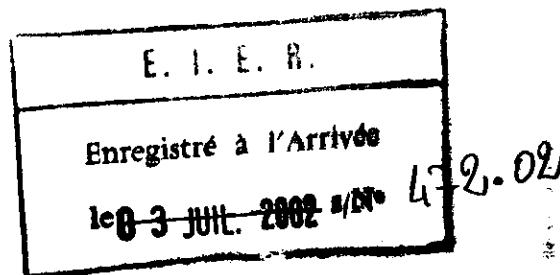


MEMOIRE DE FIN D'ETUDES 2002

Présenté par :

MVENG Emmanuel

**Analyse diagnostic des installations
d'irrigation des périmètres
de la SOCADI – DI (Sourou)**



MENTION :

Encadrement
L. COMPAORE

DEDICACE

A

Mon Père MKPWAMBA Luc, décédé au cours de ma formation et,
Ma Mère Mme MKPWAMBA Madeleine, pour toutes les peines qu'ils ont
endurées pour la formation et l'éducation de leurs enfants ;

Ma très chère Epouse Mme MVENG Pauline Marie et mes enfants, pour la
chaleur familiale et l'affection qu'ils n'ont jamais cessées de me témoigner
malgré la distance qui nous sépare ;

Mes Frères et Sœurs dont la chaleur m'a toujours manqué ;

Tous mes Enseignants et particulièrement ceux de l'Ecole primaire pour
avoir contribué à ma formation d'HOMME, malgré leurs conditions de travail
parfois précaires.

Je dédie ce travail.

REMERCIEMENTS

J'adresse mes sincères remerciements à :

Monsieur Le Directeur de la SOCADI et son personnel pour, leur constante sollicitude durant mon séjour parmi eux,

Monsieur Laurent M .COMPAORE, pour ses conseils hautement utiles,

Monsieur et Mme ILBOUDO Pépin, pour leur hospitalité légendaire,

Monsieur BILLE BILLE Claude pour son soutien moral et matériel tout au long de ma formation,

Tous mes Camarades de la 31^e promotion avec qui j'ai partagé des moments de joie et de peine pendant les trois années de formation.

« Je remercie les HOMMES et je rends grâce à DIEU »

SOMMAIRE

DEDICACE.....	1
REMERCIEMENTS.....	2
AUTEUR :MVENG Emmanuel.....	10
Introduction	11
PARTIE I : GENERALITES ET METHODOLOGIE	12
1 - CONTEXTE DE L'ETUDE.....	13
2 - OBJECTIFS DE L'ETUDE.	13
3 - METHODOLOGIE.....	14
4 - PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	15
4.1 Milieu physique.....	15
4.2 Contexte socio- économique.....	15
5 - POTENTIALITES ET CONTRAINTES MILIEU	16
6 - PRESENTATION DU PROJET	17
6.1 Genèse du projet et objectifs.....	17
6.2 Présentation du Périmètre.....	19
PARTIE II : EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES	20
1 - INVENTAIRE ET ETAT DES EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES.....	21
1.1 Station de pompage	21
1.2 Les Rampes	23
1.3 Les Pivots.....	23
PARTIE III : ANALYSE DIAGNOSTIC	24
1 - IDENTIFICATION ET ANALYSE DES DYSFONCTIONNEMENTS	25
1.1 Mise en œuvre du projet	25
1.2 Analyse du fonctionnement de la station de pompage.....	30
PARTIE IV : ANALYSE DES RESULTATS ET DISCUSSION.....	41
1 - AU PLAN CONCEPTUEL	42
2 - AU PLAN ADMINISTRATIF	42
3 - AU PLAN TECHNIQUE.....	43
4 - AU PLAN HYDRAULIQUE.....	43
5 - EVALUATION ECONOMIQUE	44
5.1 Campagne pluviale bloc de DI	44
5.2 Campagne pluviale bloc de TOMA.....	45

5.3 Campagne pluviale bloc de NIASSAN	45
5.4 Campagne pluviale bloc de SABABOU.....	46
5.5 Campagne pluviale bloc de BENKADI	47
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	48
BIBLIOGRAPHIE	52
ANNEXES.....	53
ANNEXES 1 : Notes de calcul.....	54
A- DONNEES DE BASE.	54
B- CAS D'UNE POMPE ALIMENTANT LE PIVOT DE TOMA	55
C- CAS D'UNE POMPE ALIMENTANT LE PIVOT DE DI.....	59
D) CAS DE TROIS POMPES ALIMENTANT LES TROIS PIVOTS	62

Liste des tableaux : .	Pages
Tableau n°1:Inventaire des groupes motopompe.	21
Tableau n° 2 :Canaux d'alimentation des pivots	22
Tableau n°3 : Synthèse des relevés des débits et vitesses.	31
Tableau n°4 : Synthèse des calculs des pdc pour l'essai de relevés des débits et vitesses.	33
Tableau n° 5 : Synthèse des comptes d'exploitation, campagne pluviale de DI.	43
Tableau n° 6 : Synthèse des comptes d'exploitation, campagne pluviale de TOMA.	45
Tableau n° 7 : Synthèse des comptes d'exploitation, campagne pluviale de NIASSAN.	45
Tableau n° 8 : Synthèse des comptes d'exploitation, campagne pluviale de SABABOU.	46
Tableau n° 9 : Synthèse des comptes d'exploitation, campagne pluviale de BENKADI.	47
Tableau n°10 : Synthèse des calculs des pdc, pivot de TOMA.	56
Tableau n°11 : Synthèse des calculs des pdc, pivot TOMA, en fonctionnement nominal.	57
Tableau n°12 : Synthèse des calculs de la Hmt, pivot de TOMA.	58
Tableau n°13 : Synthèse des calculs des pdc, pivot de pour D, en fonctionnement nominal.	60
Tableau n°14 : : Synthèse des calculs des pdc, pivot de D , en fonctionnement défavorable.	62
Tableau n°15 :Cotes des nœuds.	62
Tableau n°16 : Synthèse des calculs des HMT pour la conduite P1-PR1, en fonctionnement nominal	64
Tableau n°17 : Synthèse des calculs des HMT pour la conduite PR1-PR2, en fonctionnement nominal.	64
Tableau n°18 : Synthèse des calculs des HMT pour la conduite PR2-PR3, en fonctionnement nominal.	65
Tableau n°19 : Synthèse des calculs des HMT pour la conduite P1-PR1, en fonctionnement défavorable.	66

Tableau n°20 : Synthèse des calculs des HMt pour la conduite PR1-PR2, en fonctionnement défavorable.	67
Tableau n°21 : Synthèse des calculs des HMt pour la conduite PR2-PR3 en fonctionnement défavorable.	66

Liste des figures :

Figure n°1 : Zone du projet.

Figure n°2 : Carte de situation.

Figure n°3 : Schéma hydraulique du Barrage de LERY.

Figure n°4 : Implantation du projet avant modification.

Figure n°5 : Implantation du projet après modification.

Liste des photos :

Photo n°1 : Vue de face de l'ancienne station de pompage de Di.

Photo n°2 : Vue arrière de l'ancienne station de pompage de Di.

Photo n°3 : Vue arrière de la station de pompage sur le chenal.

Photo n°4 : Vue de face de la station de pompage sur le chenal.

Photo n°5 : Station de pompage sur le chenal.

Photo n°6 : Groupe électrogène exposé à l'air libre.

Photo n°7 : Tour sur cale.

Photo n°8 : Dispositif de pompage d'une rampe frontale.

Photo n°9 : Chariot et dispositif de pompage d'une rampe frontale.

