

**MEMOIRE
DE FIN D'ETUDES**

PRESENTE PAR :

KOUDAKIDIGA Habdoulaye

ANNEE 1990-1991

**ETUDE DE FACTIBILITE DE
PROJET D'AEP DE PETITS CENTRES
DANS LA BOUGOURIBA :
*VERSION PRELIMINAIRE***

Mention :

Encadrement

J.A. FABY

E. I. E. R.
Enregistré à l'université
le 03 JUIL 1991 121/91

DEDICACE

- A mes parents pour avoir été à l'origine de ma venue au monde et pour avoir su guider mes pas
- A Monsieur NOUMBISSI Maurice pour son soutien matériel et moral qu'il n'a jamais cessé de m'apporter et pour son expérience qu'il a su me faire profiter depuis que j'étais son élève.
- A SIDIBE Zakaria pour l'amitié sincère qui nous lie depuis que nous étions au lycée.
- A toi pour tout ce que tu as fait pour moi
- A toi l'inconnue pour ce que je ne sais pas encore définir.

REMERCIEMENTS

Le présent thème ne serait pas retenu et traité sans le concours de l'E.I.E.R., du C.E.C.I. et du Ministère de l'Eau.

Que toutes les personnes qui ont contribué d'une manière ou d'une autre, à l'élaboration de ce document trouvent à travers ces lignes, l'expression de ma profonde gratitude.

Mes remerciements s'adressent particulièrement à :

- Messieurs FABY, DIENG et MAIGA, professeurs à l'EIER pour leur disponibilité, leurs conseils et leur expérience qu'ils ont bien voulu partager avec moi tout le long de la formation.
- Madame PILON, Messieurs BAMBA Lanciné et OUEDRAOGO Adama du CECI pour la proposition du sujet et la logistique pendant mon stage à Diébougou,
- Monsieur NEBIE Mamadou de la D.E.P. du Ministère de l'Eau pour ses conseils d'aîné,
- Messieurs NOUMBISSI Maurice et ZAKARIA Sidibé sans les conseils desquels, je ne serais peut être pas venu à l'équipement Rural
- Madame Mahoua Konaté et au personnel de l'A.I.C.D pour la dactylographie.

SOMMAIRE

RESUME	I
FICHE DE PROJET	II
LISTE DES ABREVIATIONS	IV
AVANT PROPOS	V
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : IDENTIFICATION DU PROJET	2
1 - DEFINITION	3
2 - ENVIRONNEMENT	4
DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE FAISABILITE DU PROJET	12
1 - ETUDES SUR LE TERRAIN	13
2 - EVALUATION DES BESOINS	15
3 - CRITERES D'EQUIPEMENT DES VILLAGES	15
4 - CHOIX DU TYPE D'OUVRAGE	16
5 - CHOIX DE L'EQUIPEMENT HYDRAULIQUE	17
6 - ANIMATION	18
7 - ETUDE DES IMPLANTATIONS	19
8 - FOURNITURES, POSE ET MAINTENANCE DES POMPES	20
9 - AMENAGEMENT DES POINTS D'EAU	20

TROISIEME PARTIE : EVALUATION DU PROJET	21
1 - EVALUATION FINANCIERE	22
2 - IMPACT DU PROJET	22
CONCLUSION	24
BIBLIOGRAPHIE	25
ANNEXES	27

RESUME

Une phase d'identification suivie d'une étude de faisabilité et d'une évaluation constituent les grandes étapes de l'étude de factibilité du présent projet.

L'identification constitue la phase de synthèse des informations nécessaires à la compréhension du projet, à son élaboration et à son succès.

Nous nous sommes particulièrement attachés à citer les objectifs visés par le C.E.C.I. à travers le programme et à définir le projet dans son environnement politique, économique, physique et social.

Les enquêtes sur le terrain nous ont permis entre autres, de comprendre la situation hydraulique et de nous faire une idée de la motivation des populations pour le projet.

L'étude de faisabilité qui fait l'objet de la seconde partie du rapport a été consacrée entre autres, au choix d'ouvrages adaptés aux besoins exprimés par les populations et aux conditions technico économiques de réalisation.

L'évaluation des besoins en eau dont la méthode détermine le nombre d'ouvrages à construire est fondée sur l'amélioration des conditions de desserte et, en priorité, dans les établissements collectifs.

En outre, devant la dispersion de l'habitat et le coût des ouvrages, la solution d'un forage à petit diamètre pour 300 habitants doit être considéré comme un compromis et non comme une solution idéale.

L'évaluation du projet qui constitue la dernière partie de notre étude donne non seulement le coût des forages et des pompes manuelles mais aussi, une idée des répercussions du projet sur le village, à terme.

FICHE DE PROJET

1 — LOCALISATION : PROVINCE DE LA BOUGOURIBA

- Centres
- Founzan : département de Founzan
- Dayere : département de Dano
- Soriane : département de Dano
- Nakar : département de Dissin
- Loukoura : département de Tiankoura

2 — OBJET

- Satisfaction des besoins en eau des populations qui ont contribué à la construction des cinq retenues d'eau du C.E.C.I. dans la province.

3 — CLIMAT : type Sud soudanien

- Saison sèche : d'octobre à Mai
- Saison pluvieuse: de Juin à Septembre
- Pluviométrie : moyenne supérieure à 900 mm.

4 — GEOLOGIE

- Socle : roches précambriennes
- formations antécambriennes : granito-gneiss
- formations birrimiennes : schistes, roches vertes
- Altération: moyenne de 40 mètres

5 — EXPLOITATIONS DES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINES

- 6 forages munis de pompes manuelles MOYNO
- 2 puits munis de pompes manuelles MOYNO
- 20 puits modernes.

6 — ACTIVITES DOMINANTES:

- Agriculture
- Elevage.

- 7 — **MOUVEMENTS DE POPULATIONS: faibles.**
- 8 — **SITUATION DE L'A.E.P.** (nombre d'habitants par point d'eau moderne)
- 1991 sans Projet:745
 - 1991 avec Projet:284
 - horizon 2000 avec projet:323
- 9 — **OUVRAGE RETENU** : forage à petit diamètre
- caractéristiques techniques
 - Foration en terrain altéré 9 "7/8 sur 40 mètres
 - Foration en terrain consolidé 6 "1/2 sur 20 mètres
 - Profondeur moyenne : 60 mètres
 - Coût (unité) : 2.156.600 F/CFA
 - Nombre : 41
- 10 - **EQUIPEMENT HYDRAULIQUE RETENU** : Pompe manuelle
- Caractéristiques techniques
 - Type : hydropompe Vergnet (à boudruche)
 - Débit à 40 mètres 850 l/h
 - Coût (unité) : 490.000 F/CFA
 - Nombre 41
- 11 - **NOMBRE D'OUVRAGES A AMENAGER** : 69
- 12 - **COUT GLOBAL DES FORAGES ET DES POMPES** : 107.239.600 F/CFA.

LISTE DES ABREVIATIONS

A.E.P.	:	Alimentation en Eau Potable
C.E.	:	Conseil de l'Entente
C.E.A.O.	:	Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest
C.E.C.I.	:	Centre Canadien d'Etude et de Coopération Internationale
D	:	Dispensaire maternité
E	:	Ecole
E.I.E.R.	:	Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural
F	:	Forage
H.E.R.	:	Hydraulique et Equipement Rural
M	:	Marché
O.N.P.F.	:	Office National des Puits et Forages
P	:	Puits moderne
P.P.D.	:	Programme Populaire de Développement
P.P.	:	Puits moderne muni de Pompe manuelle
P.P.Q.D.P.	:	Premier Plan Quinquennal de Développement Populaire
P.T.	:	Puits Traditionnel
PS	:	Puisard
Q	:	Quartier
S	:	Source

EPITAPHE

"La nécessité d'une maîtrise de l'eau demeure une priorité tant il est vrai qu'aucun véritable développement socioéconomique n'est envisageable sans eau".

