectifs des puits et forages

7.1. Puits

Avantages

- Le diamètre du puits permet la constitution d'une réserve importante d'eau et la possibilité d'utilisation simultanée par plusieurs personnes d'où un débit instantané pouvant atteindre plusieurs m³/h,

- entretien facile,
- participation éventuelle de la population à la construction de l'ouvrage qui le considère dès lors comme son bien.

Inconvénients

- lenteur d'exécution (1 à 4 mois),
- coût plus élevé que pour un forage (si exécuté sans la participation de la population),
- Souvent pénétration insuffisante de la nappe donc ouvrage sensible aux fluctuations saisonniers des niveaux (donc n'assurant pas la pérennité du débit).
- très vulnérable à la pollution,

7.2. Forages

Avantages

- rapidité d'exécution (1 à 5 jours),
- coût d'entretien relativement faible/puits,
- profondeur de pénétration importante permettant de capter les nappes aquifères les plus favorables et pendant l'ouvrage peu sensible aux fluctuations saisonnières des niveaux,
- très peu vulnérable à la pollution.

Inconvénients

- ne peut être exploité que par une pompe et dont l'entretien est relativement délicat et coûteux,

- bouleverse les habitudes socio-culturelles des villageois.

Du point de vue technique (rapidité d'exécution, pérennité du débit, qualité de l'eau) et économique. Le forage est sans conteste préférable au puits. Cet avantage technique et financier devient évident lorsque les réalisations peuvent être entreprises en grande série et les conditions hydrogéologiques favorisent la pénétration en profondeur de l'aquifère.

7.3. Puits citerne : est une solution mixte. Le forage bien que présentant les avantages mentionnés ci-dessus est malheureusement encore loin de constituer la panacée car il présente un inconvénient majeur au niveau de l'exhaure. C'est pourquoi, pour rassembler les avantages des deux d'ouvrages tout en éliminant leurs inconvénient respectifs et ayant le souci de respecter le contexte socio-culturel des villages, on réalise dans certaines zones des ouvrages mixtes. Leur réalisation suppose l'existence d'un forage positif au préalable. La profondeur du puits-citerne sera déterminée par rapport au niveau statique de la nappe et du rabattement.

PROPOSITION
STRATEGIE D'AEP

I - SOLUTIONS TECHNIQUES PROPOSEES

1. La Zone Septentrionale

1.1. Caractéristiques générale de la Zone

La zone septentrionale peut être caractérisée par les paramètres suivants :

Au point de vue socio-économique et sanitaire

- population constituée essentiellement de Peulhs éleveurs d'où de grands besoins d'eau pour l'abreuvement des animaux, —
- exode important surtout chez les jeunes d'où l'absence pendant la saison sèche de main d'oeuvre suffisante et difficultés d'organisations des populations qui se déplacent beaucoup,
- forte mentalité d'assisté chez les populations en générale à cause de nombreuses dotations gratuites faites lors de la secheresse,
- faible niveau des revenus en général, sauf chez les éleveurs,
- absence quasi totale d'infrastructure socio-sanitaire d'où la prévalence d'un très faible niveau d'éducation sanitaire et surtout en matière d'hygiène de l'eau.

Au point de vue de l'approvisionnement actuel en eau

- existence de mares temporaires qui répondent aux besoins postauraux pendant l'hivernage mais dont la durée de retention est écourtée par l'ensablement progressif,
- existence d'une nappe généralisée de profondeur moyenne (40-50 m) exploitée à l'aide de puits et surtout quelques forages,
- très faible niveau de couverture des besoins des populations en eau potable pendant toute l'année et pour le betail pendant la saison sèche,
- puits à grand diamètre (traditionnels ou modernes) plus appréciés par les populations à cause du débit des moyens d'exhaure, même si c'est plus pénible en apparence,

- pompes manuelles peu appréciées à cause de la faiblesse du débit surtout pour l'abreuvement du bétail, d'où le peu de motivation des populations pour leur entretien,
- difficulté de maniement des pompes manuelles Monolift liée en partie au niveau statique trop bas de la nappe,
- absence d'une structure de maintenance dans la zone,
- difficulté de creusement des puits par les moyens traditionnels à cause des éboulements fréquents et de la profondeur de la nappe.

1.2. Solutions techniques proposées

Le niveau très élevé des besoins en eau pour l'élevage conduit à opter deemblée pour les sources qui permettent le prélèvement de grandes quantités d'eau à la fois. Ainsi les solutions en vue sont de trois ordres, chacune avec ses avantages et ses inconvénients autant sur le plan technique que sur le plan socio-économique et sanitaire.

Solution 1 les forages équipés de pompes solaires

Représente la solution idéale à première vue (fourniture de quantité importante d'eau sans effort physique, eau propre à la sortie de la pompe). Cependant deux goulots, surtout financiers sont évidents :

- la participation financière des populations ne peut pas être toujours garantie,
- la maintenance régulière nécessite la mise en place d'un fonds de maintenance permanent (panneaux solaires et électropompe) d'où la nécessité d'organiser les populations utilisatrices en conséquence.

Le premier goulot peut être facilement levé de deux manières :

- on a à faire à des gros éleveurs donc ils prendront eux-mêmes en charge la dotation nécessaire,
- on a à faire à des populations sédentaires plus pauvres, alors le CLD et les ONG devront être sollicités pour prendre en charge la part des populations, toutefois on devra veiller à ce qu'elles contribuent directement, si minime que soit le montant à demander.

Le second goulot doit être entièrement lié au niveau des utilisateurs directs, cela veut dire que lors des négociations avec les populations, celles-ci doivent être invitées à proposer un mode d'organisation pour la constitution des fonds, avec éventuellement l'appui du PCAN (appui à l'animation) et du CLD (contrôle, surveillance, animation, soutien moral).

Ainsi le PCAN devra dans ce cas fournir la pompe solaire et renforcer le niveau de maintenance. Il existe dans la zone quelques forages productifs qui pourront être utilisés éventuellement pour cela. Dans tous les cas l'avis des populations est indispensable pour le choix de l'emplacement des ouvrages.

Solution 2 les puits à grand diamètre

Ils constituent aussi une bonne alternative pour l'eau potable en permanence. Ils ont l'avantage de n'occasionner que de très faibles coûts à la maintenance et n'y a pas de moyen d'exhaure collectif, d'où pas de nécessité absolue d'organisation des populations une fois les ouvrages finis. Cependant ils peuvent être de coûts très élevés à la confection et surtout très difficile à gérer au point de vue qualité de l'eau. En effet, la souillure est très facile presque inévitable, même avec une action intense en matière d'éducation sanitaire, à cause de la mentalité et des difficultés de pouvoir toucher tous les utilisateurs pour faire passer les messages (populations très mobiles).

En plus le puits sera ^{Permanemment} ouvert et on ne pourra empêcher la souillure par les puisettes et les cordes d'une part, le vent d'autre part. Ces caractéristiques défavorables combinées à la pénibilité de l'exhaure, malgré la préférence actuelle des populations pour ce type d'ouvrage, implique que cette solution doit être envisagée en second recours.

Toutefois vue le niveau de connaissance actuelle ^{et} à l'organisation des populations (expérience en matière d'hydraulique) on doit s'attendre à ce que la présente solution soit la plus adaptée au milieu socio-économique et culturel. La contribution qu'on peut attendre de la population est la participation physique.

Solution 3 Les contre-puits : ils constituent une solution de choix surtout là où existent déjà des forages productifs. Ils apparaissent donc comme un moyen rationnel pour rentabiliser les forages existants et qui sont équipés de pompes manuelles non exploitées. Presque de même coûts que les précédents, leur problème réside surtout au niveau de la trop grande profondeur à laquelle il faut descendre (au moins 5 m en dessous du niveau statique)

et surtout des difficultés d'approfondissement en cas de trop grande fluctuation de la nappe.

Solution 4 Réhabilitation de puits existants

Il existe dans la zone plusieurs puits modernes dont les structures sont defectueuses. Leur réparation peut s'avérer comme une solution de choix si elle est accompagnée par l'amélioration du captage, de l'aménagement de la bordure (margelle, anti-bourbier).

Solution 5 Amélioration des puits traditionnels

Les puits traditionnels de la zone sont de grands diamètres en général, ils peuvent être transformés en puits modernes en procédant à leur busage. Il existe une technique pour cela qui consiste à les remblayer de sable pour effectuer les opérations de pose des structures. Cette solution reviendrait beaucoup moins chère que l'implantation de nouveaux puits.

Solution 6 Surcreusement des mares

Les mares ont joué un grand rôle dans l'hydraulique pastorale et continueront encore d'en jouer tant que le mode d'élevage lui-même n'aura pas changé. Avant l'avènement de la sécheresse les mares étaient les principales sources d'approvisionnement en général. Elles peuvent encore bien servir si on pouvait arrêter leur ensablement (surcreusement et protection contre l'érosion), surtout en matière d'abreuvement des animaux. Mais dans tous les cas elles ne peuvent être considérées dans la Stratégie d'AEP comme une alternative à part entière mais comme un complément d'alternative. En effet, il est exclu que les mares soient présentées comme source d'approvisionnement pour l'eau de boisson humaine, à cause de sa faible qualité et tous les problèmes sanitaires qui y sont liés. Ainsi cette solution doit être appliquée aux endroits où on veut diminuer la pression sur les sources d'eau potable déjà existantes (puits à grand diamètre, forage avec pompe manuelle).

1.3. Les coûts des ouvrages

Selon les caractéristiques hydrogéologiques de cette zone, la profondeur moyenne des forages est de l'ordre de 80 m tandis que celle des puits modernes à grand diamètre est de 60 m. Un forage coûte en moyenne dans la zone septentrionale 4 000 000 FCFA (hors taxes). Quant au puits moderne à grand diamètre, il coûte environ 11 000 000 FCFA. En ce qui concerne le surcreusement d'une mare il faut prévenir en moyenne 1 375 FCF/m³ selon le volume de la mare à aménager (information reçue de la Division Aménagement Hydraulique de la DNGR).