Photo n°10 : Chariot et dispositif de pompage d'une rampe frontale abandonnés aux intempéries.

Photo n°11 : Dispositif de pompage d'une rampe frontale dans un canal secondaire en Béton.

Liste des annexes :

- Annexe A1 Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 2001, Bloc de DI.
- Annexe A2 Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 2000, Bloc de DI.
- Annexe A3 Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 1999, Bloc de DI.
- Annexe B1 Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 2001, Bloc de BENKADI.
- Annexe B2 Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 2000, Bloc de BENKADI.
- Annexe B3 Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 1999, Bloc de BENKADI.
- Annexe C : Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 2001, Bloc de SABABOU.
- Annexe C2 : Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 2000, Bloc de SABABOU.
- Annexe C3 : Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 1999, Bloc de SABABOU.
- Annexe D1 : Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 2001, Bloc de TOMA.
- Annexe D2 : Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 2000, Bloc de TOMA.
- Annexe D3 : Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 1999, Bloc de TOMA.
- Annexe E1 : Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 2001, Bloc de NIASSAN.
- Annexe E2 : Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 2000, Bloc de NIASSAN.
- Annexe E3 : Etat de paiement des soldes SOCADI campagne pluviale 1999, Bloc de NIASSAN.
- Annexe F1 : Détermination du coût de l'eau par hectare emblavé année 2000.
- Annexe F2 : Détermination du coût de l'eau par hectare emblavé année 2000(GPC DI)
- Annexe F3 : Détermination du coût de l'eau par hectare emblavé année 2000(GPC BENKADI, NIASSA, TOMA)

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS :

AMVS :Autorité de la Mise en Valeur du Sourou.

B.C.E.O.M : Bureau de Contrôle et d'Etudes Outre Mer.

C.C.C.E : Caisse Centrale de Coopération Economique.

PRODECIS : Projet de Développement des cultures Irriguées dans la Vallée du Sourou.

ORSTOM : Office de Recherche Scientifique technique Outre Mer.

SOCADI : Société Coopérative de DI.

SOFITEX : Société Burkinabé des Fibres Textiles.

SOMDIAA : Société d'Organisation et de Management pour le Développement des Industries Alimentaires et Agricoles.

AUTEUR : MVENG EMMANUEL

Professeur responsable : M.L.COMPAORE

Organisme encadreur : SOCADI - DI

THEME

Analyse diagnostique des installations d'irrigation des périmètres de la SOCADI – DI SOUROU

RESUME

Dans le cadre de la lutte contre la pauvreté et dans le but d'atteindre la sécurité alimentaire, le gouvernement du BURKINA FASO a voulu faire du Sourou un pôle de développement en y mettant en place d'importants investissements hydro-agricoles.

Le périmètre irrigué de la SOCADI fait partie de ces investissements où la technique appliquée est l'aspersion au moyen de trois pivots centraux et de deux rampes frontales. Après une vingtaine d'années d'existence, il est aisé de constater que certains objectifs n'ont pas été atteints.

La situation dans laquelle se trouve l'exploitation de la SOCADI est un long processus qui procède de la conception même du projet. En effet, la mise en place des équipements de haute technologie et la mauvaise gestion qui s'en est suivie sont à l'origine des maux dont souffrent lesdites installations aujourd'hui.

La rétrocession de la structure à la SOCADI en 1993 par la SOFITEX est venue accentuer cette situation. Le manque de personnel qualifié pour conduire l'irrigation, le manque de suivi, de maintenance et de moyens financiers sont responsables des dysfonctionnements observés actuellement.

Ces dysfonctionnements peuvent être résolus à deux niveaux à savoir : au niveau des exploitants partiellement, par la maintenance préventive et au niveau des spécialistes par la maintenance préventive et curative. Mais ceci requiert d'importants moyens financiers, matériels et une meilleure qualification du personnel dont la SOCADI ne dispose pas actuellement.

Aussi, serait-il nécessaire que le Gouvernement, la SOFITEX et les autres opérateurs économiques à l'instar de l'approche d'investissement mise en place à la genèse du projet, essaient de remettre par des actions concertées, ces installations en marche en y assurant le suivi. Enfin il faudrait mettre en place une forme « d'affermage » entre la SOFITEX et la SOCADI où chaque partie respectera ses engagements au risque de voir ces installations tomber en ruine.

Mots clefs : Burkina Faso, Sourou, SOCADI, Di, périmètre irrigué, aspersion, pivot, rampe frontale, rétrocession, dysfonctionnement, maintenance préventive, maintenance curative.

INTRODUCTION

L'eau constitue un élément fondamental pour l'atteinte des objectifs de sécurité alimentaire en particulier et de développement rural en général.

C'est pour cette raison qu'une gestion durable des ressources en eau constitue aujourd'hui un défi majeur pour la planète.

Dans le cadre de l'aménagement de son territoire pour une meilleure gestion de ses ressources naturelles et son développement socio-économique, le Burkina Faso a fait de l'irrigation un choix stratégique en construisant des infrastructures hydro-agricoles et, parmi les nombreuses réalisations on compte le périmètre irrigué de la SOCADI, objet de notre étude.

Cependant la maîtrise de l'eau ainsi qu' une meilleure gestion des installations de pompage constituent un atout majeur pour l'atteinte des objectifs visés. C'est dans le but d'évaluer les performances et les contraintes des installations d'irrigation des périmètres de la SOCADI en vue de contribuer à une meilleure mise en valeur que la présente étude est initiée.

PARTIE I : GENERALITES ET METHODOLOGIE

1 - CONTEXTE DE L'ETUDE

Le Burkina Faso est un pays sahélien dont l'agriculture et l'élevage constituent la base de l'économie nationale. Mais, ces activités sont largement tributaires des aléas climatiques, notamment de la pluie. Pour atteindre ses objectifs de sécurité alimentaire et de développement économique du pays, l'Etat burkinabé a entrepris d'exploiter d'énormes potentialités qu'offre le Sourou en terme de terres exploitables (30 000 ha environ) et de ressource en eau. Le barrage de LERY a donc été construit pour pallier le déficit en eau en période de décrue d'une part, et d'autre part d'alimenter les différents périmètres irrigués de la vallée du Sourou :

- un périmètre irrigué de 2485 ha créé par l'A.M.V.S ;
- un périmètre irrigué de 610 ha en cours de réalisation par l'A.M.V.S ;
- des périmètres irrigués de 704 ha au total réalisés par la coopération française pour Lanfiéra et Di, six « s », SOFITEX.

En ce qui concerne l'exploitation de Di, elle est composée d'un ensemble de périmètres irrigués par trois pivots et deux rampes frontales et gérés par une coopérative d'exploitants paysans. Actuellement, on note beaucoup de défaillances au niveau des équipements installations d'irrigation qui se traduisent par des dysfonctionnements et des coûts supplémentaires de gestion.

2 - OBJECTIFS DE L'ETUDE.

L'objectif de l'étude est de procéder à un examen des éléments des installations d'irrigation du périmètre de la SOCADI en vue de déterminer leurs états d'après les symptômes et proposer une réhabilitation ou des corrections légères. Il s'agit de procéder à un état des lieux général du périmètre et de ses installations. Pour ce faire, nous allons procéder à :

- un diagnostic des équipements hydraulique du périmètre ;
- une analyse du fonctionnement des groupes motopompes et des conditions d'utilisation ;
- la proposition d'une réhabilitation ou des corrections légères sur l'installation ;
- la proposition d'amélioration de la gestion des équipements.

3 - METHODOLOGIE

Elle va s'appuyer sur la recherche documentaire et sur les visites des sites.