AVANT - PROPOS

Le Présent sujet retenu dans le cadre du mémoire de fin de troisième année est une extension de celui proposé par le CECI.

Le thème de départ se limitait au choix d'ouvrages adaptés aux besoins des populations.

Mais, dans le souci de le rendre plus intéressant, une étude de faisabilité a été préférée avec l'accord de mes encadreurs et du C.E.C.I.

Ensuite, le rapport qui fait l'objet de la présente étude bénéficie entre autres :

- des résultats d'enquêtes auprès des populations concernées par le projet,
- des conseils d'autres intervenants en hydraulique villageoise tant Diebougou qu' à Ouagadougou et,
- d'une synthèse bibliographique.

Enfin, il se propose entre autres, de servir :

- au C.E.C.I pour le choix et l'évaluation du prix de revient d'ouvrage adaptés aux besoins des populations et,
- à toute personne désireuse de se faire une idée de la situation actuelle en A.E.P. des populations concernées.

INTRODUCTION

"Participer au développement socioéconomique du pays hôte", telle est la mission que le C.E.C.I. s'est assigné à travers le monde.

Au Burkina Faso, l'accomplissement de cette mission se traduit entre autres, par le choix de cinq sites dans la province de la BOUGOURIBA pour un projet dont la stratégie est fondée sur la maîtrise de l'élément "eau" dans l'écosystème dont la sauvegarde constitue un des axes prioritaires.

Si la première phase de l'intervention a consisté à la réalisation d'une retenue d'eau sur chacun des sites, de Mars 1985 à Mars 1988 suivant les orientations du PPD, la seconde s'inscrit quant à elle, dans la stratégie nationale de développement du P.P.Q.D.P. et vise fondamentalement, la résolution du problème de l'eau pour la satisfaction des besoins domestiques des populations, d'alimentation du bétail et des cultures.

La résolution du problème de l'alimentation des populations en eau potable qui constituait déjà un besoin pressant s'est aggravé en 1991, suite au déficit hydrique de la dernière campagne agricole.

Le conséquence de ce déficit se manifeste sur le terrain par le tarissement ou la baisse sensible du débit de la plupart des points d'eau qui étaient permanents jusque là.

Le présent document se propose d'entamer une étude de factibilité du projet qui sera complétée au C.E.C.I. par le choix des structures d'animation, de construction des aménagements des points d'eau, de l'études des implantations, de contrôle et de suivi des travaux de forage.

Pour mener une telle étude, nous partirons de l'identification du projet dans son environnement social, économique, technique et politique pour aboutir à l'étude de sa faisabilité. L'évaluation du projet qui constituera la dernière étape de notre démarche nous permettra de savoir si le projet est réalisable et justifiable.

PREMIERE PARTIE
IDENTIFICATION DU PROJET

L'identification qui constitue la première partie de notre étude se propose de faire le point sur les informations nécessaires non seulement à la compréhension du sujet mais aussi à son étude de faisabilité.

1. — DEFINITION

1 - 1 Objectifs

Par l'A.E.P., le C.E.C.I. entend contribuer essentiellement à :

- Réduire le temps consacré à la "corvée de l'eau", afin de permettre aux femmes d'entreprendre d'autres activités plus rémunératrices.
- L'amélioration des conditions sanitaires des populations bénéficiaires du projet.
- La sécurisation de l'alimentation en Eau potable des populations.

1 - 2 - Localisation (Annexes 1, 2)

La zone de projet est entièrement localisée dans la province de la BOUGOURIBA, dans le Sud Ouest du pays. Elle se caractérise par un climat de type sud-soudanien qui comprend une longue saison sèche qui débute en Octobre et se termine en Mai; la saison pluvieuse s'étend quant à elle, de Juin à Septembre.

En année moyenne, la pluviométrie est supérieure à 900 mm. Sont concernés par ce programme, tous les villages qui ont contribué à la construction des cinq retenues d'eau du C.E.C.I. dans la province.

Situation faite par rapport au chef lieu de département, les centre retenus sont :

- la ville de Founzan
- Dayéré : 10 km au Nord Est de Dano, comprend les villages de Dayéré, Tambiri, Batiara, Tambikpiéré et Gbagba.
- Soriane : 16 km au Sud Est de Dano, comprend les villages de Tensiougane, Zouziegane, Yô et Kompla.
- Nakar : 15 km de Dissin, comprend le seul village de Nakar.

- Loukoura : 17 km à l'Ouest de Tiankoura, comprend les villages de Loukoura, Iolonioro, Barséra, Nionbouno, Dionléra, Doumbouro, Ouidiara, Saramboura et Barkoura.

Toute la zone de projet est enclavée; mis à part, Founzan, les autres centres sont reliés aux axes principaux par des pistes en mauvais état pendant la saison des pluies

2 — ENVIRONNEMENT

2-1 - Aspects institutionnels du point d'eau

Le " code de l'eau" institué au Burkina Faso reconnaît que les ouvrages d'aménagement des puits, forages, sources et points d'eau mis à la disposition du village sont du domaine de l'Etat.

Cependant, ce droit est transféré aux communautés villageoises qui en deviennent propriétaires, gestionnaires et utilisateurs.

La maintenance dont la finalité de la politique est la prise en charge effective des équipements hydrauliques par les populations est fondée sur la participation des bénéficiaires à tous les niveaux.

2 - 2 - Politique de l'A.E.P. au Burkina Faso

Dans le cadre du premier plan quinquennal, la politique nationale en matière d'équipement des villages prévoyait :

- 1 point d'eau moderne* pour 500 habitants et,
- 1 point d'eau moderne pour tout village administrativement reconnu de moins de 500 habitants.

En revanche pour le second plan, les objectifs généraux retenus sont les suivants :

- Améliorer les conditions de desserte en eau des villages et des villes en mettant l'accent sur la facilité d'accès au point d'eau et la garantie des normes de potabilité.
- Améliorer les conditions sanitaires générales, en premier lieu, dans les établissements collectifs.

* Forage ou puits buse muni de margelle

2 - 3 - Situation de l'A.E.P. (Annexes 3, 4, 5, 6)

Outre le diocèse de Diébougou qui réalise des puits en investissement humain depuis 1973, la zone a bénéficié principalement de points d'eau des projets USAID et H.E.R.

Initié par le C.E.C.I., le présent programme constitue un apport complémentaire aux projets précédents pour la satisfaction des besoins en eau des masses paysannes.

Celui-ci survient en outre, au moment où le projet C.E.A.O, deuxième phase est en instance de démarrage dans les provinces du PONI et de la BOUGOURIBA.

Par ailleurs, il ressort des enquêtes sur le terrain que la problème de l'eau se pose différemment d'un centre à l'autre :

2 - 3 - 1 - Founzan

La ville abrite une population estimée à 3840 habitants en 1991 qui se repartissent en 4 secteurs :

Les secteurs 1 et 2 qui présentent un habitat très regroupé le long de la route Diébougou-Dano disposent chacun d'un puits; le seul forage de la ville est implanté au secteur 2.

Les participants au marché peuvent s'alimenter à partir du puits du secteur 1 situé à une centaine de mètres de là.

Par contre, les secteurs 3 et 4 sont d'un habitat dispersé de type villageois caractérisé par des habitations distantes les unes des autres de 50 à 200 mètres.