Tableau 23 Coûts moyens des ouvrages hydrauliques proposés dans
dans la zone septentrionale

Alternatives	Coûts (F CFA)
- Forage	4 000 000
- Pompe solaire *	10 000 000
- Puits moderne à grand diamètre	11 000 000

M.B. Le forage sera équipé de pompe solaire

* La section pompe solaire de la DITE recommande une provision indicative de 250 000 F CFA/an pour la maintenance des panneaux solaires et l'amortissement de l'électro-pompe.

2. La Zone du Bassin du Niger

2.1. Caractéristiques générales de la Zone

Cette zone comporte deux parties distinctes :

2.1.1. La zone inondée

Constituée par l'ensemble des villages situés le long des canaux d'irrigation de l'Office du Niger et qui répond aux caractéristiques suivantes :

Au point de vue socio-économique

- population essentiellement sédentaire et rizicultrice,
- peu d'exode,
- niveau de revenu moyen,
- existence de plusieurs formes d'Associations pour les travaux collectifs,
- existence d'infrastructures socio-éducative et sanitaire mais faibles niveaux d'éducation sanitaire d'où gros risques sanitaires liés à l'ignorance des liens hygiène de l'eau/santé,
- village avec nombreux quartiers d'où la nécessité de plusieurs ouvrages pour le même village,
- beaucoup de bétail et importants besoins en eau d'abreuvement.

Au point de vue de l'approvisionnement en eau

- existence de canaux à ciel ouvert qui entretient aussi une nappe peu profonde pendant une bonne partie de l'année permettant l'installation de puits,
- existence d'aquifères généralisés, peu profond (15 à 20 m) exploité à l'aide de puits et de forages,
- très faible niveau de couverture des besoins en eau potable pour les hommes à cause de la pollution de la nappe superficielle et des inondations fréquentes,
- puits à grand diamètre appréciés par les populations mais de protection sanitaire presque impossible eu égard aux risques de souillure de la nappe superficielle par les latrines,
- bonne expérience des forages et des pompes manuelles et existence de réseau d'entretien bien fonctionnel pompe Kardia et en voie de renforcement pour la pompe India Mali.

2.1.2. La Zone exondée

Elle est représentée par l'ensemble des villages qui ne sont pas en rapport direct avec les réseaux d'irrigation. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Au point de vue socio-économique - population essentiellement sédentaire occupée surtout par la l'agriculture mais pratiquent aussi la riziculture,

- exode plus important qu'en zone inondée,
- niveau de revenu faible,
- existence d'Associations Villageoises pour les travaux collectifs,
- peu d'infrastructures socio-éducatives et sanitaires, d'où faible niveau d'éducation sanitaire,
- expérience en maraîchage, mais énormes besoins d'eau,
- beaucoup de bétail,
- nombreux quartiers et hameaux très distants.

Au point de vue de l'approvisionnement en eau

- existence d'aquifère généralisé peu profond (15 à 20 m) exploité à l'aide de puits et de forage,
- existence de mares à faibles durées de rétention utilisées pour le maraîchage et l'abreuvement des animaux,
- très faible niveau de couverture des besoins en eau potable et pour les activités de production (maraîchage, élevage),
- puits à grand diamètre appréciés et demandés par les populations,
- bonne expérience des forages et pompes manuelles, réseau de maintenance en cours de renforcement.

2.2. Solutions techniques

Compte tenu des conditions hydrogéologique, hydrauliques et socio-économiques de la Zone du Bassin du Niger, les solutions techniques souhaitables sont les suivantes :

Solution 1 les forages

Ils sont les plus recommandés pour la fourniture d'eau potable pour la boisson. En zone inondée, ils restent la seule solution valable, mais en zone exondée, c'est plutôt la première alternative. Ces forages peuvent être équipés de pompe en fonction des besoins et surtout du niveau de participation financière des bénéficiaires. La pompe solaire est particulièrement conseillée lorsque les besoins sont très importants et que le site

d'implantation ne constitue pas une contrainte spécifique qui limiterait l'utilisation de l'ouvrage (distance par rapport au lieu de consommation).

Solution 2 Puits à grand diamètre

Ils doivent être présentés comme une alternative de valeur pour l'approvisionnement humain en Zone exondée, et pourront aussi servir pour les autres besoins. Par contre en zone inondée cette solution devra être réservée exclusivement pour les besoins d'abreuvement et de maraîchage. Cela veut dire que avant l'implantation d'un puits à grand diamètre dans la zone inondée, on doit s'assurer d'abord, qu'il existe déjà d'autres ouvrages (notamment forages) pour l'alimentation humaine, mais aussi on doit veiller à une bonne formation sanitaire et hygiénique des populations pour qu'elles ne soient plus tentées de se servir de l'eau de puits pour la boisson. A moins qu'une solution de traitement de cette eau ne soit trouvée à un autre niveau.

Notons aussi que dans tous les cas l'aménagement de l'aire d'utilisation est indispensable.

Solution 3 Les puits améliorés

C'est une solution moins coûteuse que la précédente elle constitue une variante. Elle peut donc remplacer celui-ci. Elle est encore d'un intérêt plus grand que la précédente, lorsque les besoins à satisfaire sont d'un certain niveau seulement. C'est le cas lorsqu'il s'agit de puits à caractère familial ou pour petite surface maraîchère.

C'est aussi le cas lorsqu'il s'agit de villages à dispersion géographique importante (village à plusieurs quartiers et hameaux de culture dispersés) et qu'on veut faire bénéficier chaque petite ^{entité} d'un ouvrage propre.

Ici aussi on doit veiller à aménager l'aire d'utilisation pour limiter les problèmes de souillures directes.

2.3. Coûts des ouvrages proposés

Selon les caractéristiques hydrogéologiques de la zone du Bassin du Niger, la profondeur moyenne des forages est de l'ordre de 45 m tandis que celle des puits se situe à 25 m. Un forage coûte en moyenne dans cette zone 2 000 000 F CFA. Ce forage peut être équipé, soit de pompe solaire, soit de pompe India Mali.

Compte tenu de la faiblesse de la profondeur du forage dans cette zone, il peut être équipé d'une pompe solaire de 8 000 000 F CFA (informations recueillies à la section pompe solaire de la DNHE).

Le forage peut être équipé de pompe India Mali. Cette alternative fait d'ailleurs l'objet de contrat entre plusieurs villages et le projet WO22 (hydraulique, assainissement) dans la zone du Bassin du Niger. Pour équiper le forage de pompe India Mali, la CMDT applique les prix suivants vis-à-vis des populations.

Pompe : 250 000 F CFA, dalle anti-bourbier : 50 000 F CFA, abreuvoir et muret (optionals) : 257 000 F CFA. Si l'on adapte la tuyauterie inoxydable plutôt que la tuyauterie galvanisée, la pompe India coûtera 400 000 F CFA au lieu de 250 000 F CFA.

Le puits moderne à grand diamètre coûte en moyenne 4 000 000 F CFA dans la zone du Bassin du Niger. Le projet Care Mali réalise dans la zone de Macina des puits modernes à diamètre intérieur de 1,8 m et 25 m de profondeur.

Le coût total d'un tel puit s'élève à 5 - 6 millions de Francs CFA y compris la participation des populations qui est évaluée à 400 000 F CFA sous forme de fourniture de main d'oeuvre, de logement, nourriture et de contribution financière.

Par ailleurs, l'alternative d'améliorer les puits traditionnels avec les briques hollandaises est possible avec le projet Care Mali qui applique le montant de 490 000 F CFA, tous les frais compris (ciment, puisatier etc) pour un puits de 1,20 m de diamètre et de 17 m de profondeur.

Ailleurs dans la zone du Bassin du Niger, plus précisément à Wélentigui-la Bambara, les artisans rencontrés appliquent ses prix suivant pour l'exécution d'un puits de 15 m de profondeur : 177 500 F CFA lorsque le diamètre est de 1,20 m. et 155 000 F CFA lorsque le diamètre est de 0,85 m.

Le Tableau N° 23 présente les coûts des ouvrages hydrauliques proposés dans la zone du Bassin du Niger.

Tableau N° 24 : Coûts moyens des ouvrages hydrauliques dans la zone
du Bassin du Niger

Alternatives	Coûts
- Forage	2 000 000
- Pompe solaire	8 000 000
- Pompe India	
. avec tuyau galvanisé	250 000
. avec tuyau inoxydable	400 000
. Dalle anti-bouillonnement	50 000
- Puits moderne à grand diamètre (Opération puits)	4 000 000
- Puits moderne à grand diamètre (Projet Care Macina)	5 000 000 à 6 000 000
- Puits traditionnels améliorés: de brigade hollandaise (Care Macina)	490 000 dont 400 000 coût contribution des populations
- Puits traditionnels améliorés: (autres sources)	155 000 à 177 500

N.B. : Le forage sera équipé soit de pompe solaire, soit de pompe India. La provision pour la maintenance du puits solaire et l'amortissement de l'électro-pompe est indiquée en bas du tableau N° . En ce qui concerne la pompe India, la CDD recommande un montant de 50 000 F CFA/an dans la caisse de maintenance. L'abreuvoir et le muret (coûtant au total 257 000 F CFA) sont optionnels.

3. La Zone Méridionale

3.1. Caractéristiques générales de la zone

Les traits dominants de la Zone Méridionale peuvent être résumés comme suit :

Au point de vue socio-économique et sanitaire

- population essentiellement agricultrice pratiquant aussi des cultures de rente encadrées par la CMDT (Coton, Arachide, Dah),
- élevage plus ou moins important,
- exode important chez les jeunes,
- niveau des revenus moyens élevés d'où bonne capacité de participation financière en principe,
- prévalence de la mentalité "d'assisté" dans la zone de Tominian,
- contraintes importantes pour le développement du maraîchage liées surtout au manque d'eau,
- existence de quelques infrastructures socio-éducatives et sanitaires, mais faible niveau d'éducation sanitaire en matière d'eau.