Les visites de sites comprendront :

- des entretiens avec les responsables de la SOCADI ;
- des entretiens avec l'équipe technique de la SOCADI ;
- des entretiens avec les exploitants ;
- des études et diagnostics sur les machines et les installations ;
- des mesures de débit volumétrique et de la pression en fonction de la vitesse des motopompes ;

La recherche documentaire va s'effectuer auprès des structures suivantes :

- le groupe EIER/ETSHER ;
- la Direction Générale de l'Hydraulique ;
- la SOFITEX – SOCADI ;
- l'A.M.V.S ;
- l'Institut National pour l'Environnement et la Recherche agricole (INERA) ;
- les concessionnaires locaux.

Elle aura pour but de retrouver et d'exploiter des documents susceptibles d'apporter des informations quant aux problèmes qui se posent.

Les entretiens avec le Directeur de la SOCADI porteront sur l'historique du projet et les objectifs qui lui étaient assignés, les problèmes de gestion que rencontre la structure et son devenir d'une manière générale.

Quant aux entretiens avec les exploitants, ils porteront sur l'organisation paysanne, leur relation avec la SOCADI, les difficultés rencontrées ainsi que leur degré de satisfaction quant aux prestations à eux délivrées par l'équipe technique de la SOCADI.

Pour ce qui est de l'équipe technique, les entretiens porteront sur l'organisation et les conditions de travail, la gestion technique, les pannes, la maintenance et leur degré de prise d'initiatives.

Les études et les diagnostics sur les machines et les installations consisteront entre autres à évaluer visuellement l'état des machines et des canalisations, la symétrie des axes des arbres de la pompe et des moteurs, les bruits dans le moteur et procéder à un diagnostic des roues des pompes.

Les mesures de débit seront effectuées sur une seule motopompe compte tenu du fait que toutes les autres sont en panne sans oublier l'absence d'entretien à l'inter campagne.

Le principe de la mesure va consister à caler la vitesse de la motopompe à une certaine valeur, après un bout de temps, environ quinze minutes, le temps que le débit à l'exécutoire se stabilise, on relèvera la pression respectivement à la sortie de la motopompe et au niveau de l'exécutoire, puis le volume marqué par le compteur volumétrique dans le même laps de temps.

Après une séquence de mesure, l'opération sera identiquement reprise après avoir augmenté la vitesse conformément à ce qui se passe sur le terrain (cf tableau 3)

4 - PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

4.1 Milieu physique

La vallée du Sourou est située au Nord – Ouest du BURKINA FASO entre les parallèles 12°45'-N et 13°45'-N, et les méridiens 3°20'-W et 3°35'-W. Elle est actuellement reliée au réseau routier national par une piste joignant Lanfiéra à Yako (130 km) où elle rejoint la route nationale bitumée Yako - Ouagadougou (110 km), (GERSAR, 1986)

Le climat est du type Nord soudanien caractérisé par l'alternance d'une saison chaude et sèche (Octobre à Mai) et d'une saison d' « hivernage » fraîche et plus ou moins pluvieuse (Juin à Septembre). La pluviométrie moyenne annuelle observée sur dix-huit années d'observation (1977 à 1994) à la station de Di, est de 621mm avec un écart-type de 147mm. La période la plus arrosée se situe entre le 25 juillet et le 02 septembre (M. SANON, Y.DEMBELE, 2000) L'évapotranspiration annuelle est estimée à près de 2300mm (PUECH, 1999)

La température moyenne est de 28°C avec un maximum enregistré vers le 15 mai et un minimum du 15 décembre au 15 janvier. La pluie conditionne très fortement l'agriculture traditionnelle : la productivité, la production fourragère et la transhumance du bétail, etc. Les sols sont généralement du type sablonneux, cuirasse ferrugineuse, sablo – limoneux, argilo – sablonneux ou sol des plaines alluviales. La zone est en général tributaire de l'hydrologie du MOUHOUN. (volta noire)
(GERSAR. 1986)

4.2 Contexte socio- économique

4.2.1 Démographie de la région

La densité de la population de la zone du projet est d'environ 15 habitants au km². Cette population est concentrée en rive Est où l'on trouve 50% de la population sur 25% de la superficie. La rive ouest est relativement moins peuplée (*Fiche technique du Sourou, 1985*). La population était estimée à 85 000 habitants sur la base des chiffres du recensement de 1985,