Le secteur 3 est le plus gros de la ville mais ne dispose d'aucun point d'eau moderne.

Les autres points d'eau (exception faite du puits de l'école) des secteurs 2 et 4 sont aussi exploités par les villages de BOUZAN (2 km), LOLIO (2 km) et SANSANEBA (3 km).

Lorsque les points d'eau modernes ne suffisent plus pour les besoins, les populations se rabattent sur les point traditionnels et les puisards.

En outre, le Forage de la ville est géré par le groupement et son eau est vendue à la population .

Par ailleurs, un projet de construction d'un poste d'eau autonome est en vue dans la ville.

2 - 3 - 2 - Dayéré

Le problème de l'eau se traduit par l'existence de petits quartiers éloignés les uns des autres au sein d'un même village; ce qui entraîne de longs déplacements pour le transport de l'eau.

En outre, l'eau est inaccessible par puits traditionnels à cause de l'épaisseur très importante dans l'altération et du niveau de la nappe; la profondeur minimum observée est de 22 mètres pour les puits.

Quant à la profondeur moyenne, elle est de 27 mètres.

Le ratio est de 492 habitants par point d'eau moderne.

2 - 3 - 3 - Soriane

Soriane est l'ancienne appellation du village que constituaient Tensiougane et Zouziégane.

Là-bas il est impossible de creuser des puits traditionnels car les terrains s'éboulent; ce qui oblige les femmes à se rendre jusqu'à Yô (4 km) ou à Kompla (6 km) pour leurs besoins en eau.

Zouziégane dispose d'un puits moderne qui vient d'être surcreusé mais les débits ne suffisent toujours pas.

La population de Kompla 1 (KOMPLA) s'alimente à partir d'une source. L'école, construite à KOMPLA 1 ne dispose pas de point d'eau. Le seul puits moderne de Kompla est implanté à KOMPLA 2

Le quartier Yô Bagaon (YO) situé à 1,5 km de Yô - centre ne dispose pas de point d'eau. Le ravitaillement se fait à Yô - centre.

Le ratio est de 803 habitants par point d'eau moderne.

2 - 3 - 4 - Nakar

Le problème de l'eau se pose ici, à travers une population nombreuse et très dispersée sur le territoire villageois; ce qui entraîne l'éloignement de la plupart des familles par rapport aux points d'eau modernes.

Les besoins sont satisfaits pour l'essentiel par des puits traditionnels creusés près des lieux d'habitations.

Le quartier DOMPSER qui ne dispose d'aucun puits s'alimente à partir de la zone de puisards.

La profondeur moyenne des puits du village est de 22 mètres et le ratio est de 1124 habitants par point d'eau moderne.

2 - 3 - 5 - Loukoura

Loukoura est le plus gros village du centre; il dispose d'un forage et d'un puits moderne.

Ce puits est exploité à la fois par les villageois, l'école, le dispensaire-maternité, les fonctionnaires du village et le village de Ouidiara (1,5 km).

Lorsque les débits du puits et du forage ne suffisent pas, la population fait recours aux puisards creusés dans la cuvette ou à l'aval de la retenue.

Les villages de Doumbouro, Iolonioro, Niombouno et Ouidiara ne disposent d'aucun point d'eau moderne; leurs besoins sont satisfaits par les puisards ou les puits des villages voisins.

Dionléra dispose d'un puits à grand diamètre. Un deuxième quartier vient d'être créé à 600 mètres derrière le marigot du village et ne dispose d'aucun point d'eau. Du fait de l'insuffisance des débits, les puisards demeurent là encore, le seul salut pour les besoins en eau.

La profondeur moyenne des puits de la zone est de 12 mètres et le ratio est de 517 habitants par point d'eau moderne.

Au total 28 points d'eau modernes ont été recensés dont 6 forages, 2 puits munis de pompes et 20 puits modernes.

2 - 4 - Conditions de gisement des ressources en eau (Annexes 7,8,9)

Dans le cadre de ce présent programme, la satisfaction des besoins en eau des populations se fera exclusivement par les eaux souterraines.

Hormis les cas de pollution extérieurs, le pouvoir épurateur du sol suffit pour rendre ces eaux directement consommables sans risque de santé.

Le substratum de la zone de projet est entièrement composé de roches précambrien; on rencontre :

- des granito-gneiss du Précambrien inférieur,
- des roches vertes birriniennes et
- des schistes birrimiens

Toutes ces formations sont caractérisées par une très faible perméabilité des roches, des conditions hydrogéologiques très variables d'un village à l'autre et des systèmes aquifères discontinus :

- Les aquifères des latérites ; ils sont dans la plupart des cas, des nappes à caractère temporaire et local.

Généralement on y rencontre des aquifères des altérites qui sont en contact hydraulique avec ceux des roches fissurées.

- Les aquifères des altérites ont toujours un débit faible sauf dans des conditions favorables et l'exploitation de tels aquifères se resume à un problème de positionnement de l'ouvrage à une hauteur suffisante pour assurer un débit pérenne.

En outre, les formations schisteuses et les roches vertes donnent des matériaux argileux quasi stériles qu'il faut traverser et intercepter la roche saine.

- Les aquifères du milieu fissuré par contre, emmagasinent l'eau dans les ouvertures qui se referment progressivement avec la profondeur.

Par ailleurs, l'analyse statistique des résultats de forages USAID, faite par l'organisme dans les provinces de la BOUGOURIBA, du PONI, du HOUET et du KENEDOUGOU donne les résultats suivants :

- Les granito-gneiss et les roches vertes donnent des debits qui augmentent lentement jusqu'à près de 50 mètres puis d'abaissent brusquement au voisinage de 65 à 70 mètres en général.
- Pour les Schistes birrimiens, le debit peut croître jusqu'à un peu plus de 60 mètres mais baisse moins rapidement au delà pour devenir nul presque à la même profondeur que les granito-gneiss.

2 - 5 - Analyse Bactériologique de certaines eaux brutes

L'objectif de cette analyse est de nous faire une idée du degré de pollution des points d'eau suivant leurs caractéristiques et les moyens d'exhaure utilisés.

Trois échantillons d'eau brute ont été prélevés le 13 Mai 1991 entre 15 H 30 et 15 H 45 à Founzan, puis conservés et analysés le lendemain au laboratoire de l'E.I.E.R.

Les caractéristiques des "sources" sont :

- *Echantillon 1*

Puisard creusé dans le lit majeur du marigot du secteur 1 et recouvert par des troncs d'arbres, servant d'appui lors du puisage.

Certaines puisettes étaient déposées sur le sol lors de la visite.

- *Echantillon 2*

Puits moderne non couvert. Dans l'attente de leur tour, certaines femmes déposent leurs puisette aux abords immédiats du puits. Boueuses, celles-ci ne sont pas nettoyées avant d'être utilisées.

A 1,5 mètres de là, des porcs se "reposent" dans l'eau qui stagne et ne sont pas inquiétés par les femmes.

- *Echantillon 3*

Forage équipé d'une pompe manuelle.

Un bassin construit à 4 mètres de l'ouvrage constitue la zone de concentration des eaux qui s'écoulent lors du puisage et, est devenu en conséquence un milieu propice au développement des insectes mais aussi un lieu de "fréquentation" des porcs.

Les résultats des analyses sont consignés dans le tableau ci-dessous.