Au point de vue de l'approvisionnement en eau

- existence d'aquifère de fissure à débit généralement faibles mais souvent élevés,
- taux de couverture des besoins en eau, moyen en général, mais toujours importants besoins surtout pour l'alimentation humaine et le bétail,
- bonne expérience des ouvrages modernes, forages équipés de pompes manuelles (India-Mali, Vergnet) et solaires, puits à grand diamètre, contre puits - eau très acide provoquant la corrosion des tuyaux galvanisés d'où la nécessité d'utiliser des tuyaux inoxydables,
- bon réseau de base pour la maintenance des pompes Vergnet et bonne tenue des pompes India-Mali par le réseau CMDT/forgeron,
- existence de nombreuses mares temporaires servant à l'abreuvement des animaux, mais qui sont en voie de comblement,
- difficulté de prise en charge technique et financière des ouvrages hydrauliques se traduisant par l'abandon des pompes, notamment à Tominian,
- préférence des populations de plus en plus portées vers les puits citernes, liée par ailleurs à la présence de la Mission Catholique de Zura qui mène des actions en la matière.

3.2. Solutions techniques proposées

Trois alternatives se présentent pour la satisfaction des besoins en eau.

Solution 1 Les forages

Ils constituent la première alternative de part leur faible coût et leur rapidité d'exécution. Mais à l'exécution, le débit d'exploitation va déterminer en premier lieu le type d'équipement à y faire. En effet soit on sera en présence d'un faible débit donc, la pompe solaire est à exclure, ou alors le débit sera plutôt bon et dans ce cas tous les types d'équipements seront permis. Dans tous les cas les résultats des enquêtes invitent à la prudence quant aux choix de l'équipement, vu les préjugés déjà établies dans la zone sur la pompe solaire et le puits citerne. Ainsi dans les Arrondissements de Diéli et Bla Central il existe chez les populations, une volonté manifeste de participation à la prise en charge des ouvrages, mais dont la nature et le niveau reste encore à déterminer dans chaque village. Toutefois il est indispensable de développer des activités de production autour de la pompe solaire, qui pourront générer des ressources pour la création de fonds pour l'entretien des panneaux solaires et le renouvellement de l'électro-pompe. En l'absence d'une possibilité de ce genre (surtout à Tominian) il n'est pas conseillé d'insister sur l'équipement en pompe solaire. Par contre concernant la pompe manuelle, n'eut été la contrainte que constitue surtout le faible débit, elle semble être la mieux adaptée dans les conditions actuelles, sauf lorsqu'il s'agit d'une marque dont la maintenance est difficile.

Solution 2 Les puits citernes

Ils viennent seulement en deuxième position à cause de la difficulté d'exhaure mais surtout des difficultés de protection sanitaire. Cependant ils restent une bonne alternative de choix lorsqu'on est buté à des problèmes de faiblesse de débit à la pompe, ou tout simplement lorsque les conditions ne sont pas réunies pour la mise en place d'une pompe solaire sur le forage (contribution financière pour l'installation et surtout la maintenance), comme c'est le cas dans l'Arrondissement Central de Tominian. Dans tous les cas il est indispensable d'engager les efforts immédiats du puits et surtout d'entreprendre de sérieuses actions d'éducation sanitaire en direction des

utilisateurs.

La participation physique des populations au creusement du puits semble être totalement acquise partout dans la zone.

Solution 3 Aménagement des mares

Cette solution vient en tant que complément d'alternative pour assurer l'eau pour l'abreuvement du bétail surtout. Cela suppose donc l'existence au préalable d'une source quelconque d'eau potable pour l'alimentation humaine (forage ou puits). De plus la participation physique des population à cette action est presque toujours acquise.

3.3. Les coûts des ouvrages

Selon les informations hydrogéologiques, les forages et les puits peuvent atteindre des profondeurs moyennes de 60 m et 35, respectivement. Le coût approximatif d'un forage dans la zone méridionale est de 3 000 000 F CFA tandis que pour réaliser un puits moderne, il faut prévoir environ 5 000 000 F CFA comme montant à dépenser. Selon les informations fournies par l'hydrogéologue, l'exécution d'un puits moderne dans cette zone fait souvent appel à l'utilisation d'explosif au contact des roches dures. Le forage équipé de pompe solaire représente une alternative envisageable actuellement dans les Arrondissements de Dioli et de Bla. Selon les informations recueillies à la section solaire de la DNHE, un forage dans la zone méridionale peut être équipé d'une pompe de 8 000 000 F CFA.

En ce qui concerne le surcreusement des mares, voir information données à ce sujet plus haut.

4. La zone occidentale W

4.1. Caractéristiques générales de la zone

La zone occidentale peut être caractérisée par les traits dominants suivant :

Au point de vue socio-économique

- populations essentiellement agricoles (cultures sèches et riziculture)

Tableau N° 25 . Coûts moyens des ouvrages hydrauliques dans

zone Méridionale

Alternatives	Coûts (F CFA)
- Forage	3 000 000
- Pompe Solaire	8 000 000
- Pompe India	
• avec tuyau galvanisé	250 000
• avec tuyau inoxydadble	400 000
• dalle anti-bourbier	50 000
- Puits moderne à grand diamètre et contre puits	5 000 000

- élevage plus ou moins important,
- exode temporaire important chez les jeunes,
- revenu aléatoire,
- bonne expérience du maraîchage mais importantes contraintes d'eau,
- quasi absence d'infrastructures socio-économiques sanitaires, d'où un faible niveau de connaissance de l'hygiène de l'eau.

Au point de vue de l'approvisionnement en eau

- existence du fleuve et de quelques canaux d'irrigation (ou plutôt chenaux) répondant à certains besoins pendant une partie de l'année,
- existence d'aquifère de fissure mais de débits généralement élevés,
- problème d'éboulement des puits traditionnels surtout au niveau de la couche alluviale,
- taux de couverture des besoins généraux seulement de niveau moyen, même s'il existe un forage dans la plupart des villages (seuls les villages riverains n'en n'ont pas), à cause surtout des importants besoins pour le maraîchage.
- bonne expérience des forages et des pompes manuelles,
- bon réseau de maintenance, des pompes Kardia mais absence de circuit de distribution des pièces India - Mali.

4.2. Solutions technique proposées

Solution 1 les forages

52 villages sur 59 ont eu déjà au moins un, et cela semble répondre aux besoins de l'alimentation humaine. Il s'agira d'abord de faire bénéficier les sept (7) autres villages de forages si possible. Les forages à haut débit peuvent être équipés de pompe solaire pour ainsi résoudre l'ensemble des problèmes de besoins en eau (abreuvement maraîchage) et dans ce cas, comme ailleurs on doit asseoir une organisation pour la prise en charge de la maintenance surtout.

Les gros villages peuvent à défaut bénéficier aussi de forages supplémentaires mais équipés de pompe manuelle.

Solution 2 les puits à grand diamètre

Ils doivent être présentés uniquement pour répondre aux besoins en eau pour l'abreuvement et le maraîchage. Toutefois l'aménagement des abords et l'installation d'un système d'éducation sanitaire doivent accompagner ces ouvrages.

Solutions 3 Puits améliorés

Représente une alternative de recharge de la deuxième. On doit y faire appel chaque fois que les conditions le permettent (villages riverains), ou lorsque les utilisateurs sont associés en petits groupes (petits périmètres maraîchers, petits hameaux). Il reste entendu que cette solution aussi doit être réservée pour la satisfaction des besoins de production et qu'elle rappelle les actions d'accompagnement citées pour les puits à grand diamètre.

4.3. Coût des ouvrages

Selon les caractéristiques hydrogéologiques, les forages ont une profondeur moyenne de 50 m et les puits 30 m. Dans cette zone, le forage coûte environ 2 500 000 F CFA et le puits moderne à grand diamètre 5 500 000 F CFA. L'équipement du forage de pompe solaire ou de pompe India sont des alternatives dont les scénarios de coûts ne diffèrent pas de ceux présentés dans la zone du Bassin du Niger, la seule variable est le coût du forage. L'amélioration des puits traditionnels avec les briques hollandaises est une alternative possible en Zone Occidentale à travers les artisans ruraux.

Tableau N°26 Coûts moyens des ouvrages hydrauliques proposés
dans la Zone Occidentale

Alternative	Coûts (F CFA)
Forage	2 500 000
Pompe Solaire	8 à 10 000 000
Pompe India	
. avec tuyau galvanisé	250 000
. avec tuyau inoxydable	400 000
. dalle anti-bourbier	50 000
. Muret	
Puits moderne à grand diamètre	5 500 000
Puits traditionnels améliorés	153 000 à
. briques hollandaises	
. artisans locaux	434 000

N.B. La base sera équipée de pompe solaire ou de pompe India

Tableau N° 27 Recapitulatif des coûts moyens des ouvrages hydraulique dans les
différentes zones

Ouvrages	Coûts moyens (C FA) des ouvrages hydrauliques						
	Forages	Pompe solaire	Pompe India-Mali	Puits moderne à grand diamètre	Puits moderne à grand diamètre (Cone Macina)	Puits trad. améliorés de briques hol. (Cone Macina)	Puits trad. de briques hol. (Cone Macina)
Zone Septentrionale	4 000 000	10 000 000	-	11 000 000	-	-	-
Zone Bassin Niger	2 000 000	8 000 000	250 000 * 400 000	4 000 000	5 000 000 à 6 000 000	490 000 **	155 000 à 177 500
Zone Méridionale	3 000 000	8 000 000	250 000 à 400 000	5 000 000 ***	-	-	-
Zone Occidentale	2 500 000	8 000 000 à 10 000 000 ****	250 000 à 400 000	5 500 000	-	-	153 000 à 434 000

E.B. Le forage est équipé soit de pompe solaire soit de pompe manuelle (exp : pompe India Mali)

* 250 000 avec la tuyauterie galvanisée, 400 000 avec la tuyauterie inoxidable.