ZONE DU PROJET

ECHELLE : 1 / 200 000

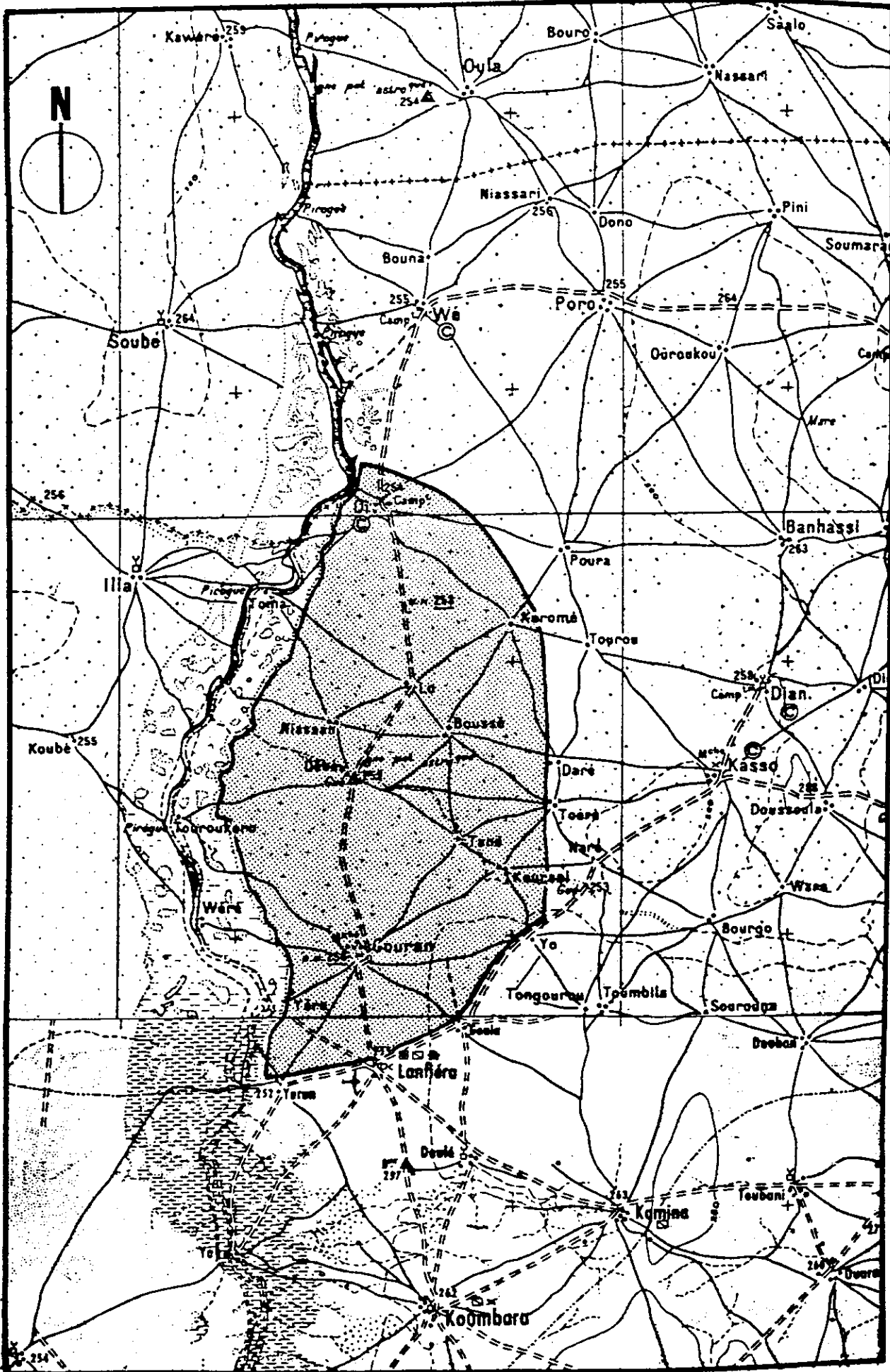
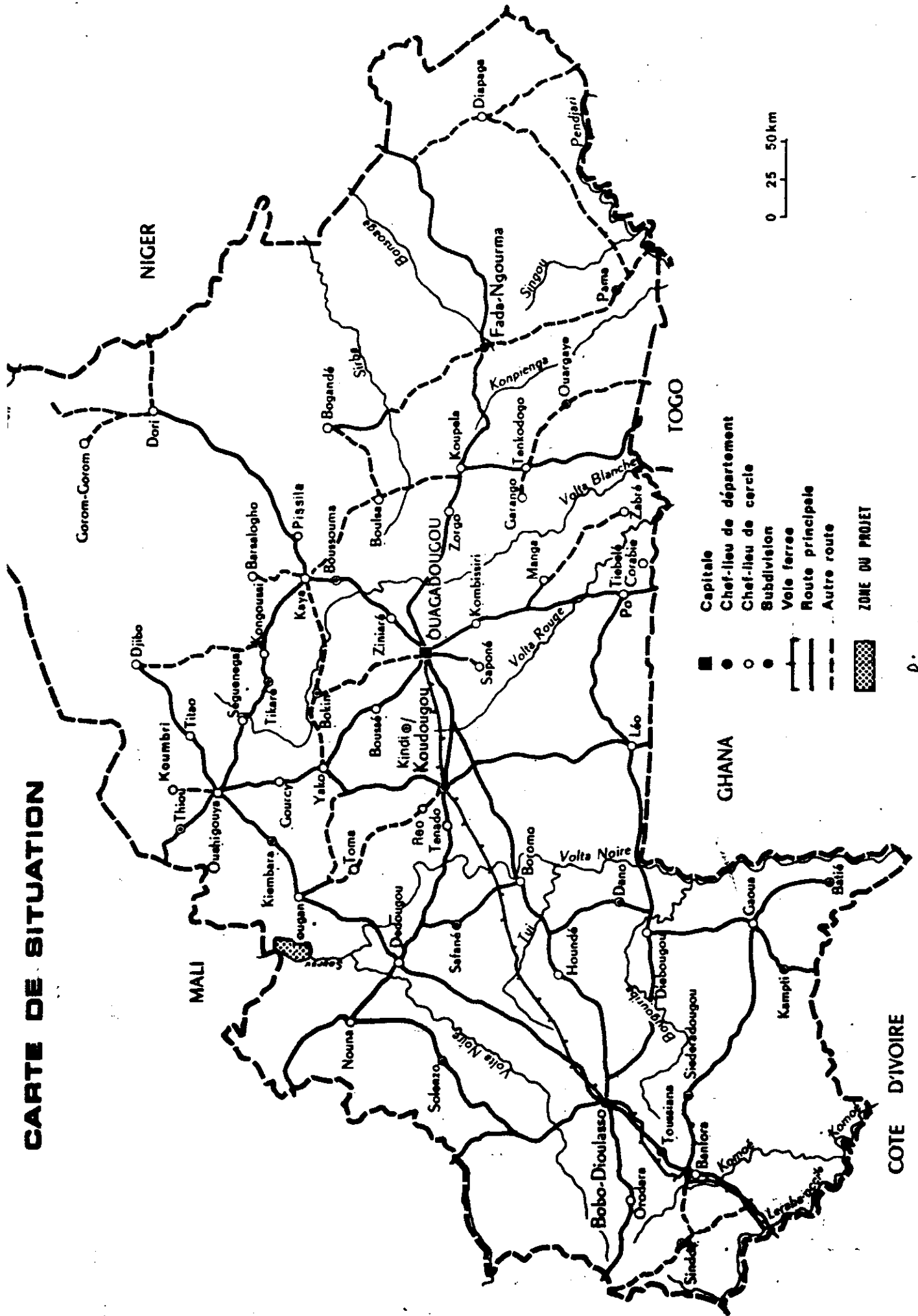


Fig 1

CARTE DE SITUATION



- Capitale
- Chef-lieu de département
- Chef-lieu de cercle
- Subdivision
- Voie ferrée
- Route principale
- - - Autre route
- ▨ ZONE OU PROJET

fig 2

par l'Institut national de la Statistique. Sur le plan de l'organisation sociale, les ethnies MARKA et DAFING constituent la population la plus importante et la plus ancienne de la vallée du Sourou (GERSAR, 1986). Avec la mise en place des périmètres irrigués on a assisté à l'arrivée des populations allogènes.

4.2.2 Economie

La région du Sourou a une activité économique essentiellement orientée vers l'agriculture, l'élevage, et la pêche.

Les cultures pratiquées sont : le coton dont la commercialisation est organisée par la SOFITEX, les cultures vivrières (céréales, légumes) qui sont écoulées vers les centres urbains voisins et le Mali.

Dans le domaine de l'élevage, le cheptel de la région est constitué de bovins, de caprins, et des ovins.

Le Sourou est le plan d'eau le plus poissonneux et le plus productif du bassin du Mouhoun et constitue la meilleure zone de pêche de la région Nord du BURKINA, la production annuelle dépassait 600 tonnes il y a une vingtaine d'année.

C' est également une zone de transition à travers laquelle s'écoule une partie des produits en direction de BOBO-DIOULASSO , du MALI et de la République de COTE d'IVOIRE.

5 - POTENTIALITES ET CONTRAINTES MILIEU

La zone de la vallée du Sourou dispose d'énormes potentialités et parmi lesquelles on peut citer :

- une très large disponibilité en terre cultivable à l'irrigation, soit 30 000ha environ ;
- Une disponibilité en eau importante toute l'année de l'ordre des centaines de millions de mètres cubes rendant possible l'irrigation et la pêche ;
- C'est une zone de transition Nord-Sud et frontalière entre le Mali et le Burkina, très favorable aux activités commerciales ;
- une population diversifiée permettant un brassage humain

Quant aux contraintes on note :

- l'éloignement des grands centres urbains et une absence des voies de communication modernes. Cette situation rend difficile la collecte, la conservation et l'écoulement des produits ;
- l'absence d'électricité qui empêche le développement des centres commerciaux ;

- l'absence d'infrastructures scolaire et sanitaire car, la zone n'a qu'un dispensaire et une école primaire ;
- une pluviométrie faible et mal répartie avec des variations inter-annuelles importantes .

6 - PRESENTATION DU PROJET

6.1 Genèse du projet et objectifs

Le début du projet se situe en 1952, à l'époque coloniale par une mission d'étude chargée d'estimer les potentialités du fleuve Sourou.. Depuis lors, plus de 150 missions et études ont été menées parmi lesquelles celles du B.C.E.O.M de 1952 à 1954 ; (...) et ORSTOM en 1952 et 1953.

Pour atteindre son objectif d'autosuffisance alimentaire, le gouvernement a entrepris d'exploiter les potentialités de la vallée du Sourou ainsi que les investissements qui y avaient été réalisés pour produire des quantités importantes de produits vivriers.

Le mode d'exploitation adopté est le " le paysannat" aux fins de faire participer un maximum de familles aux bienfaits de la culture irriguée (B. FAYE. 1995) et de résorber le chômage en zone rurale.