	ECHANTILLON 1	ECHANTILLON 2	ECHANTILLON 3
Coliformes Totaux	> 1 000	> 1 000	> 1 000
Coliformes Fécaux	> 1 000	> 1 000	> 1 000
Streptocoques Fécaux	> 1 000	> 1 000	> 1 000
Quelques germes identifiés	Entérobacter aéro-gène	Serriata liguefaciens	Entérobacter agglomérans
Caractère	Pathogène opportuniste	Non pathogène	Pathogène opportuniste

Il ressort de l'observation du tableau ci-dessus que tous les trois types de point d'eau sont pollués.

De par la nature des germes identifiés, la pollution pourrait provenir des conditions d'hygiène qui ne sont pas respectées autour des points d'eau.

2 - 6 - Participation communautaire

Pour l'ensemble des responsables villageois rencontrés, le projet a été bien accueilli; ceux-ci s'engagent à participer à la construction et à la gestion des points d'eau par :

- la fourniture de sable, de gravier et de l'eau
- la participation à la construction des aménagements sanitaires autour des points d'eau
- le versement d'une cotisation annuelle qui reste à déterminer par la structure d'animation, pour la réparation et l'entretien des pompes.

En outre, la période favorable aux séances d'animation et aux travaux s'étend d'octobre à Mai.

DEUXIEME PARTIE

ETUDE DE FAISABILITE

L'étude de faisabilité qui fait l'objet de cette partie sera menée à partir des informations recueillies dans l'"identification du projet".

Elle consistera à faire des choix technico-économiques tout en veillant aux aspects sociaux; ou s'intéressera particulièrement à :

- La création de points d'eau modernes, protégés et facilement accessibles en toute saison.
- L'installation d'équipements hydrauliques bien dimensionnés robustes, captant la bonne nappe et dont les charges récurrentes sont supportables par les populations.
- L'aménagement des puits modernes et forages existants.
- L'éducation sanitaire des populations et la prise de mesures d'hygiène autour des points d'eau, dans le transport et le stockage de l'eau réservée à la consommation humaine.

Par ailleurs, un déplacement vers les populations bénéficiaires a été rendu nécessaire non seulement pour la prise en compte de leurs conditions socio-économiques mais aussi, pour s'assurer que ceux-ci accepteront les actions qui seront entreprises.

1 — ETUDES SUR LE TERRAIN

Le stage s'est effectué dans la zone de projet du 04 au 19 Avril et du 1er au 13 Mai 1991; l'essentiel du temps a été consacré à des rencontres avec les responsables villageois.

1 - 1 - Enquêtes sur le terrain (Annexes 10, 11, 5)

L'étude commençait par une interview du délégué pour le remplissage de la "FICHE DE VILLAGE".

Ensuite, le tour du village est fait à pieds ou à moto lorsque certains quartiers sont éloignés.

Les écoles, les dispensaires-maternités, les marchés sont visités pour l'évaluation des effectifs.

Puis, les points d'eau modernes sont observés en vue du remplissage des "FICHE DE POINT D'EAU"; les puits "Familiaux" sont aussi visités mais ne donnent pas lieu au remplissage de fiche.

Enfin, la vérification des unités géomorphologiques, géologiques et l'observation de l'organisation de l'habitat sont faites sur place.

1 - 1 - 2 - Problèmes rencontrés

L'essentiel des difficultés résident dans l'évaluation des besoins en eau des populations qui s'aggrave avec :

- l'exploitation des points d'eau existants par d'autres villages environnants; conséquence du manque de points d'eau et des limites presque imperceptibles lors du passage d'un village à l'autre,
- l'éloignement de certains petits quartiers ne disposant pas de point d'eau, par rapport au reste du village (plus de 500 mètres),
- la dispersion de l'habitat sur le territoire villageois qui se caractérise par un regroupement des populations en Familles appelées "SOUKALAS" qui peuvent comprendre entre 40 et 100 membres dont la distance les uns des autres peut varier de 50 à 200 mètres.

Néanmoins, ces besoins ont été évalués par différence entre la production des points d'eau modernes et les consommations qui sont elles-mêmes variables.

Cette production dépend du type d'aquifère capté, de ses caractéristiques hydrogéologiques, du moyen et de la capacité d'exhaure mais aussi, de la méthode d'évaluation.

Les consommations sont influencées à leur tour, par les activités journalières, saisonnières et par le nombre d'habitants s'alimentant au point d'eau considéré.

Devant de telles situations, un principe de base pour une approche de solution a été préconisé.

2 — EVALUATION DES BESOINS (Annexe 5)

Cette évaluation est basée essentiellement sur l'amélioration des conditions de dessertes en eau ; réduction des distances point d'eau - habitation et limitation des temps d'attente à ces points d'eau.

Il a été alors retenu, 300 habitants par point d'eau.

Une telle démarche garantit en outre, la consommation spécifique de 20 litres par jour et par habitant (valeur retenue à l'échelle nationale) si l'on considère qu'un point d'eau moderne débite 1m³/h (valeur couramment utilisée dans la littérature) et fonctionne pendant 10 heures par jour.

3 — CRITERES D'EQUIPEMENT DES VILLAGES (Annexe 5)

On considère un point d'eau moderne pour 300 habitants dans chaque village puis, par différence avec l'existant, on détermine le nombre de nouveaux points d'eau à créer.

Ce nombre est ensuite réparti suivant les besoins des quartiers, leur taille et leur emplacement; ceux qui sont distants de plus de 500 mètres et dont la population dépasse 100 habitants seront équipés s'ils n'ont pas de point d'eau moderne.

Si nous considérons en outre, des consommations spécifiques respectives de 5, 5 et 20 litres/jour /habitant, par élève, par participant au marché et par lit de dispensaire, les consommations des établissements collectifs deviennent insignifiantes devant celles des menages ; les besoins globaux se résument à celles de ces derniers.

Cependant, les points d'eau prévus seront implantés à moins de 100 mètres des établissements pour être aussi utilisables par ces derniers.

Nous retiendrons en conséquence, deux ordres d'urgence pour l'implantation des ouvrages dans le village ou dans le quartier :

- Première Urgence :

- Village ou quartier ne disposant pas de point d'eau moderne à débit suffisant à moins de 500 mètres
- Etablissement collectif (dispensaire-maternité, école, marché) ne disposant pas de point d'eau moderne permanent à moins de 100 mètres

- Deuxième Urgence :

- Village ou quartier disposant d'un point d'eau moderne temporaire à moins de 500 mètres.
- Etablissement collectif (dispensaire-maternité, école, marché) disposant d'un point d'eau moderne ^{Temporaire} à moins de 100 mètres.

4 — CHOIX DU TYPE D'OUVRAGE

Le type d'ouvrage d'exploitation est déterminé par les conditions de gisement de la nappe à capter ; le milieu aquifère fissuré peut être exploité soit par puits, soit par forage.

Le forage sera retenu parce que, non seulement, celui-ci coûte moins cher que le puits pour les profondeurs auxquelles, les débits maximums sont observés mais aussi, parce qu'il est préféré par les populations grâce au bon fonctionnement des pompes utilisées.

En outre celui-ci s'exécute plus rapidement, est mieux protégé contre les pollutions extérieures, mais aussi, donne une eau de meilleure qualité physicochimique et bactériologique.

Cependant, la fragilité de son système d'exploitation impose la mise en place d'une structure de maintenance et de gestion dynamique.

Par ailleurs, nous retiendrons les caractéristiques techniques couramment utilisées par l'O.N.P.F - choix du C.E.C.I - dans la zone de socle : la foration sera faite en 9 "7/8 à l'air ou la boue suivant la nature du terrain jusqu'à atteindre une formation suffisamment consolidée (arènes grenues du socle) et sera poursuivie en 6 "1/2 dans les formations consolidées.