La section pompe solaire de la DNEE communique le prix de 125 000 (prix 1989) pour la pompe India (sans tuyauterie)
Pour l'acquisition de la tuyauterie il faut 6 000 F CFA :m de tuyaux galvanisés.

** y compris la participation villageoise évaluée à 400 000 CFA

*** puits moderne à grand diamètre et contre puits

**** pour l'équipement d'un forage à grand débit.

II - LES ACTIONS D'ACCOMPAGNEMENT

1. La stratégie d'animation

1.1. Stratégie de mise en oeuvre du volet Animation

Le PCAN dans le cadre de sa stratégie d'intervention au niveau village s'appuie sur les animateurs externes (Chef de Z A F, Technicien de Développement Communautaire, Agent Technique de Coopération, Infirmier Chef de Poste Médical). Ces compétences existent au niveau de chaque Arrondissement à part le Technicien de Développement Communautaire (TDC) qui n'est représenté que dans le Cercle.

Cette structure est déjà opérationnelle dans le cadre des activités initiées par le PCAN et possède une solide formation en ce qui concerne l'approche de développement participatif en tant que philosophie de base qui sous tend la stratégie d'intervention du PCAN.

Les activités d'information et de sensibilisation, d'animation et les activités d'éducation pour la santé dans le cadre d'un programme d'hydraulique pourront être valablement exécutées par les animateurs externes.

1.2. Démarche générale d'animation

D'une manière générale la démarche d'animation devra revêtir trois phases.

- le premier aspect consiste en la définition, en relation avec la population concernée, du type de besoin (eau de boisson, eau de production) ainsi que l'identification en fonction des données hydrogéologiques, des contraintes techniques, économiques et financières, du type d'ouvrage le mieux indiqué pour satisfaire les besoins exprimés.

- après cette phase de préparation et d'identification, la seconde étape consisterait en la recherche des moyens financiers complémentaires (au cas où le village n'arriverait pas tout seul à boucler le financement) en vue de la réalisation de l'ouvrage. Ce stade ne s'impose pas pour tous les villages. Les sources de financement complémentaires potentielles sont :

- . le Comité de Développement,
- . les ONG opérant dans la zone ou ailleurs,
- . le PCAN .

Dans la zone, les populations s'attendent d'une manière générale à un appui considérable de l'extérieur en matière d'infrastructure hydraulique, donc cette seconde phase pourrait être la plus longue du programme parce qu'il est plus judicieux et économique ^{de toucher} à la fois le maximum de villages en vue de bénéficier d'ouvrage hydraulique compte tenu :

- du facteur coût, sachant que dans une même zone, il est plus économique de réaliser plusieurs points d'eau à la fois que d'en réaliser un seul ;

- des problèmes liés à l'animation et aux activités d'éducation pour la santé .

- la phase de réalisation quant à elle concerne l'exécution du programme :

- exécution des activités d'animation,
- entretien des travaux réalisés.

Il est bon de signaler que ces phases ne sont pas statiques. La mise en oeuvre de certains types d'ouvrages ne nécessitent pas de gros moyens financiers tels que les puits traditionnels améliorés avec la technique des briques hollandaises qui peut être réalisé à un niveau individuel (cas de Sahel wèrè kela dans l'Arrondissement Central de Niono).

1.3. Les préalables à la campagne d'animation

a) Préparation d'un document sommaire : décrivant les grandes lignes, les objectifs du Programme d'Approvisionnement en Eau. Le document est destiné à l'information des activités, responsables techniques de la zone et des animateurs externes.

b) Information des structures de coordination au niveau Région, Cercle et Arrondissement : les responsables du PCAN appuyés des membres du Comité technique de coordination au niveau Régional devront entreprendre une mission d'explication et d'information au niveau Cercle et Arrondissement des localités concernées.

Cette mission portera sur les aspects suivants :

- la définition de la stratégie d'intervention du PCAN en matière d'hydraulique ;
- les responsabilités et les tâches de chacune des parties dans le

processus de mise en oeuvre du Programme ;

. tâche et responsabilités du Comité de Développement en tant qu'organe d'animation, d'exécution, de contrôle, de supervision des activités ;

. tâches de responsabilité des animateurs externes en tant qu'organe d'exécution des activités du Programme ;

. les problèmes de prise en charge du Budget pour l'exécution des activités (dotation en carburant ou autres formes d'appui en faveur des animateurs externes) ;

. harmonisation et prise en compte des Programmes initiés par le PCAN avec ceux des CLD en particulier dans le domaine de l'eau.

c) Mise en place d'un cadre de collaboration et de concertation avec les ONG, services techniques, projets opérant dans la Région

Le PCAN devra établir une collaboration horizontale avec les ONG, Projets, services techniques intervenant dans le domaine de l'eau afin :

- connaître leurs zones d'interventions et d'informer les CLD et les villages concernés des possibilités qui peuvent s'offrir à eux ;
- d'identifier les types d'ouvrages à réaliser ;
- de discuter des actions qui pourraient être entreprises en complémentarité soit avec le PCAN ou les villages concernés ;
- de conseiller sur le choix des ouvrages hydrauliques.

d) Le rôle des CLD

Le rôle des CLD est prépondérant dans la réussite des actions d'hydraulique. Le PCAN a un rôle d'appui technique et financier mais les actions qui seront engagées sont avant tout l'affaire des CLD qui sont les premiers responsables aussi bien au niveau de la planification que de la recherche de financement.

2. Contenu des différentes phases d'animation

2.1. Phase d'identification

Etape 1 : Assemblée générale de l'ensemble des délégués des villages concernés avec le Comité de Développement de l'Arrondissement.

Cette première prise de contact avec les délégués des villages a pour but de donner des informations claires et précises sur la stratégie du PCAN en matière d'approvisionnement en eau et en même temps de préparer et de planifier

la visite des animateurs externes.

Les discussions porteront entre autres sur les points suivants :

- la nécessité et les avantages sanitaires pour le village de disposer d'une eau potable ;

- les alternatives retenues en fonction des conditions physiques de chaque zone en vue de résoudre les besoins en eau ;

- les coûts approximatifs des ouvrages et les modalités de financement avec apport possible soit du CLD, des ONG opérant dans la zone, du PCAN ou les possibilités de réalisation sur financement intégral du village s'il estime qu'il en a les moyens nécessaires.

Etape 2 : Information et sensibilisation du village

Animateur : Chef de ZAF

Cible : Responsables du village plus les utilisateurs et utilisatrices du point d'eau.

Au cours de cette réunion l'animateur informe les populations sur les principes et la stratégie d'approvisionnement en eau du PCAN.

La réunion tenue au chef lieu d'Arrondissement avec les délégués des villages devra permettre aux populations de déterminer rapidement le type de besoin au cas où le village ressentirait un besoin quelconque. S'il existe des besoins en eau, qu'il s'agisse d'eau de boisson ou d'eau de production ils doivent être identifiés et clairement exprimés. Ainsi, l'animateur enregistre les doléances des populations. Il faut communiquer ou édifier les populations sur des options possibles mais tout état de cause, il leur appartient de faire le choix du type d'ouvrage qui leur convient le mieux.

L'animateur procède par la suite à une enquête sur les ouvrages existant en vue d'évaluer les besoins réels en eau du village, qu'il s'agisse des points d'eau modernes (forages, puits modernes ou puits traditionnels améliorés) ou des mares.

Ces informations Ressources/Besoins sont consignées sur une fiche. L'ensemble des informations d'un village sont regroupées dans un dossier d'animation comportant en outre un plan du village permettant un repérage de l'habitat et toutes informations utiles à la prospection géophysique et à l'implantation. L'animateur doit aussi déterminer avec le village les aménagements supplémentaires notamment pour l'abreuvement, le jardinage etc. (des modèles d'aménagement doivent être disponibles et les coûts y relatifs).

A l'issue de cette étape, l'ensemble des besoins exprimés en matière d'ouvrage hydrauliques doivent être analysés et discutés au niveau du Comité de Développement d'Arrondissement. A cet effet, les réunions du CLD pourrait être élargie du Comité Technique de Coordination en vue d'identifier les meilleurs choix possibles et conformes aux aspirations des populations concernées.

Pour des raisons d'économie de temps et d'argent, il serait souhaitable que les travaux d'exécution des points d'eau identiques d'une même circonscription (ou zone) démarrent en même temps. Cela suppose donc un effort de programmation, de planification et de recherche de financement indispensable à la mise en oeuvre des Programmes arrêtés. A ce niveau il est indispensable que l'ensemble des acteurs (CLD, PCAN, ONG, et ODR) collaborent à la mise en place des Programmes.

Etape 3 : Adequation, besoins/ouvrages dans les villages.

Animateur : Chef de ZAF, Chef de Poste Médical.

Cible : Utilisateurs et Utilisatrices du point d'eau.

Cette étape est l'une des plus cruciales du Processus dans la mesure où l'animateur pourrait être amené à faire preuve de perspicacité et de souplesse pour convaincre les populations sur le choix du type d'ouvrage suite aux conclusions de la dernière réunion du CLD.

Exemple : Un ou deux villages sollicitent les forages pendant que les autres ont opté pour un puits à grand diamètre dans la Zone Occidentale.