Dans le cadre du développement économique et social, la promotion de l'irrigation selon le mode d'exploitation en paysannat devait permettre l'amélioration d'une part des techniques de travail par l'introduction de la culture attelée ou la motorisation intermédiaire et d'autre part des rendements de la riziculture traditionnelle ou du petit maraîchage.

Enfin l'irrigation par aspersion permet de dépasser les contraintes de l'irrigation de surface tant en matière de surface exploitable par famille, l'utilisation de la culture attelée que la motorisation (B. FAYE 1995).

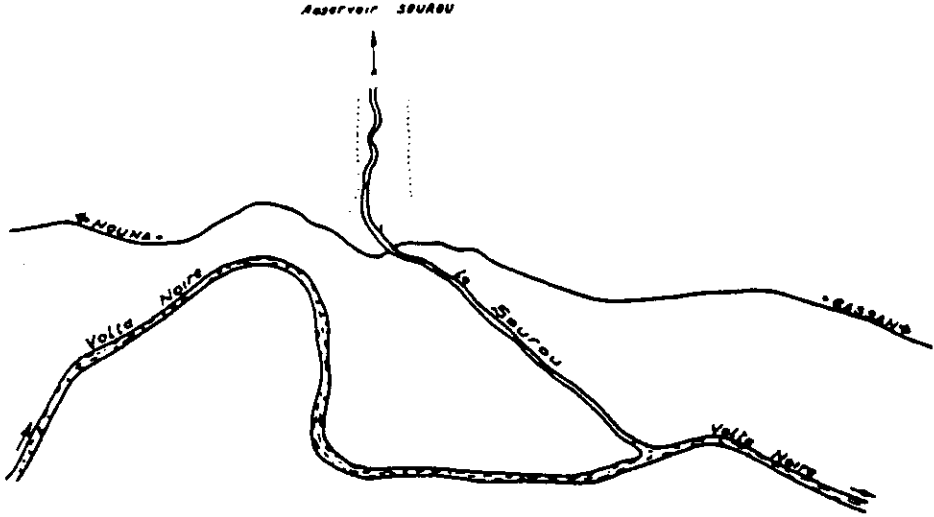
Suite à une expulsion des exploitants burkinabé des périmètres irrigués de l'Office du Niger au Mali, la première partie du périmètre irrigué de LANFIERA (144 hectares) fut aménagée ; c'est l'opération 100 familles.

Après la grande sécheresse de 1970, le processus d'aménagement s'est accéléré avec la construction en 1977 du barrage Vanne de LERY, confluent du Sourou et de la Volta noire.

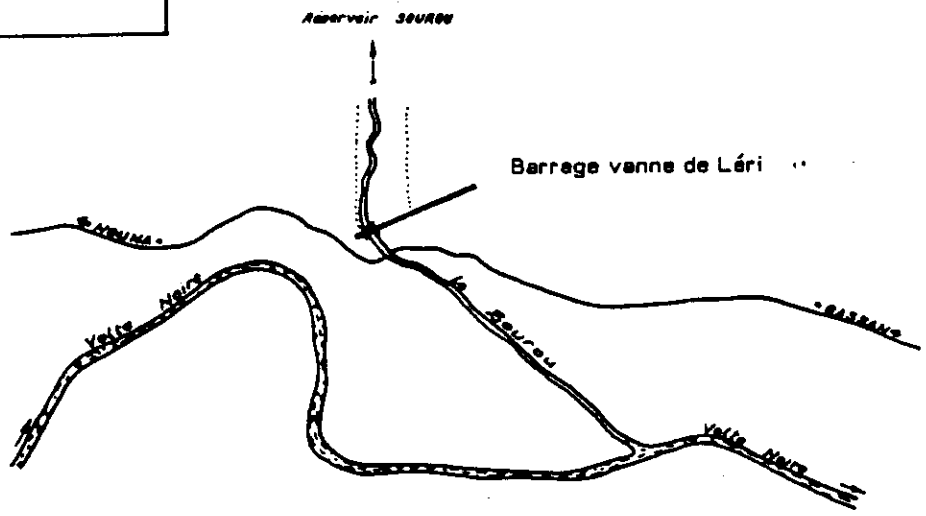
Mais malgré cela le Sourou s'est trouvé asséché en 1984, obligeant à édifier rapidement sur financement CCCE, un barrage temporaire pour assurer une alimentation suffisante de la station de pompage de LANFIERA.

Ceci ne l'a pas empêché de rester sec au niveau de DI, 40 km plus au Nord.

SITUATION NATURELLE



AMENAGEMENT REALISE EN 1976



AMENAGEMENT REALISE EN 1984

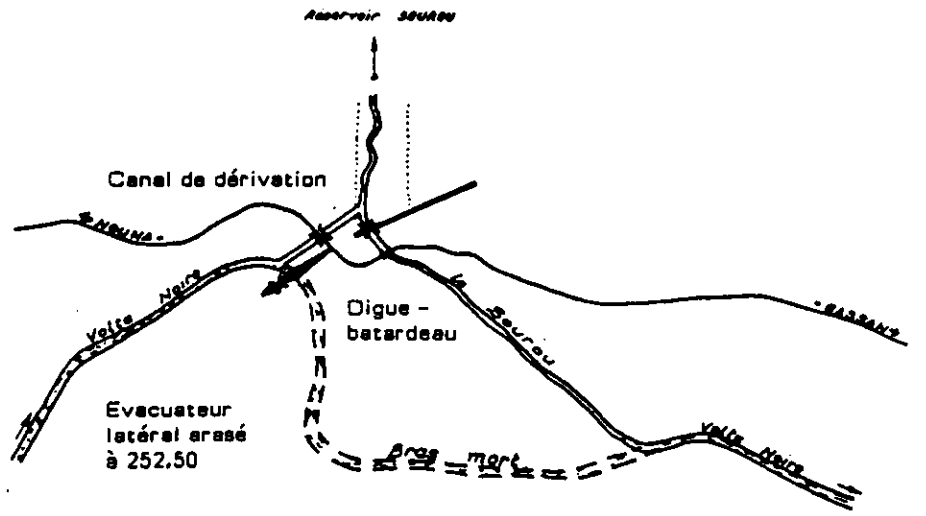


Fig 3: Schéma hydraulique du barrage de Léry

Or à DI se déroulait une opération de mise en valeur financée par la CCCE, consistant à étudier la possibilité de développer un système agricole par irrigation en aspersion, au moyen de pivot en régis motorisé. Conçu spécialement pour produire du blé cultivable de fin novembre à avril et accessoirement des cultures du type vivrier (sorgho, maïs, soja, niébé) en saison des pluies, il s'est avéré que dans les conditions du Sourou, la production en régis direct motorisée avec culture de contre saison n'était pas économiquement satisfaisante. Ce qui a conduit à l'arrêt de l'opération en 1984.

Dans le même temps, l'Etat burkinabé a décidé de tenter de faire du Sourou une zone de développement d'une agriculture à haute productivité. Coupant court aux longues études entreprises par des bureaux spécialisés, il a engagé la construction, en amont de l'ouvrage de LERY, d'un barrage en terre, non submersible, sur la Volta noire. Dès cet instant, la Volta noire est détournée dans le Sourou. Les excédents de crues n'ont d'autres possibilités que de s'étendre vers l'exutoire Nord au Mali ou de passer par la vanne de Léry au sud pour rejoindre la Volta noire un peu en amont de Léry, par un canal de 600m de long (cf figure3)

En 1985, le potentiel du Sourou est porté à une capacité de 600 millions de mètres cubes à la cote 252,20 m.