On considèrera en plus :

- un débit d'équipement supérieur ou égal à 0,5 m³/h
- une épaisseur d'altération moyenne de 40 mètres
- une épaisseur de roche dure de 20 mètres en moyenne.

Au total, on aura une profondeur totale de foration de 60 mètres.

5 — CHOIX DE L'EQUIPEMENT HYDRAULIQUE

L'équipement hydraulique est déterminé par le type d'ouvrage; l'exploitation des forages sera faite à l'aide de pompes.

Cependant, l'habitat extrêmement dispersé dans la zone de projet a pour corollaire, que la desserte en eau des populations rurales serait mieux assurée par des forages à petit diamètre équipés de pompes manuelles, que par des forages à gros débits.

En outre, le choix du type de pompe sera guidé essentiellement par :

- sa facilité d'utilisation et d'entretien
- sa robustesse
- son coût peu élevé
- ses charges récurrentes supportables par les populations
- la disponibilité en pièce de rechange.

La pompe MOYNO dont le fonctionnement a été jugé satisfaisant par les populations pouvait être retenue, mais elle n'est plus disponible sur le marché

En revanche, il sera retenu, l'hydropompe Vergnet, réputée pour sa rapidité d'installation, sa très grande facilité d'entretien et surtout pour ses charges récurrentes très faibles estimées à 3125 Francs/CFA (Trois mille cent vingt cinq).

Une variante serait la marque ABI, type MN dont la raison de la prépondérance sur le marché du Conseil de l'Entente est sa robustesse.

Par ailleurs, on s'aperçoit à partir d'expériences précédentes qu'un projet d'hydraulique villageoise ne pose pas que des problèmes techniques.

Le point d'eau moderne représente en effet, une perturbation de la structure sociale et économique du village : rupture avec les sources d'approvisionnement traditionnelles et, nécessité d'entretien des nouveaux points d'eau.

En conséquence, avant toute implantation, une campagne d'animation et de sensibilisation doit être menée.

6 — ANIMATION

La structure sera mise sur pied par le C.E.C.I.

En outre, l'animation qui constitue la dernière étape avant l'implantation des forages est l'occasion de s'assurer de la motivation des populations et de leur capacité de prise en charge des ouvrages.

Cette séance sera consacrée entre autres, à :

- la sensibilisation des populations aux problèmes posés par l'eau
- la définition des avantages d'un point d'eau moderne,
- la définition des règles d'hygiène autour des points d'eau, dans le transport et le stockage de l'eau,
- la définition des modalités de cotisation pour la caisse du point d'eau,
- le choix du réparateur villageois,
- la création du comité de point d'eau dont les attributions seront les suivantes :
 - sensibilisation de la population pour qu'elle participe à l'entretien du point d'eau,
 - amener les populations à assurer le ramassage des matériaux (sable, gravier),
 - assurer le transport de l'eau pour l'aménagement des points d'eau,
 - veiller aux règles d'hygiène et d'assainissement autour du point d'eau,
 - veiller à l'entretien régulier et à la répartition de la pompe
 - gérer les fonds de la caisse.

Le comité de point d'eau sera composé de six membres dont :
un président, un secrétaire, un trésorier, une trésorière, un responsable à l'hygiène
et une responsable à l'hygiène.

Tous les membres du comité seront choisis par les villageois; la structure
d'animation n'assurera que la supervision pendant les élections.

A partir du moment où on réalise que les populations sont suffisamment
sensibilisées et que le comité de point d'eau est créé, on peut passer à l'étude des
implantations.

7 — ETUDE DES IMPLANTATIONS

On se rappellera avant toute implantation, que les besoins des populations sont à
satisfaire là où ceux-ci se trouvent.

En conséquence, l'eau sera recherché d'abord, à l'échelle du village et de
préférence, dans les établissements collectifs qui ne disposent pas de points d'eau
modernes ou dans les lieux facilement accessibles à la majorité de la population.

Dans tous les cas, un site ne sera retenu qu'avec l'accord des responsables
villageois : le délégué et le "chef de terre".

L'utilisation de la photographie aérienne se limitera à la recherche des fractures
kilométriques et multikilométriques qui peuvent passer près des sites préférés.

En effet, les conditions définies ci-dessus réduisant le champ d'investigation.

En revanche, cette photo interprétation doit être suivie d'une étude géophysique
légère, compte tenu des caractéristiques hydrogéologiques très variables de la zone de
socle.

Pour les sites particulièrement difficiles, on choisira un deuxième point
d'implantation pour palier à une "sterilité" du premier.

A partir du moment où les sites d'implantation définitifs sont choisis on peut passer
aux travaux de forage dont le contrôle et le suivi seront assurés par un Bureau d'Etudes
choisi par le C.E.C.I.

A l'issue de ces travaux on s'intéressera à l'équipement hydraulique du forage.

8 — FOURNITURE, POSE ET MAINTENANCE DES POMPES

A l'achat de la pompe, une personne choisie par les villageois subira un stage de formation d'une semaine chez le fournisseur.

A l'issue de ce stage, le réparateur formé assurera l'installation ainsi que la maintenance de la pompe.

Quant aux pièces de rechange, la SO.CI.BE s'engage à ouvrir un point de vente, sous réserve que son produit sort retenu.

Dès lors que la pompe est installée, à l'aménagement du forage peut être fait.

9 — AMENAGEMENT DES POINTS D'EAU (Annexe 12)

L'analyse des échantillons prélevés à Founzan montre que lorsque des mesures d'hygiène ne sont pas prises autour des points d'eau, les modernes peuvent être aussi bien pollués que les traditionnels.

L'aménagement qui sera proposé s'inspire du Raabo 00014/CNR/EAU/SANT/MET portant définition des périmètres de protection.

L'ouvrage comprendra :

- un périmètre de protection immédiat cloturé; la distance de l'ouvrage à la clôture sera égale à 3 mètres.
- un aménagement antibourbier et un système de collecte et évacuation des eaux excédentaires

TROISIEME PARTIE

EVALUATION DU PROJET

Dernière étape d'une étude de faisabilité classique, cette partie sera consacrée à l'évaluation financière partielle du projet et à son impact sur le développement socioéconomique des villages à terme.

1 — EVALUATION FINANCIERE

Seuls, les travaux de forage et les pompes seront pris en compte dans la présente évaluation; celle-ci doit être complétée au C.E.C.I. en tenant compte des structures d'animation, d'étude des implantations, d'aménagement des points d'eau, de suivi et de contrôle des travaux.

Les travaux de forage s'élevaient à 2.125.600 F/CFA l'unité soit au total, 87.149.600 F/CFA.

Les pompes manuelles coûtent 490.000 l'unité soit au total, 20.090.000 F/CFA

Le coût global des travaux de forage de la fourniture et la pose des pompes s'élevaient à 107.239 000 F/CFA.

2 — IMPACT DU PROJET

Le point d'eau moderne est facteur de développement socioéconomique du village, tant il est vrai qu'il est élément perturbateur de la structure.

2 - 1 - Amélioration des conditions sanitaires

L'éducation sanitaire, la construction de forage l'aménagement des points d'eau modernes existants ont pour résultat, la disponibilité d'une eau potable dont la consommation protège les populations contre les maladies liées à l'exploitation des sources traditionnelles à des fins de consommations.

2 - 2 - Amélioration des conditions de desserte (Annexe 6)

La réduction des distances point d'eau - maison d'habitation à moins de 500 mètres et l'utilisation de moyens d'exhaure modernes entraîneront un gain de temps pour les femmes et les enfants qui pourront se consacrer à d'autres activités.

En outre, le ratio moyen dans la zone en 1991 passera de 745 sans projet à 284 habitants par point d'eau moderne avec projet.