Supposons qu'aucun Projet ou ONG n'intervient dans la zone et que ces villages ne disposent pas de moyens financiers suffisants. A l'instar des autres villages, il leur sera demandé d'opter pour les puits à grand diamètre parce que le coût est supportable à cause de la participation physique assez importante qui est à la portée du village.

Au cours de cette étape, l'animateur procède à la sensibilisation des populations sur les aspects liés à la qualité de l'eau, les principales maladies causées par les sources d'eau polluée.

Tableau N° 38 Définition des tâches de l'équipe d'animateurs
d'Arrondissement

Equipe d'animateurs	Tâches
Chef de Z A F	<ul style="list-style-type: none">- Information et sensibilisation des populations pour l'engagement et l'appropriation des points d'eau par le village- Animation pour les aspects de prise en charge technique et financière- Formation en alphabétisation des membres, Chefs des Comités de point d'eau- Suivi des activités
A T C	<ul style="list-style-type: none">- Formation en secrétariat et gestion des membres des comités de points d'eau- Suivi des activités
Chef de Poste Médical	<ul style="list-style-type: none">- Exécution des activités d'éducation pour la santé avec utilisation de supports pédagogiques (boîtes à images)- Suivi et évaluation des activités

L'animateur procède par la suite à une plus large information sur les engagements et les responsabilités que le village doit prendre pour la réalisation du point d'eau et son entretien.

A l'issue de cette étape, l'animateur informe le Comité de Développement de l'Arrondissement des propositions d'ouvrages faites. Ces propositions d'ouvrages sont consignées dans un document et envoyés au PCAN.

Le CLD en rapport avec le PCAN peut alors entamer les négociations qu'il faut en vue du financement du programme soit :

- sur Fonds des Programmes des initiatives de base ;
- en complémentarité avec le PCAN et les populations concernées ;
- en approchant des ONG, services techniques ou bailleurs de Fonds potentiels en complémentarité avec le CLD, PCAN ou populations concernées.

Toutes les combinaisons sont possibles en vue d'aboutir rapidement à une solution pour un financement du programme.

Dans tous les cas, les premiers responsables et bénéficiaires du programme sont les populations qui devront en supporter le cas échéant toute la charge.

L'animateur pourrait adopter le système de programmation initié par le PCAN sous forme de :

- Village travail (VT),
- Village nature (VN),
- Village espèce (VE),
- Extérieur (ONG, PCAN, CLD).

2.2. Phase de formation

Animateurs : Chef de ZAF, Formateurs /Puisatiers.

Cible : Puisatiers identifiés.

Objectif

- Rechercher une forme de collaboration avec les puisatiers formés dans le cadre du Projet de Puits initié par Care-Mali à Macina.
- Identifier les puisatiers au niveau arrondissement (Zone PCAN).
- Formation de puisatiers identifiés en technique des briques hollandaises et en construction de puits à grand diamètre.

Formation et recyclage des animateurs externes

• Au démarrage du programme

Le recyclage se déroulera sous forme d'atelier avec des méthodes faisant appel à la participation effective des animateurs. Il portera sur des aspects concernant :

- le rôle de l'animateur,
- le dynamique de groupe,
- la programmation,
- des informations techniques sur les forages, pompes, puits améliorés ou puits à grand diamètre (avantages et inconvénients).

• Après l'exécution des travaux

Une formation de type spécialisé en éducation pour la santé faisant appel à des techniques simples sera dispensée aux animateurs.

2.3. Phase de réalisation des infrastructures hydrauliques

- Participation des population à l'implantation et la planification des puits du village.
- Exécution des prestations physiques (creusement de puits traditionnel ou de puits à grand diamètre.

- Signature du contrat d'engagement mutuel pour la création et l'entretien du point d'eau.

2.4. Phase d'organisation, d'appui et de suivi des comités de points d'eau

Animateurs : Chef de ZAF A T C

Cible : Tout le village (homme et femme)

Objetif

- Mise en place des Comités de point d'eau dans les villages.
La structure ayant participé aux différents stades de planification et d'organisation pourrait être reconduite en la renforçant davantage.

Le bureau formé sera composé :

- Un président
- Un secrétaire (tenue des cahiers de Procès verbal)
- Un trésorier (enregistrement des dépenses et rentrées)
- Un organisateur (organise les réunions et trouve les moyens pour renflouer la caisse)
- Deux surveillants
- Deux femmes responsables d'hygiène.

En tout état de cause, il appartient aux populations de choisir librement le bureau qui aura à charge l'opérationnalité des ouvrages.

- Mise en place de la caisse de maintenance. Des explications claires sur l'utilité et l'opportunité d'une caisse de maintenance seront données à l'ensemble de la population.

Par exemple, la pompe c'est une machine qui au fur et à mesure qu'on l'utilise peut déclarer des pannes. Or, sans pompe, pas d'eau. Par conséquent, obtenir de l'eau, il faut vite réparer la pompe d'où la nécessité d'avoir constamment une certaine somme dans la caisse.

- . Pour la pompe on estime les frais de maintenance à 50 000 F CFA par an.

Pour les pompes solaire, les frais de maintenance sont de l'ordre /an.

- Suivi du fonctionnement des Comités de point d'eau installés. Ce suivi a pour but de vérifier si les consignes données par l'animateur sont respectées comme par exemple le système d'alimentation de la caisse de maintenance, la fonctionnalité des bureaux, le nettoyage des abords de la pompe etc.

2.5. Phase d'animation et d'exécution des activités d'éducation pour la santé

Animateurs : Chef de MAT, Chef de Poste Médical

Public : Population masculine du village et population féminine

Objectif

- Prévoir le rôle des Comités, le rôle et tâches de chaque membre.
- Envisager avec le Comité comment il doit prendre des dispositions pour :
 - . créer une caisse spéciale,
 - . l'alimentation de la caisse afin qu'il y ait une disponibilité d'argent en permanence,
 - . gérer la caisse,
 - . assurer l'entretien courant et disposer d'un stock de pièces d'usure pour les réparations mineures effectuées par les responsables de pompe,
 - . signaler les pannes à l'artisan réparateur et procurer les pièces détachées,
 - . établir et faire respecter les règlements pour l'utilisation de la pompe,
 - . assurer la propriété des abords et alentours des points d'eau,

- le programme de latrines dans les villages pour l'évacuation des excréments,
- le respect de la chaîne hygiénique de l'eau du forage à la bouche du consommateur,
- la construction de cabinet V I P chez les leaders communautaires et la sensibilisation des populations,
- l'éducation pour la santé sur les maladies liées à l'eau et leur chaîne de transmission.

3. Les aspects de coordination

3.1. Coordination au niveau local

L'analyse des aspects de coordination révèle l'existence de difficultés de collaboration entre le PCAN et les CLD d'une part et d'autre part entre le PCAN et les animateurs externes.

Collaboration PCAN - CLD

Les difficultés de collaboration entre le PCAN et CLD peuvent se resumer ainsi :

- le PCAN est-il un organisme d'appui financier et technique ?
Auquel cas le PCAN appuierait financièrement et techniquement les programmes des initiatives de base conçus et exécutés par les CLD et qui seraient en conformité avec les objectifs poursuivis par le PCAN.

- le PCAN est-il un Projet dont la mise en oeuvre des activités s'appuie sur les agents de l'administration locale ? et à ce titre, les CLD ne sont qu'une courroie de transmission.

En effet, tout le dilemme se repose à ces deux interrogations.
Le PCAN considère que les programmes initiés au niveau des villages ne sont autre que ceux des CLD qui doivent en assurer aussi bien la coordination la supervision et la prise en charge du moins partiellement.

Le dialogue devrait être poursuivi et intensifié entre les responsables du PCAN et les CLD pour une plus grande sensibilisation à la philo-

sophie et à l'approche de développement villageois à partir du suivi alimentaire et nutritionnel.

Dans tous les cas, l'on devrait aboutir à une intégration des deux programmes : ceux initiés par le PCAN et les programmes des CLD pour une future prise en charge des activités de suivi alimentaire et nutritionnel. C'est à cette condition uniquement que ces activités auront des chances de survivre après le retrait du PCAN.

Collaboration PCAN - animateurs externes

Sur ce plan, les conflits résident principalement sur l'aspect motivation en tant qu'élément conditionnant la réussite des actions sur le terrain.

- Non allocation d'indemnités de monture qui devraient servir à compenser les redevances mensuelles au titre des prêts mobylettes.

- chevauchement des activités initiées par le PCAN et celles des CLD. La charge de travail selon les animateurs externes est telle qu'ils ont des difficultés à mener à bien les deux programmes.

Dans tous les cas, les animateurs externes se doivent de garder à l'esprit que l'approche du PCAN est beaucoup plus la mise à disposition des CLD et villages d'une méthode de développement participative basée sur l'amélioration de la santé des enfants, un appui technique qu'une simple prise en charge des activités initiées en rapport avec les populations.

3.2. Nécessité d'une coordination des actions d'hydraulique dans la Région

La coordination des actions entre PCAN et CLD est essentielle et déterminante pour la poursuite des activités de suivi alimentaire et nutritionnel et d'hydraulique dans les villages concernées. L'objectif principal poursuivi par le PCAN étant d'initier une méthode de travail et d'inculquer un état d'esprit favorable au volontariat à la participation responsable des populations. Les objectifs poursuivis en matière d'hydraulique seront diffi-

ciles à atteindre tant les actions menées sont éparées dans leurs formes et le contenu. Il s'impose dès lors une coordination des actions des différents intervenants, une mise en commun des efforts et possibilités dans un cadre de réelle complémentarité. La création d'une Direction Régionale de l'hydraulique permettra de résoudre ce problème pour :

- une plus grande coordination des activités des projets et ONG intervenant dans la zone ;
- établir un circuit d'information et de financement des projets d'hydraulique des initiatives de base et Comités Locaux de Développement ;
- mettre à la disposition des instruments éventuels d'une banque de données hydro-géologique et socio-économique dans le cadre de la préparation des projets.