Parallèlement aux travaux sus-cités, l'Etat burkinabé a décidé de confier la mise en œuvre du développement de la zone du Sourou aux opérateurs économiques au nombre desquels figurent la SOFITEX dont le siège est à Bobo Dioulasso.

Ces opérateurs devaient financer sur fonds propres ou sur emprunts, les réalisations et la mise en valeur des programmes pour lesquels ils se sont engagés, mais ne bénéficient pas d'aide de l'Etat.

La SOFITEX a donc choisi de promouvoir un programme de développement du paysannat en reprenant l'opération précédemment menée à DI par la SOMDIAA (Société d'Organisation et de Management pour le Développement des Industries Alimentaires et Agricoles). Les infrastructures et les équipements dont disposait la SOMDIAA ont été à cet effet rétrocédés à la SOFITEX par le Gouvernement. La SOFITEX a donc pris pour option :

- le développement sous aspersion, des exploitations agricoles paysannes équipées par la culture attelée.
- La réduction des activités de la régis directe de la production des Semences (A.BORDERON, 1986).

En avril 1993, la SOFITEX, cède à la Société Agricole Coopérative de DI (SOCADI) les équipements d'irrigation et les installations du Projet de Développement des Cultures

Irriguées dans la vallée du Sourou (convention de rétrocession N° 000121/SOFITEX- /SOCADI/ 93).

6.2 Présentation du Périmètre

Le projet avait été conçu pour mettre en valeur 374 hectares de surface agricole utile nette (A.BORDERON, janvier 1986).

L'aménagement comprend trois pivots (Toma, Niassan, Di) couvrant une superficie de 70 hectares chacun et deux rampes frontales R1(BENKADI) et R2 (SABABOU) couvrant respectivement 122 et 88 ha. (cf fig 4 et 5). Les cultures pratiquées au départ étaient : le maïs, le sorgho, le blé, le soja, le Niébé.

Mais après la rétrocession à la SOCADI, la pratique a été beaucoup plus orientée vers la culture de saison pluvieuse et principalement le coton, le maïs, le sorgho.

Les parcelles ont été divisées en lopins de 1,5 ha par exploitant et attribuées sur demande verbale au conseil d'Administration de la SOCADI.

PARTIE II : EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES

1 - INVENTAIRE ET ETAT DES EQUIPEMENTS

HYDRAULIQUES

1.1 Station de pompage

La station de pompage est composée d'un hangar dont la couverture est en partie détruite (cf photos 4 et 5). Elle abrite cinq groupes motopompes inventoriés dans le tableau ci-après.

Tableau 1 : Inventaire des groupes motopompes.

N°	Désignation	Nombre	Caractéristiques	Etat	Observations
1	Groupe motopompe DEUTZ F6L	01	Q = 360 m ³ /h P = 140 CV H = 60 m	En panne	Amorti, mise en marche avant 1985.
2	Groupe Motopompe :Engersoll-Dreser pumps	01	type :MEN200-150-315; N = 1400 tr/mn H = 160 m; t = 20°C; Roue :356mm ;Année de fabrication 1999 ; N° de fabrication CE41562/10	en état de fonctionnement	Utilisation à des vitesses supérieures à la vitesse nominale
3	Groupe motopompe : DEUTZ F 2L 511	03	Q = 220 m ³ /h H = 9m N = 1500tr/mn P = 15,6 W	En panne	Toutes sont amorties, et démembrées.

1.1.1 Historique de la station de pompage

L'historique de la station de pompage vise l'identification et la compréhension des mutations survenues au fil du temps.

Au début du projet, il avait été prévu deux stations de pompage :

- une station de pompage en bordure du fleuve alimentant le pivot de DI (cf. photo 1) avec une canalisation en acier DN 150, longue de 950 m environ.
- Une station de pompage en bordure de fleuve alimentant les pivots de TOMA et de NIASSAN, DN 400 et de longueur 1100 m environ. La même station devait alimenter les deux rampes frontales.

Les inondations en période de crue, les pertes de charges considérables que les canalisations engendraient et le nombre important d'aigadiers utilisés ont amené les responsables après la rétrocession, à ramener toutes les stations de pompage à l'extrémité d'un chenal d'amenée long de 800m environ (cf. photos 3, 4 et 5).

1.1.2 Equipements de pompage

Les équipements de pompage sont inventoriés dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Canaux d'alimentation des pivots.

Tronçons	Longueurs (m)	DN(mm)
Station- P1	7.35	250
P1- P2	360.00	400
P2- PR1	481.36	400
PR1-Pivot TOMA	4.30	200
Pivot toma- Pivot NIASSAN	760	400
Pivot NIASSAN- pivot DI	760	A construire

les canalisations sont en acier pour DN 250 et en fonte pour DN 400. P1,P2 et PR1 sont des points levés (cf schéma du périmètre irrigué).

1.1.3 Circuit hydraulique.

L'alimentation des rampes frontales se fait par une canalisation en fonte de 400 m de longueur et DN 400. Cette canalisation, alimentée par un collecteur en acier de 9,50 m de longueur et DN 500 déverse dans un bassin de dissipation d'énergie à partir duquel l'eau circule dans un canal principal en terre vers les canaux secondaires en béton de 1300 m de longueur, dans lesquels les dispositifs de pompage des rampes frontales sont plongés (cf photos 8 et 11)

1.2 Les Rampes

Les rampes frontales de marque RAINFRANCE sont au nombre de deux avec arrosage pivot. Elles sont constituées d'une rampe de 330 m de rayon montée sur 6 tours. Les tours sont montées sur des essieux à deux roues. Les travées comportent des cannes porte spray arrosant à 1,70 m au-dessus du sol.

Le dispositif de pompage est constitué de deux pompes S 8100, $Q = 115 \text{ m}^3/\text{h}$ qui aspirent dans un canal trapézoïdal de longueur 1300m et refoule vers la rampe. Cet ensemble est actionné par un groupe électrogène sur chariot de marque : MOTER MIC

Type : PS 85 P = 80 KVA

Série : 55085 N = 1500tr/min

Le chariot dans sa course est guidé par des piquets en acier le long du parcours et en fin de course un butoir permet à la machine de pivoter pour pouvoir irriguer le côté opposé.

Notons en passant que le dispositif de pompage alimentant la rampe de SABADOU (R1) a été enlevé et ne fonctionne plus parce qu'il a été « cannibalisé » pour mettre en marche la rampe R2.

1.3 Les Pivots

Les pivots sont au nombre de trois :

- un pivot IROCO pour TOMA
- un pivot IROCO pour NIASSAN
- un pivot IRAMATIC pour DI.

Les pivots sont fixes et constitués de rampes de 470 m de rayon montées sur 12 tours à roues (cf. fig 5). Sur les travées sont fixées des cannes porte spray. Les pivots sont actionnés par des groupes électrogènes de marque DEUTZ F.3L et de caractéristiques :

P=25 KVA

N = 1500 tr/min

F = 50 HZ U = 400 V

Il faut signaler que tous les groupes ont été ramenés au garage pour réparation au moment de l'enquête. Donc aucun pivot n'était fonctionnel et tous nécessitaient des opérations de réhabilitation complète.