La disponibilité de l'eau permettra aux femmes de pouvoir "installer" des jardins près des forages, valorisant ainsi, les points d'eau.

Par ailleurs, ce ratio demeurera inférieur à 350 habitants par point d'eau jusqu'à l'an 2000 .

2 - 3 - Modification de la structure sociale et économique

De par la nécessité de son entretien, le point d'eau exige une organisation nouvelle de la société qui s'articule autour de la création d'un comité villageois pour assurer son bon fonctionnement et sa propreté mais aussi, la collecte des fonds nécessaires.

Tout ceci implique par ailleurs, des repercussions économiques dues à la création d'un reseau d'artisans réparateurs, de commercialisation de pièces détachées et de gestion de fonds.

CONCLUSION

La mise en oeuvre des actions préconisées dans l'étude de faisabilité aura pour conséquences, la mise en disposition des populations, des points d'eau : potables, facilement exploitables, péreins, utilisés, à coût relativement peu élevés et plaçant ainsi, la zone parmi les mieux desservies du pays.

De tels résultats se situent en ligne droite, dans les orientations données à la politique de l'eau au Burkina Faso.

Puisse alors, ce document, servir de base pour le choix d'ouvrages répondant aux attentes et aux aspirations des populations laborieuses.

Cependant, la continuité de fonctionnement de ces ouvrages à la fin du projet ne peut être assuré que par la prise en charge effective des équipements par les villageois.

Par ailleurs, à l'échelle du pays, la résolution du problème de l'eau pour la consommation humaine en milieu rural demeure une des principales préoccupations des autorités administratives et politiques mis devant les faits, non seulement d'une population qui ne cesse de croître et de plus en plus exigeante mais aussi, d'une pluviométrie dont la tendance est à l'abaissement au cours de ces dernières décennies.

En témoignent les vastes programmes d'hydraulique villageoise prévus dans le cadre de ce second plan quinquenal.

Puissent enfin, à travers le pays, se multiplier des initiatives similaires, contribution certaine au pari du développement socioéconomique par la maîtrise de l'eau.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - **Beraud J.F. 1973 :** Inventaire des ressources en eau souterraines du cercle de Diébougou (Huate Volta) HER, Ouagadougou

- 2 - **Lemone J. 1978 :** L'équipement des village en puits et des forages en fonctions des conditions Hydrogéologiques dans les états A.C.P. d'Afrique, C.C.E., Paris

- 3 - **1972 :** Etude comparative des avantages respectifs des puits et forages dans les régions à substration critallin d'Afrique de l'Ouest, C.I.E.H., Ouagadougou

- 4 - Etude des aménagements autour de cinq retenues d'eau dans la province de la BOUGOURIBA, C.E.C.I.

- 5 - Etude de la refection de trois retenues d'eau dans la province de la BOURGOURIBA

*Etude d'accompagnement de la 2ème phase :
programme d'Hydraulique villageoise du
Conseil de l'Entente, C.E. Abidjan*

- 6 - **Thème 2 :** Protocole de suivi des forages

- 7 - **Thème 4 :** Proposition pour une valorisation des produits de la zone Franc

- 8 - **Thème 5 :** Valorisation économique du point d'eau

- 9 - **Thème 6 :** Création de petits ateliers de forage

- 10 - **Thème 7 :** Satut socio juridique du point d'eau

- 11 - **ENGALENC M. 1978** : Méthode d'étude et de recherches de l'eau souterraine des roches cristallines C.I.E.H. Ouagadougou
- 12 - **Mamadou O. 1986** : Rapport de synthèse projet Hydraulique villageoise USAID (Bobo Dioulasso) Campagne 1980 - 1984.
- 13 - **1986** : Evaluation finale, Projet Hydraulique villageoise USAID: BURKINA FASO, Rapport d'activité de WASH.
- 14 - **1987** : Canevas-type pour les dossiers de synthèse des projets d'hydraulique villageoise.
- 15 - **1990** : Etude du schéma directeur A.E.P. de la région du Sud Ouest IWACO - Ouagadougou
- 16 - **1990** : Etude du schéma directeur d'A.E.P. du Burkina Faso, rapport national, première version. IWACO Ouagadougou

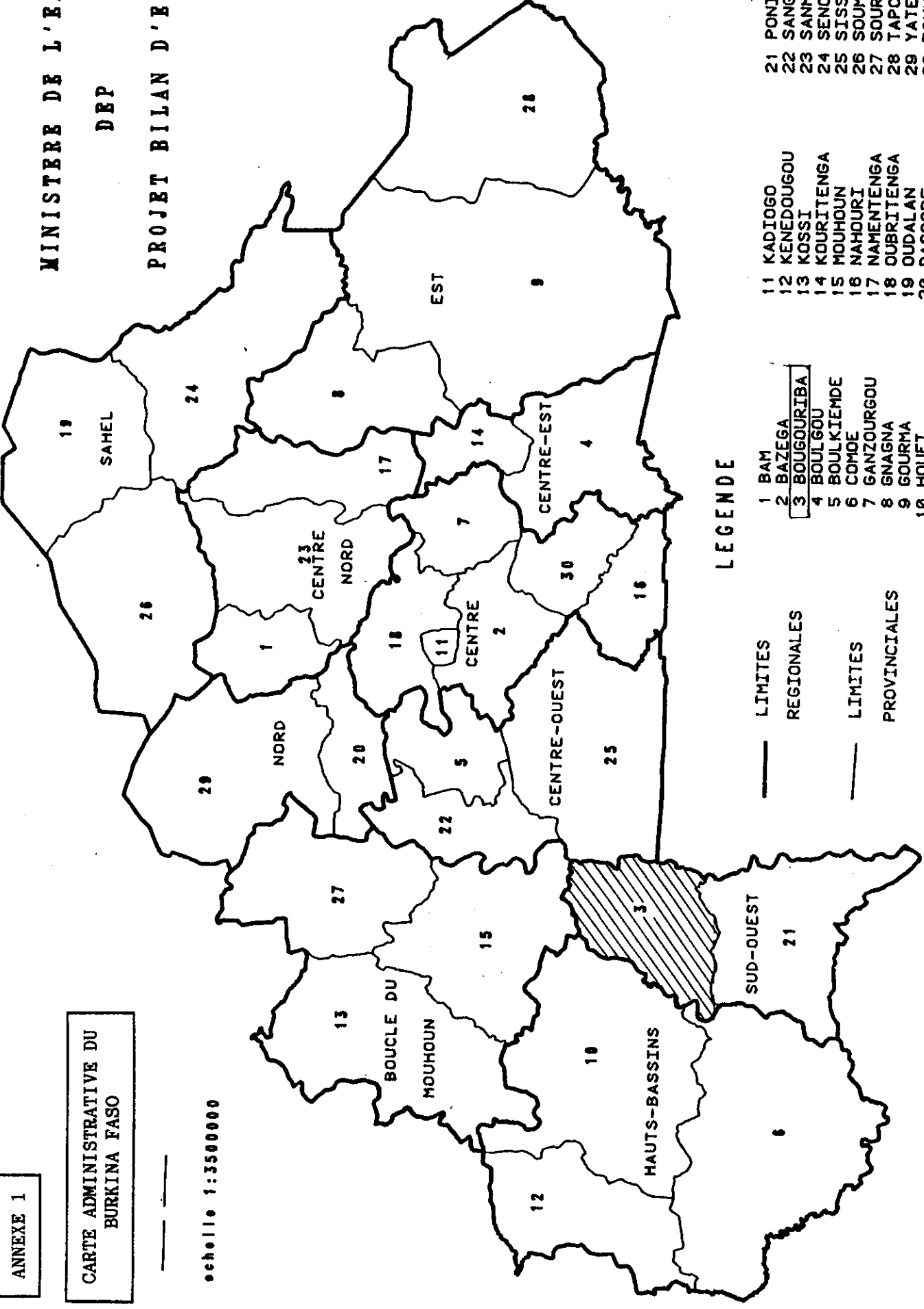
ANNEXES

1. Carte administrative du Burkina Faso
2. Carte de situation des sites
3. Inventaire des ressources exploitées en fin de saison sèche 1991
4. Evolution de la population des villages visités
5. Fiche de synthèse
6. Evolution du nombre d'habitants par point d'eau moderne
7. Carte géologique de la province de la Bougouriba
8. Courbes d'évolution des débits en fonction de la nature de la roche
9. Coupe type des terrains altérés
10. Exemple de fiche de village
11. Exemple de fiche de point d'eau
12. Exemple de schéma d'aménagement de point d'eau moderne.