Il reste aussi que le Comité de Coordination Régional (CRD) doit pleinement jouer son rôle si l'on veut que tout se déroule normalement. Il doit notamment définir le rôle de chacun des intervenant et veiller à ce que qu'il ne subsiste aucune ambiguïté à ce niveau.

III - CONCLUSION

D'une manière générale en matière d'hydraulique, les coûts des travaux sont onéreux. Par conséquent, l'approche de développement participatif dans ce cadre présente chaque fois de se heurter à un problème de participation financière suffisante des populations dans le domaine des forages et pompes solaires. L'expérience de la zone en matière de contribution villageoise montre en effet que les populations ont été jusqu'à présent peu sollicitées et dans beaucoup de cas, les ouvrages ont été offerts gratuitement. Cet héritage devrait être pris en compte dans le cadre de la planification et de la programmation des activités hydrauliques, bien qu'il est indispensable que cette façon de faire, prenne fin.

La réussite des programmes d'hydraulique dépend pour beaucoup des intervenants extérieurs (CLD, ONG, PCAN, CMDT, ON, Région), par conséquent chacun doit pleinement jouer son rôle dans le cadre dont la définition relève du niveau Régional essentiellement.

Enfin il ressort que l'attitude des populations vis-à-vis de l'eau et des ouvrages souffre beaucoup du manque patent d'éducation sanitaire. Du développement de ce secteur dépend la finalité de la Politique d'AEP en général, au centre de laquelle se trouve l'objectif "eau potable à la bouche".

Comme recommandations générales on peut retenir celles qui suivent :

1°) La réussite des programmes initiés par le PCAN dépend en grande partie du degré de collaboration des Comités locaux de développement. Or, il ressort que ces structures de coordination et de participation ne se sentent pas suffisamment concernées par la mise en œuvre des activités du PCAN, les CLD poursuivent parallèlement l'exécution et la supervision des programmes des initiatives de base. Il convient là de rappeler à l'intention des CLD que le PCAN n'est qu'une structure d'appui pour elles et qu'à ce titre il ne peut avoir un programme parallèle à la leur.

Par conséquent, il est plus que jamais urgent pour la réussite des actions déjà engagées ou en cours, de mettre sur pied une plate-forme de collaboration pour une plus grande responsabilisation des CLD. Cette remarque est valable pour la grande majorité des villages qui ne semblent pas comprendre l'approche de programmation participative. Dans ce cadre la collaboration doit s'effectuer sur toute la chaîne, allant de l'identification

des projets à leur réalisation et suivi

2°) L'exode des jeunes est un phénomène quasi-permanent dans la zone et plus particulièrement dans les Arrondissements de Nampala, Tamani et Tominian, or, l'essentiel des activités de suivi alimentaire et nutritionnel (pesée des enfants, enregistrement des données) repose sur les animateurs internes (néo-alphabètes). Dans ces conditions il serait souhaitable d'accroître le rythme de suivi du Programme par les animateurs externes et le Comité Technique de Coordination au niveau Régional.

3°) La participation de l'extérieur (CLD, ONG, PCAN etc) dans le financement des Programmes d'hydraulique pourra difficilement s'opérer de façon harmonieuse, si au niveau Régional, il n'existe pas de structure de coordination des activités des différents intervenants.

B I B L I O G R A P H I E

- Approvisionnement en eau dans les Régions Rurales des pays en voie de développement : Compte rendu du Colloque à Zomba (Malawi) du 5 au 12 Août 1980.
- Canevas-type pour les dossiers de synthèse des projets d'hydraulique villageoise : Comité Interafricain d'Etudes hydrauliques (CIEH) Avril 1987.
- Diagnostic de la Région de Ségou : Comité Local de Développement Mars 1985.
- Dossier des forages réalisés du Programme d'Eau Saoudien (SEFI , Avril 1985 - Mai 1987.
- Enquête informelle sur les cultures maraîchères du Plateau de Bandiagara : Samba TRAORE, Youssouf CISSE, Moussa Boré DIARRA, Mai 1988.
- Etude socio-économique du Site de Dioro (Région de Ségou) au niveau du projet aménagement de terroirs de la zone agro-écologique du moyen Bani-Niger : Bakary S. CCULIBALY, Youssouf CISSE, Octobre 1989.
- Etudes hydrologique et hydrogéologiques du Moyen Bani-Niger (Projet AT/D2).
- Hydraulique villageoise et moyens d'exhaure : Comité Interafricain d'études hydrauliques (CIEH) - Serie technique de l'eau Juillet 1981.
- Les eaux souterraines de l'Afrique Occidentale : Jean Archambault.
- L'hydraulique villageoise dans les pays membres du CILSS. Situation au Mali (BURGEAP).
- L'Equipement des villages en puits et forages en fonction des conditions hydrogéologiques dans les Etats ACP D'Afrique (BURGEAP).
- Projet d'hydraulique villageoise Mali Aqua-Viva - Document de projet de la 2è phase (BURGEAP).

- Programme OMS-UNICEF - Sansanding - Nampala - Rapport sur les travaux effectués - Projet MLI 84/005 du 28/3/86.
- Projet N° 362010 - 1 - 11 - C3 - Rapport final Novembre 1989 par Dr. Ing. Walter International (D I W I). Ingénieur Conseils.
- Rapport de la mission de prospection dans la ZER Centrale de Tominian pour le choix de 3 villages d'intervention : DRSPR - Volet F S B Mai 1987.
- Rapport sur la technique d'amélioration du puits traditionnel (Briques hollandaises) Care Mali.
- Rapport sur l'approvisionnement en eau en milieu rural (3è DIEPA) Novembre 1988.
- Synthèse annuel sur les activités du PCAN - Avril 1988.
- Synthèse annuel sur les activités du PCAN en 1989.
- Schema Directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali . Rapport préparé par le Département de la Coopération Technique pour le Développement (DCID). Décembre 1989.
- Une opportunité de développement rural à partir de la petite hydraulique agricole en zone de socle (1984). J.C. Legoupil, F. Lelandais, J.L. Sabatier.

ARTICLES LUS

- La decennie de l'eau potable et de l'assainissement (1981 - 1990). Un programme trop ambitieux ? par Patrick Taillon.
- Les programme d'hydraulique villageoise - Objectifs et déroulement par Michel Bouchi, Lamontagni, du BRGM.
- Une réflexion sur la decennie de l'eau et l'hydraulique villageoise par Jacques Lenvoine, Président Directeur Général de BURGEAP.
- Pour une nouvelle approche des aménagements hydro-agricole, par J.C. Legoupil (Ingénieur agronome, chef de la Division Recherche Développement, hydraulique agricole, IRAT) et Bilondon (Ingénieur Agronome

Division Recherche Développement, Hydraulique agricole, IRAT).

- L'eau potable et l'assainissement, préalables de la santé et facteurs de développement.
- Le développement des programmes d'hydraulique rurale en Afrique, par Max Le Nir, Ingénieur au BRGM.

A N N E X E S

Guide pour l'animation des structures villageoises

1. Principes d'intervention

Les réunions au niveau du village doivent être situées dans une perspective d'auto-promotion communautaire.

Auto-promotion : Progresser par soi-même à partir de soi-même.

Dès lors, l'auto-promotion apparaît comme une démarche d'un groupe d'hommes, de femmes et de jeunes qui à partir de problèmes concrets de leur milieu cherchent à les résoudre en tenant compte des contraintes, des potentialités propres à leur environnement.

Le rôle de l'animateur consiste à apporter aux populations des solutions techniques possibles en vue de trouver une solution au problème posé.

2. Justification du programme

Le PCAN dans le cadre de sa stratégie d'intervention pour l'amélioration de l'état nutritionnel et sanitaire de la population et en particulier les jeunes enfants, les femmes enceintes et allaitantes envisage d'entreprendre des actions, avec votre pleine participation en vue de résoudre vos besoins d'approvisionnement en eau.

Les villages ont exprimé d'une façon générale des besoins en eau soit pour la boisson, soit pour la production.

L'objectif de cette campagne consiste dans la mesure du possible à harmoniser les différents besoins exprimés, d'y rechercher des solutions globales et appropriées.

3. La participation

La participation est l'un des aspects qui conditionne le plus la réussite des actions d'approvisionnement en eau qui sont avant tout l'affaire des CLD.

Les actions d'hydraulique étant une priorité pour les villages, les CLD se doivent d'intégrer au mieux ces préoccupations dans leur stratégie de développement et y apporter les solutions techniques permettant de résoudre le problème posé.

Bien sûr les populations ont aussi une grande part de responsabilité . Elles sont les artisans irremplaçables aussi bien du point de vue de l'apport financier, technique ou en nature dans le cadre de la prise en charge.

Le rôle du PCAN et du CLD se complètent dans le cadre de la coordination des actions, de l'animation des structures villageoises, de la recherche de financement et de l'encadrement technique.

4. Thème de sensibilisation

L'eau et la santé : Il a été constaté au Mali que 80 % des maladies qui accablent les populations sont liées à un déficit en eau, soit à l'utilisation et à l'ingestion d'eau de qualité douteuse.

L'objectif de notre démarche est de vous aider à trouver une solution aux problèmes d'approvisionnement en eau que vous rencontrez. Il est certain que sans eau de qualité et en quantité suffisante, la santé des populations et celle des enfants en particulier est compromise. Or, sans une parfaite santé, rien ne peut être entrepris avec succès en matière de développement économique et social.

Il est donc autant important d'améliorer les quantités et qualités d'eau que de construire et d'équiper des dispensaires. Un adage dit qu'il vaut mieux prévenir que guérir.

L'eau qu'offriront les sources d'eau protégées sera une eau saine donc source de santé et permettra d'éviter les maladies diarrhéiques chez les enfants qui sont dues pour la plupart à l'ingestion d'une eau de qualité douteuse. Il faut cependant veiller à ne pas la souiller pendant le transport et la conservation pour qu'elle serve valablement la santé.