PARTIE III : ANALYSE DIAGNOSTIC

1 - IDENTIFICATION ET ANALYSE DES DYSFONCTIONNEMENTS

1.1 Mise en œuvre du projet

1.1.1 phase initiale

Le projet dès la phase initial était structuré dans le but d'atteindre les objectifs qui lui étaient assignés (cf § 6.1). D'énormes moyens matériels et financiers avaient été mobilisés à cet effet. D'où la mise en place d'un système de suivi et de formation aussi bien des exploitants que des formateurs par le personnel du Ministère de l'Agriculture et de l'élevage. Le suivi des pannes et de la maintenance ainsi que du pilotage de l'irrigation étaient relativement bien organisés vu les budgets qui y étaient consacrés et la présence d'une assistance technique étrangère. Malgré ces dispositions on dénotait déjà des défaillances à plusieurs niveaux :

- la structure était composée d'équipements dont la gestion n'était pas flexible et des coûts récurrents d'entretien énormes pour les trois stations de pompage pour ne citer que cet exemple.
- La longueur relativement élevée des canalisations causait des pertes de charges importantes et la détection des fuites n'étaient pas aisée d'autant plus qu'une partie de la canalisation alimentant DI était inondée par le Mouhoun.
- Le périmètre était inondé en période de crue ce qui réduisait considérablement les surfaces cultivables, rendait les pistes de roulement des pivots impraticables, trempait les groupes électrogènes qui font marcher les pivots, etc.
- Les équipements étaient très sophistiqués et complexes pour laisser la seule gestion aux paysans. L'amortissement et le financement de la structure par les paysans devaient constituer la seule source de financement.
- Les frais d'amortissement n'ont jamais été versés pourtant ils sont prélevés, d'où l'incapacité de renouveler les équipements. Il faut noter que plusieurs exploitants ont des soldes négatifs (cf états des soldes, annexes A, C, D, E).
- On peut dire à cet égard que le projet a mis en place des aménagements avec des technologies avancées sans qu'on ait pu penser à l'évolution future de la structure ou à la rétrocession aux paysans qui était déjà pressentie.

IMPLANTATION DU PROJET (AVANT MODIFICATION)

- PISTE
- CANAL D'IRRIGATION
- CONDUITE ENTERREE
- LIMITE D'UNITE D'IRRIGATION (UNE RAMPE)
- STATION DE POMPAGE
- ⊖ PASSAGE EN DALOT
- ⊕ DEVERSOIR DE SECURITE + BASSIN DE DISSIPATION D'ENERGIE
- ⊙ PRISE CANAL D'ALIMENTATION AVEC VANNE AVIO

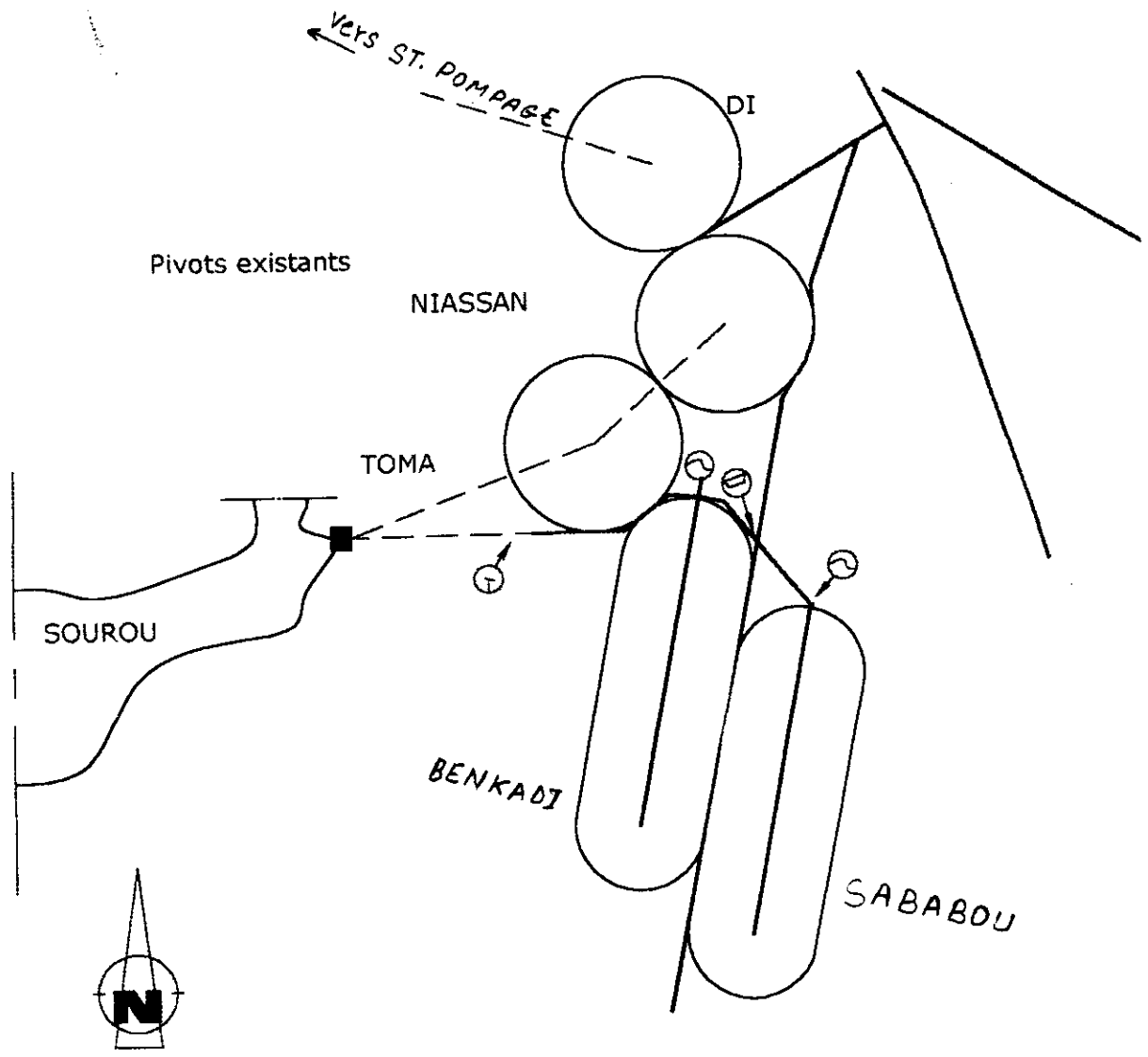


Fig 4

1.1.2 Phase actuelle

L'aménagement ayant été rétrocedé à la SOCADI, celle-ci s'est engagée à assurer la gestion, le fonctionnement et l'entretien des installations conformément aux prescriptions de l'acte de rétrocession. Mais les pesanteurs issues des faiblesses héritées du projet dans sa phase initiale ont eu des répercussions sur l'ensemble de l'aménagement. Suite à notre enquête la situation se présente comme suit :

- **STATION DE POMPAGE**

Après rétrocession à la SOCADI, toutes les pompes ont été ramenées à un endroit unique aménagé pour résoudre le problème d'inondation (cf. photos n°3 et 4). A cet effet, un chenal a été construit avec une plate forme surélevée. En ramenant toutes les motopompes au même endroit, les responsables de la SOCADI entendaient alléger la structure. Cette solution permettait de réduire le nombre de gardiens et d'aigadiers, ce qui devait réduire les charges en main d'œuvre.