MINISTRE DE L'EAU

DEP

PROJET BILAN D'EAU



ANNEXE 1

CARTE ADMINISTRATIVE DU
BURKINA FASO

echelle 1:3500000

LEGENDE

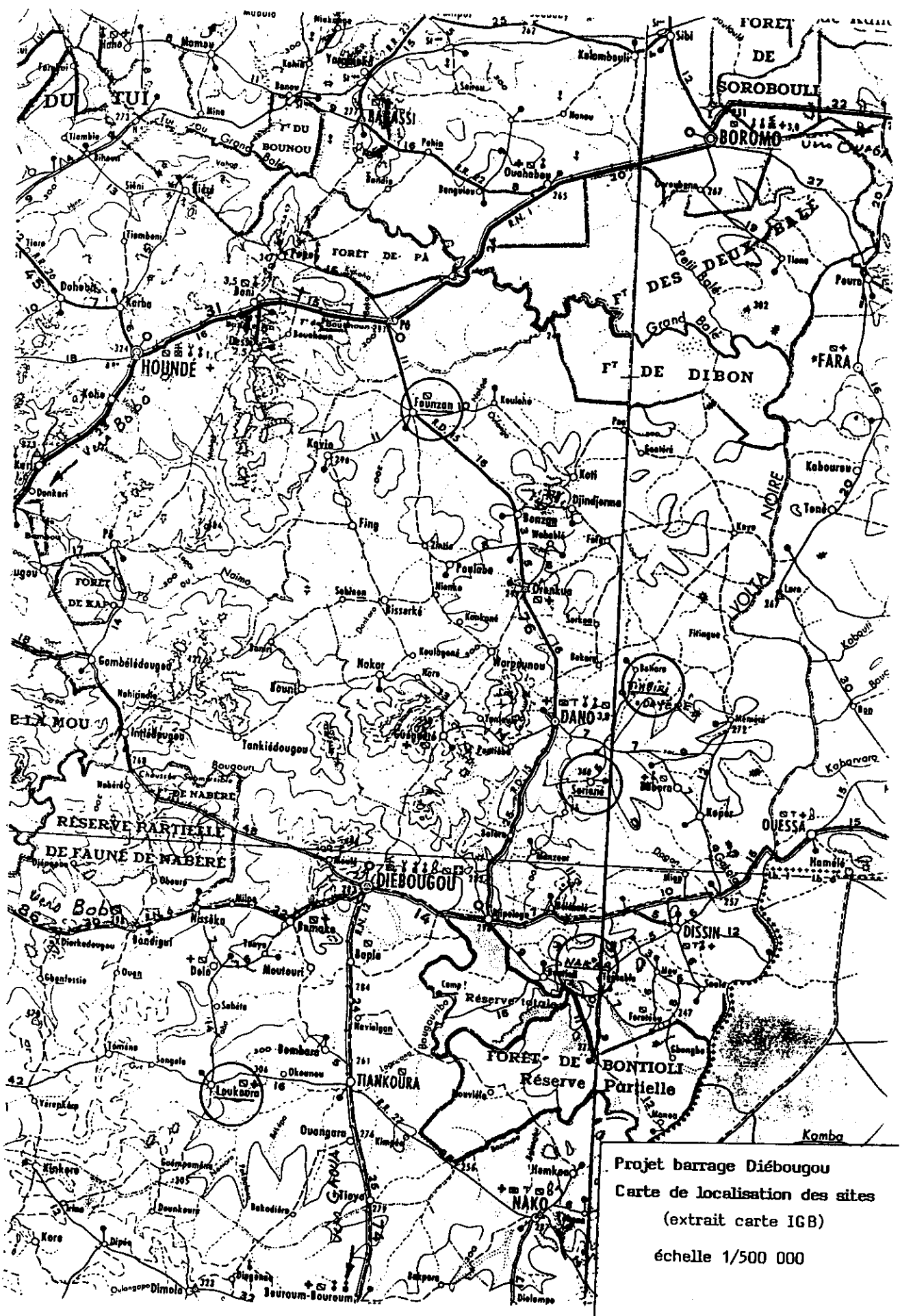
- LIMITES REGIONALES
- LIMITES PROVINCIALES

- 1 BAM
- 2 BAZEGA
- 3 BOUGOURIBA
- 4 BOULGOU
- 5 BOULKIEMDE
- 6 COMOE
- 7 GANZOURGOU
- 8 GNAGNA
- 9 GOURMA
- 10 HOUEI

- 11 KADIOGO
- 12 KENEDOUGOU
- 13 KOSSI
- 14 KOURITENGA
- 15 MOUHOUN
- 16 NAHOURI
- 17 NAMENTENGA
- 18 OUBRITENGA
- 19 OUDALAN
- 20 PASSORE
- 21 PONI
- 22 SANGUIE
- 23 SANMATENGA
- 24 SENO
- 25 SISSILI
- 26 SOUM
- 27 SOUROU
- 28 TAPOA
- 29 YATENGA
- 30 ZOUNDWEOGO

Juillet 66

CARTE DE SITUATION DES CENTRES



Projet barrage Diébouougou
Carte de localisation des sites
(extrait carte IGB)
échelle 1/500 000

INVENTAIRE DES RESSOURCES EXPLOITEES EN FIN DE SAISON SECHE

CENTRE	VILLAGE	TYPOLOGIE DES PTS D'EAU				
		MODERNES		TRADITIONNELS		
		P	F	Pts trad	Pui-sard	Eau surf
LOUKOURA	BARKOURA	0	1	0	0	0
	BARSERA	0	1	0	0	0
	DIONLERA	1	0	0	4	0
	DOUMBOURO	0	0	0	0	0
	IOLONIORO	0	0	0	0	0
	LOUKOURA	1	1	0	0	0
	NIONBOUNO	0	0	3	0	0
	OUIDIARA	0	0	0	3	0
	SARAMBOURA	1	0	0	0	0
NAKAR	NAKAR	3+ 1pp	0	47	3	0
FOUNZAN	FOUNZAN	4	1	3	2	0
SORIANE	KOMPLA	1	0	2	0	1S
	TENSIUGANE	0	0	2	0	0
	ZOUZIEGANE	1	0	2	0	0
	YO	1	2	0	0	0
DAYERE	DAYERE	3	0	0	0	0
	TAMBIRI	1	0	0	0	0
	BATIARA	1PP	0	0	0	0
	TAMBIKPIERE	1	0	1	0	0
	GBAGBA	2	0	0	0	0
TOTAL.		20 +2PP	6	60	16	15