L'eau obtenue des autres sources pourrait servir par exemple à l'abreuvement des animaux, aux travaux de construction, jardinage etc..

La réalisation d'autres ouvrages annexes aux points d'eau

Il est possible de réaliser d'autres ouvrages en annexe aux forages, tels que des abreuvoirs, des bacs de lessive etc..

Ces ouvrages seront réalisés sur la demande des villages. Avant l'engagement du village, un devis estimatif des coûts de l'ouvrage lui sera soumis afin de décider en toute connaissance de cause s'il peut les prendre en charge.

Village : RANGABE
Cercle : NIONO
Arrondissement : Nampala

Carte 1:200000 : Nampala
Longitude : 05°25'30"W
Latitude : 15°12'
Z ≈ : 262m

N° Forage : F1
Date Exécution : 12.12.1985
Atelier : FORACO
Implantation : GE/SE-02

Prof.(m)	Foration (//)	Avancement (m/h)				Tubage (//)	NS venue eau (m³/h)	Prof.(m)	Coupe	Description	Age	Remarques
		10	20	30	40							
0	FRbØ9" 7/8							6	Sable fin avec qq. graviers latéritique	TERMINAL / QUAT.		
10							13	Argile sableuse jaunâtre à blanchâtre				
20							22	Argile kaolinique blanche sableuse				
30							27	Argilite brunâtre à blanchâtre				
40							31	Argilite marron très tendre				
50	FMa Ø6" 1/2								Argilite mauve avec passées de couleur grise	CAMBRIEN		
60												
70												
80												
90												
100								94	Alternance schiste gréseux, grès schisteux micacé et grès verts glauconieux, fissures et altères,			
110								104	Schistes gréseux et grès schisteux riche en glauconie			
120												
	Pf = 124,5m											

FORATION: FR=Rotary FM=Marteau; a=air; b=boue; m=mousse

TUBAGE: TP= provisoire; P=plein; C=crepine
M=métallique P=pvc

REMARQUES Eboulement; Cimentation; zone très fracturée
NS: V.E. → Pf: Prof. finale. Pt: Prof. tubage

Essais de production

Essais de pompage

QBTub = m³/h

QEP =

QFTrou = 0,1 m³/h

ND =

Conductivité: µmhos/cm

temp. ; °C

MT

COUPE DE FORAGE

N° Forage : ...F.1.....
 Lieu : ...DIANWELL.....
 Commune : ...NIONO.....
 Arrondissement : Nampala.....

Carte 1:200000 : Nampala.....
 Longitude : ...05° 26' W.....
 Latitude : ...15° 13'.....
 Z ≈ : ...268 m.....

N° Forage : ...F.1.....
 Date Exécution : 12-17/12/1985
 Atelier : ...FALING-2.....
 Implantation : GE/SE-B3.....

Prof. (m)	Coupe	Description	Age	Remarques
3	[Pattern]	Sable fin jaunâtre	CONTINENTAL INTERCALAIRE / TERMINAL	
6	[Pattern]	Sable fin à moyen argileux		
10	[Pattern]	Sable fin à moyen blanchâtre		
18	[Pattern]	Argile jaune à gravillons latéritique		
30	[Pattern]	Argile jaune ± sableuse		
33	[Pattern]	Argile sableuse bariolée avec quelques galets de quartz		
36	[Pattern]	Argile bariolée très sableuse		
43	[Pattern]	Argile bariolée avec qq graviers de quartz		
50	[Pattern]	Sable grossier argileux		
55	[Pattern]	Sable fin à moyen ± argileux avec qq gravillons de quartz		
67	[Pattern]	Sable moyen à grossier avec galets de quartz et fragments de jaspe		
75	[Pattern]	Sable très fin à grossier avec fragments de jaspe		
	[Pattern]	Sable moyen à très fin avec fragments de jaspe		
	[Pattern]	Sable moyen à grossier ± grésifié		

Avancement (m/h) : 10 20 30 40
 Tubage (") :
 NS Venue eau (m³/h) :
 Prof. (m) :
 Description :
 Age :
 Remarques :
 FRb 19 1/8
 67,0
 FRb 8 1/2
 Pt=89,0m

NS Venue eau (m³/h) :
 Tubage (") :
 PP Ø5" 10
 53,9 NS=52,87m
 PC 5" 56,8
 PP 5" 77,3
 PC 5" 86,0
 PP
 Pt=89,0m

NS Venue eau (m³/h) :
 Tubage (") :
 PP Ø5" 10
 53,9 NS=52,87m
 PC 5" 56,8
 PP 5" 77,3
 PC 5" 86,0
 PP
 Pt=89,0m

Prof. (m) :
 Coupe :
 Description :
 Age :
 Remarques :
 M.T.

Prof. (m) :
 Coupe :
 Description :
 Age :
 Remarques :
 M.T.

Age :
 Remarques :
 M.T.

Legend:
 N: FR=Rotary FM=Marteau; a=air; b=boue; m=mousse
 TP= provisoire; P=plein; C=crepine
 M=métallique P=pvc
 Ecoulement; Cimentation; zone très fracturée...
 V.E. → Pt: Prof. finale Pt: Prof. tubage

Essais de production Essais de pompage
 QBTub = ...9,0... m³/h QEP =
 QFTrou = m³/h ND =
 Conductivité: ...195... μmhos/cm temp.:°C

Village : SOKOUNGO
Cercle : BARAOUELI
Arrondissement : TAMANI

Carte 1:200000:
Longitude :
Latitude :
Z ≈ :

N° Forage : BTA 29 V1
Date Exécution : 1/3/1986
Atelier : CFI
Implantation : Photo

Prof.(m)	Foration (")	Avancement (m/h)	Tubage (")	NS Venue eau (m ³ /h)	Prof.(m)	Coupe	Description	Age	Remarques
0		10 20 30 40				>>>	latérite argileuse		
5						>>>			
10						· · · · ·	argile sableuse		
20	9 1/8" $\phi = \phi$		$\phi = 5"$	20m 2 m ³ /h		· · · · ·	gravier + argile		VE 20m
25						— S —	argile avec jaspe		
30						— S —			
35						— S —	jaspe a passage argileux		
38	8 5/8" $\phi = \phi$			38m V = 4 m ³ /h		— S —			VE 38m
40						— S —	jaspe		
45						— S —			

FORATION: FR=Rotary FM=Marteau; a=air; b=boeu; m=mousse
TUBAGE : TP = provisoire ; P=plein ; C = crepine
M = métallique P=pvc
REMARQUES Eboulement ; Cimentation ; zone très fracturée
NS: 13, 13 VE. → Pf: Prof. finale 45 Pl: Prof. tubage 45

Essais de production Essais de pompage
QBTub = 5 m³/h QEP = 6 m³/h
QFTrou = 6 m³/h ND = 15,92
Conductivité : 380 μ hos/cm temp. : 32° C

Village : GUERNA
Cercle : BARAOUELI
Arrondissement : TAMANI

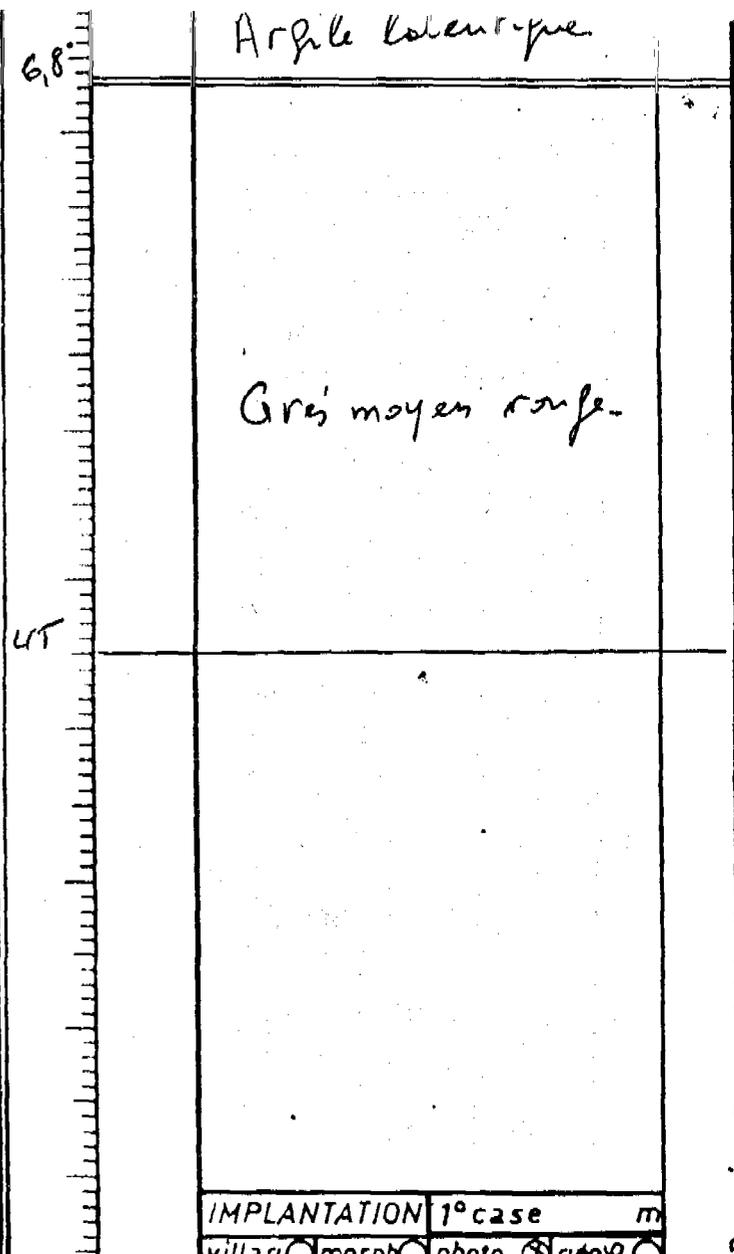
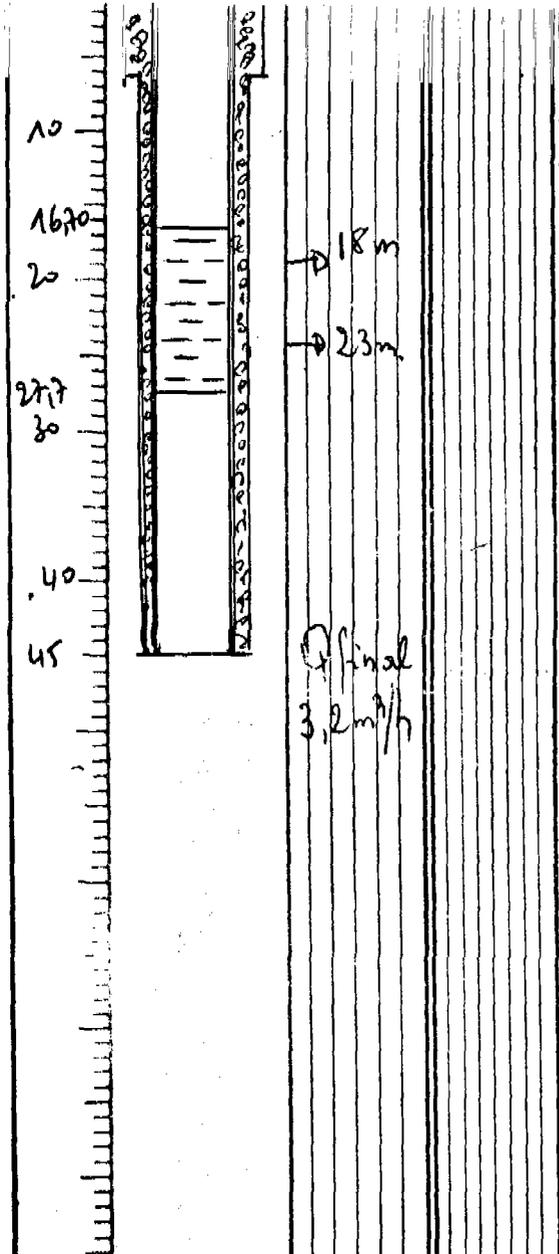
Carte 1:200000:
Longitude :
Latitude :
Z ≈ :

N° Forage : BTA 06F1
Date Exécution : au 3/1/89
Atelier : CGC
Implantation :

Prof.(m)	Foration (")	Avancement (m/h)	Tubage (")	NS Venue eau (m³/h)	Prof.(m)	Coupe	Description	Age	Remarques
0	Φ = 9" 7/8 Φ = 7 5/8	10		12 m³/h	0	[Symbol: horizontal dashes]	argile jaunâtre		
20		20			20	[Symbol: horizontal dashes]	argile sableuse		
40		30			40	[Symbol: dots]	sable a grain moyen		
60		40			60	[Symbol: dots]	sable fin legerement agileux		
80		50			80	[Symbol: dots]	sable moyen		
100					100	[Symbol: dots]	sable grossier avec grain de quartz		

FORATION: FR=Rotary FM=Marteau; a=air; b=boue; m=mousse
 TUBAGE : TP= provisoire ; P= plein ; C= crepine
 M=metalique P=pvc
 REMARQUES Eboulement ; Cimentation ; zone très fracturée...
 NS: 13 V.E. → Pf: Prof. finale Pt: Prof. tubage

Essais de production Essais de pompage
 QBTub = 9 m³/h QEP =
 QFTrou = 12 m³/h ND =
 Conductivité: μmhos/cm temp. :



Burgéap

IMPLANTATION 1^o case m
 villag morph photo géo

OBSERVATIONS: Ancien forage rehabilité		<input type="checkbox"/> nég <input type="checkbox"/> sondage	<input type="checkbox"/> piézo <input type="checkbox"/> détruit	<input type="checkbox"/> Marg 1p <input type="checkbox"/> contre-P	<input type="checkbox"/> Marg 2p <input type="checkbox"/>
TRAVAUX Rehabilitation ⇒ margelle		<input type="checkbox"/> soufflage	<input type="checkbox"/> débouch	<input type="checkbox"/> tubage	<input type="checkbox"/> nouveau F
Visité le 19 par:	<input type="checkbox"/> négatif <input type="checkbox"/> non équipé <input type="checkbox"/> détruit <input type="checkbox"/> pompe m. humaine <input type="checkbox"/> piézo <input type="checkbox"/> pompe solaire <input type="checkbox"/> contre-puits <input type="checkbox"/> pompe autre énergie				
Date approx. de l'âge:	établi par: S.N.I.A.R.E.				
<input type="checkbox"/> tub métal prof eau/h = m <input type="checkbox"/> tub PVC " prof for/h = m h = /mm tube h comblée = m					

(NIAMANA)

REPUBLIQUE DU MALI D N H E Mali Aqua Viva	FORAGE	VILLAGE: BANKOUMA	quartier
		ctre Ppt:	48A 0,1 0,1 0
		Numero FORAGE:	F1

date travaux: au 08-01-1985	PROFONDEURS/sol:	forée 51,55	tubée 41	récept
financement: C C C E Z	long. tubes crépines:	m	dévelop: 2	h X = . . "
atelier: FOR 3 foreur: SAHARA	long. tubes pleins: 41,00m	Q dev: 15 m ³ /h	Y = . . "	
type tubage: PVC B 126/140	gravier: de à m	Essai: Q _m = 9,3	Z =	

Ø mm	prof.	coupe	débit m ³ /h	avancé m/h	prof.	coupe	description géologique	Cl.
PVC Ø 126/140 mm	0-10	[diagram]	12,84 m		0-10	[diagram]	Argile grise.	
	10-20	[diagram]	01-85		10-20	[diagram]	Argile grise à brunâtre	
	20-23	[diagram]			20-23	[diagram]	Argile blanche	
	23-28	[diagram]			23-28	[diagram]	Sable argileux	
	28-30	[diagram]			28-30	[diagram]	Argile sableuse rouge	Rec.
PVC Ø 126/140 mm	30-40	[diagram]			30-40	[diagram]	Sable moyen à fin	
	40-49	[diagram]			40-49	[diagram]	Gré moyen fin beige	
			49m					
			Q final 15 m ³ /h					

IMPLANTATION 1^o case m
villag morph photo géo

Burgéap

OBSERVATIONS	neg <input type="checkbox"/>	piezo <input type="checkbox"/>	Marg 1 ^o <input type="checkbox"/>	Marg 2 ^o <input type="checkbox"/>		
	sondage <input type="checkbox"/>	détruit <input type="checkbox"/>	contre-P <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
TRAVAUX	Rehabilitation <input type="checkbox"/>	margelle <input type="checkbox"/>	soufflage <input type="checkbox"/>	débouch <input type="checkbox"/>	tubage <input type="checkbox"/>	nouveau F <input type="checkbox"/>
visité le 19 par:	<input type="radio"/> négatif <input type="radio"/> non équipé <input type="radio"/> détruit <input type="radio"/> pompe m. humaine <input type="radio"/> piezo <input checked="" type="radio"/> pompe solaire <input type="radio"/> contre-puits <input type="radio"/> pompe autre énergie					
date approx. de l'ouvrage:	<input type="radio"/> tub métal prof eau/h = m <input type="radio"/> tub PVC mm prof tor/h = m h = / marg / tube h comblée = m		établi par: S. NIARÉ.			

REPUBLIQUE DU MALI

D N H E

Mali Aqua Viva

FORAGE

VILLAGE: NIONINA

Centre Ppt:

4 B, L B, L C

Numéro FORAGE: BA3

F1

date travaux: 26 au 29.11.1988

PROFONDEURS/sol:

forée 62,40

tubée 62,40

réceptif

financement: CCE 3

long. tubes crépines: 28,65 m

dévelop: 3 h

X =

atelier: FOR 4 foreur: A. GISSO KO

long. tubes pleins: 34,85 m

Q dev: 10,00 m³/h

Y =

type tubage: B: 126/140 mm

gravier: 112 l de 0 à m

Essai: 15/11/88

Z =

Ø mm	prof.	coupe	débit m ³ /h	avancé m/h	prof.	coupe	description géologique
165 mm PVC Ø 126/140 mm	0-10		3,5	5	0-10		Argile jaune
	10-20		3,5	5	10-20		Argile jaune à Rouge
	20-30		3,5	5	20-30		Grès moyen rouge
	30-40		3,5	5	30-40		Grès moyen jaune
	40-50		3,5	5	40-50		Grès moyen jaune fracturé
	50-60		3,5	5	50-60		Grès moyen jaune fracturé
	60-62,40		3,5	5	60-62,40		Grès moyen jaune fracturé
	62,40-70	+ Bouchon	10,00	10	62,40-70		Grès moyen jaune fracturé
	70-75		10,00	10	70-75		Grès moyen jaune fracturé
	75-80		10,00	10	75-80		Grès moyen jaune fracturé

OBSERVATIONS:

nég piézo Marg 1p Marg 2p
 sondage détruit contre-P

TRAVAUX Rehabilitation margelle soufflage débouch tubage nouveau

Visité le 11/11/88 par: négatif non équipé
 détruit pompe m. humaine
 piézo pompe solaire
 contre-puits pompe autre énergie

Date approx. forage: tub. metal $\beta_1 =$ mm prof eau/h = m
 tub. PVC $\beta_2 =$ mm prof l/h = m
 h = m / marg / tube, h com = m

établi par: S. NIARE