EVOLUTION DE LA POPULATION DES VILLAGES VISITES

VILLAGE	POPULATION 1985	POPULATION - PROJECTIONS			
		1990 TX = 1,57	1991 TX = 1,50	1995 TX = 1,50	2000 TX = 1,43
BARKOURA	225	276	280	297	318
BARSERA	101	109	111	118	126
DIONLERA	443	479	486	516	554
DOUMBOURO	173	187	190	201	216
IOLONIORO	220	238	241	256	275
LOUKOURA	849	918	932	989	1 061
OUIDIARRA	268	290	294	312	335
SARRABOUA	312	337	342	363	390
NIOMBOU	205	221	225	239	256
NAKAR	4 171	4 508	4 577	4 857	5 214
KOMPLA	1 609	1 739	1 765	1 874	2 012
YO	852	921	935	992	1 065
TENSIUGANE	292	316	320	340	365
ZOUZIEGANE	909	983	997	1 059	1 136
DAYERE	923	998	1 013	1 075	1 154
TAMBIRI	613	663	673	714	766
BATIARA	975	1 054	1 070	1 135	1 219
TAMBIKPIERE	390	422	428	454	488
GBAGBA	688	744	755	801	860
FOUNZAN	3 500	3 784	3 840	4 076	4 376

N.B. : - La population de 1985 est de source D.E.P du Ministère de l'Eau.
 - Les taux d'accroissement sont de source I.N.S.D.

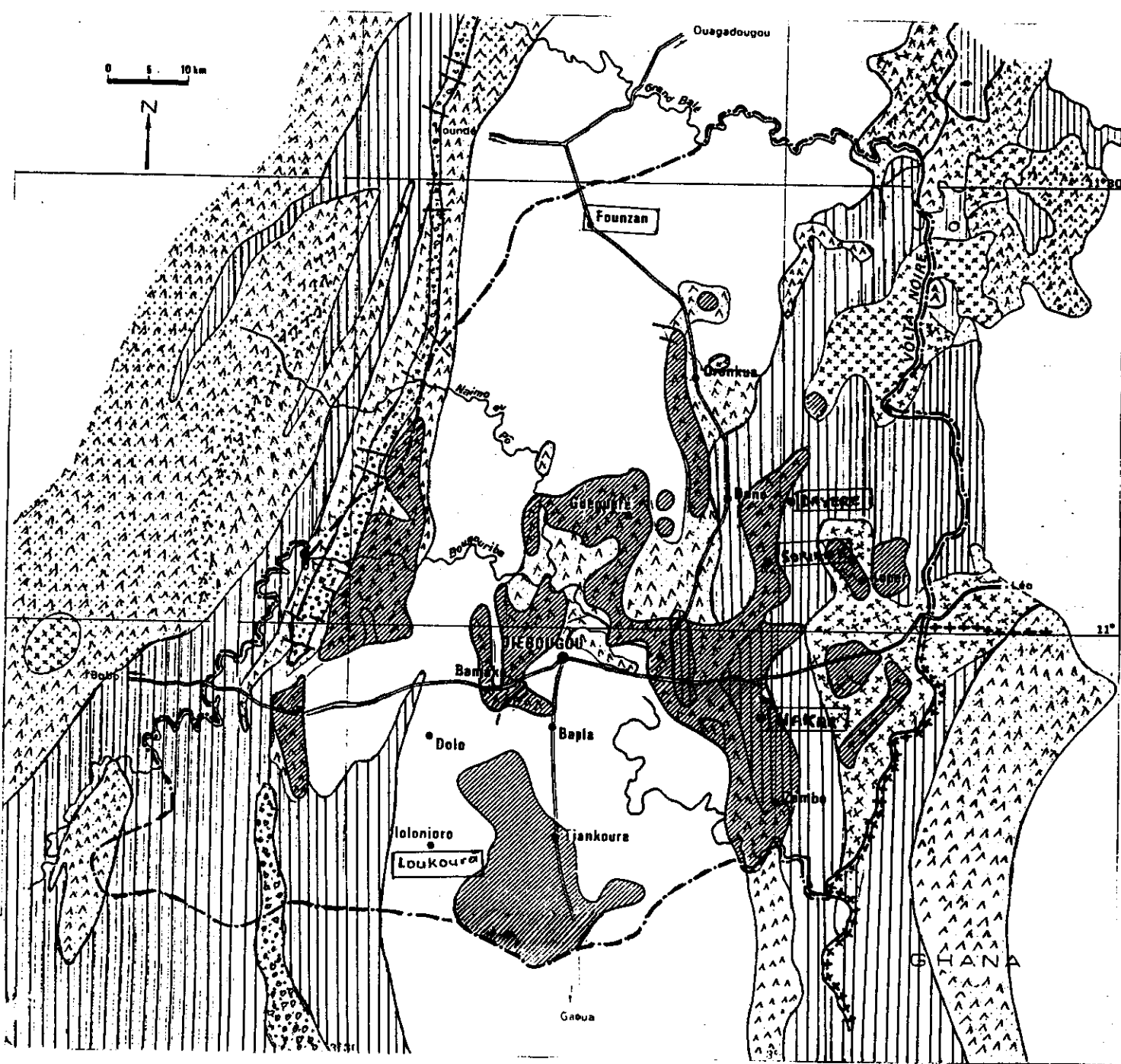
EVALUATION DES BESOINS DES VILLAGES.







SITE	VILLAGE	BESOINS	
		REFECTION	N. FORAGE
LOUKOURA	BARKOURA	1 F	0
	BARSERA	1 F	0
	DIONLERA	1 P	1
	DOUMBOURO	0	1
	IOLONIORO	0	1
	LOUKOURA	1P + 1F	2
	NIONBOUNO	0	1
	OUIDIARA	0	1
	SARAMBOURA	1 P	0
NAKAR	NAKAR	3P + 1 PP	10
SORIANE	KOMPLA	1 P	5
	YO	2F + 1 P	1
	TENSIOUGANE	0	1
DAYERE	ZOUZIEGANE	1 P	2
	DAYERE	3 P	1
	TAMBIRI	1 P	2
	TAMBIKPIERE	1 P	2
	GBAGBA	2 P	1
BATIARA	1 PP	2	
FOUNZAN	FOUNZAN	4P + 1F	7
		2PP+6F+20P	41

PP = puits muni de pompe
P = puits
F = Forage

EVOLUTION DU NOMBRE D'HABITANTS PAR
POINT D'EAU MODERNE ET PAR CENTRE

CENTRE	SANS PROJET		1991	AVEC PROJET		AVEC PROJET 2000		
	Nbre pts d'eau	POPULATION par pt d'eau	POPULATION	Nbre pts d'eau	Nbre d'hts par pt d'eau mod	POPULATION	Nbre de pts d'eau	Nbre d'hts par pt d'eau mod
LOUKOURA	6	517	3101	13	239	3531	13	272
NAKAR	4	1144	4577	14	327	5214	14	372
SORIANE	5	803	4017	14	287	4578	14	327
DAYERE	8	492	3939	16	246	4487	16	280
FOUNZAN	5	768	3840	12	320	4376	12	365
MOYENNE ZONE PROJET		745			284			323



-  Grés arkwaïens
-  Altération peu épaisse
(en moyenne)
-  Schistes
-  Roches vertes et dolérites
-  Granites boulés et granites intrusifs
-  Granito - gneiss

**CARTE GEOLOGIQUE DE LA PROVINCE
DE LA BOUGOURIBA**

EVOLUTION DU DEBIT EN FONCTION DE LA PROFONDEUR
DU FORAGE ET DE LA NATURE DES ROCHES
(D'APRES PROJET U.S.AID)