La mise en œuvre des installations au niveau de la station de pompage n'a pas été faite avec soins particuliers dans la mesure où les tuyaux d'aspiration sont fixés directement sur les motopompes sans autres supports (cf. photo 3). Cette disposition induit un bras de levier qui du fait du poids de l'eau crée le déboîtement des pattes de scellement, désolidarise l'ensemble du groupe motopompe du socle d'ancrage, entraînant une asymétrie de connexion entre les axes des pompes et des moteurs. La mauvaise fixation des motopompes crée des vibrations et des bruits observés, contribuant à les fatiguer d'avantage. On note par ailleurs la cassure fréquente des gigoflexes, éléments assurant la liaison entre l'arbre du moteur et celui de la pompe. D'autre part, pour réduire ou augmenter les pressions au niveau des rampes, les techniciens font travailler les moteurs au dessous ou au dessus de leur vitesse de régime (cf tableau 3). Ce qui à la longue esquinte le moteur ou crée la rupture des gigoflexes comme signalé ci-dessus. Les boites de commande et les accessoires de ces motopompes sont dans un état de dégradation avancé, quand d'autres ont été systématiquement volés. Le hangar servant d'abri n'est plus couvert, ce qui expose les équipements aux intempéries tels que le vent, le soleil, la pluie et la poussière (cf photos 4 et 5). Un examen des roues des pompes montre des traces de cavitation et, sous réserve de la vérification on peut attribuer cela au changement de vitesse du moteur dans le but d'obtenir les débits désirés.

- **OUVRAGES DE TRANSPORT**

Les canalisations d'alimentation sont hétérogènes en ce qui concerne leurs diamètres et leurs liaisons sont faites par des joints fabriqués à l'aide des pneus des voitures ou par des coudes usinés et soudés à l'emporte pièce par les mécaniciens. Cette pratique conduit à des façonnages très singuliers qui augmentent les pertes des charges. Ces installations présentent également beaucoup de fuites au niveau des pompes et des appareils annexes

(vanne, bride, clapet ...).

Quant au canal principal en terre alimentant les rampes, il est constamment dégradé par le passage des bêtes. Ce qui entraîne des pertes d'eau par débordement à certains lieux. Parfois les débris charriés à partir des canaux en terre provoquent l'envasement des canaux secondaires en béton. Il s'en suit le colmatage des crépines et à l'inter campagne les boues y sèchent et grippent les pompes.

La mise en pression de l'eau se fait par trois motopompes Deutz F2L 511, $Q = 220$ m³/h, $H = 9$ m. Selon les déclarations des opérateurs il faut environ 30 min pour que l'eau arrive au niveau du bassin de dissipation. La canalisation de refoulement doit véhiculer en principe un débit fourni par trois motopompes, ce qui correspond théoriquement à un diamètre de 450 mm. Or la canalisation en place a un diamètre de 400 mm. La faiblesse des vitesses vient de la vétusté des motopompes dont la fatigue ne permet plus de délivrer leurs vrais débits. Un calcul sommaire donne les pertes des charges de 2,14 m, ce qui semble élevé pour une longueur de 400 m.

Il faut également noter que les blocs des parements latéraux des canaux secondaires se cassent et se décollent de leur positions, ce qui entraîne des fuites d'eau par infiltration et des difficultés pour le chariot qui porte les pompes de coulisser à l'intérieur du canal pendant l'arrosage. Par ailleurs les vannes permettant le curage de ces canaux ont été ensevelies après les travaux de réfection des pistes de roulement des tours.

- **RAMPES ET PIVOTS.**

On note la détérioration de certains éléments tels que les compteurs volumétriques, les clapets, les manostats, quand d'autres ont été simplement supprimés à l'instar des électrovannes. Dans ce cas la transmission des messages entre les aigadiers de la station de pompage et ceux placés au niveau du pivot se fait par fanion. Il advient qu'en cas de panne l'arrêt n'est pas automatique, parfois les uns et les autres ne se contrôlent pas et les messages restent incompris.

Actuellement la plupart des tours ont leurs pneus crevés par les intempéries ou alors les essieux se trouvent sur cale. D'autre part, les tours s'embourbent quand le terrain est mouillé ou se bloquent au niveau des dalots. Cet état de chose fait qu'il n'y a plus de corrélation entre la vitesse d'avancement et la pluviométrie, mais plutôt des pertes d'eau. Sur le plan mécanique les motoréducteurs vont travailler avec des couples résistants entraînant une puissance développée très importante et par conséquent une consommation énorme de carburant. Au niveau de la transmission il y a détérioration des bielles, des cardans ou des chaînes suivant le système de transmission. Cette situation se répercute sur l'alignement et détériore les microrupteurs permettant de maintenir l'angle entre deux travées. Ainsi il y a dysfonctionnement quant à la transmission des messages d'avancement.

Pour ce qui est de la rampe R2 (SARABOU), les électropompes ont été enlevées parce que grillés. Donc actuellement ladite rampe est hors d'usage et les parcelles concernées ne seront pas mises en valeur cette campagne pluviale 2002. On a également constaté que les buses montées sur les cannes ne sont pas identiques, certaines sont en plastique de fabrication chinoise et d'autres de fabrication américaine. Ce qui entraîne un manque d'homogénéité d'arrosage et la dégradation du sol et des plantes par la grosseur des gouttes de pluie, car toutes ces buses n'ont pas le même diamètre. Une enquête auprès du personnel chargé de l'entretien nous a révélé qu'il procède aux adaptations faute de pouvoir obtenir des pièces ayant les mêmes caractéristiques, Ce qui est confirmé par le rapport de mission SOSUCO - SOFITEX du 15 au 22 décembre 1987 de TOE et COMPAORE. En effet les missionnaires ont constaté que le diagramme des buses pour les rampes frontales ne correspond pas du tout aux busages des asperseurs qui y sont installés. Le résultat est une mauvaise répartition longitudinale de la pluviométrie et une nette discordance entre les quantités obtenues et celles escomptées. Cette inégale répartition de la pluviométrie s'observe aussi au niveau des pivots, situation rendant difficile l'établissement des prévisions d'irrigation et le suivi des bilans hydriques. L'inégale répartition de la pluviométrie entraîne un développement hétérogène des cultures et de fait une baisse de rendement.

- **AMENAGEMENT**

En dehors du problème d'inondation cité plus haut, on assiste également à la stagnation d'eau à certains endroits dans la parcelle. Cela est dû au fait que les travaux de planage n'avaient jamais été effectués (A.BORDERON.1986). D'autre part les pistes de passage des tours ne sont pas toujours aménagées, il en est de même des ouvrages de passage. Ce déficit de finition des travaux d'aménagement conduit aux contre-performances évoquées au paragraphe

précédent (embourbement des tours du matériel d'arrosage, absence de corrélation entre les vitesses d'avancement et les pluviométries, demande d'énergie plus accrue, etc.).

- **GROUPES ELECTROGENES**

Seul le groupe électrogène de marque GUINAULT-Type : AS 180 S10, P = 25 KVA, N=1500 tr/min, F = 50 HZ, T° amb = 40°C, U = 400 V, actionnant le pivot de NIASSAN est encore en bon état. Mais la conservation laisse à désirer, car il est placé à l'air libre hors de l'abri, ce qui contribuera à la longue à la diminution de ses performances et partant de sa durée de vie.

Tous les autres groupes connaissent des problèmes dont l'origine est le plus souvent la négligence ou l'inattention des agents chargés de leur gestion. De notre enquête il ressort que la fréquence de remplacement des filtres à huile et à gasoil ou la vidange des moteurs n'est pas souvent respectée. Bien souvent, par manque d'attention, le niveau de carburant n'est pas contrôlé et il s'en suit une prise d'air dans le moteur. La remise en état de fonctionnement suite aux pareils incidents entraîne des dépenses en carburant et en main d'œuvre. Or dans les manuels d'entretien des moteurs diesels il est recommandé d'éviter des prises d'air pour ne pas écourter la durée de vie et ses performances.

Quant aux circuits électriques en général, on constate des prélèvements des dispositifs d'arrêt et de sécurité. Dans la plupart des cas il n'existe plus d'armoires de commande, de disjoncteurs, de pressostats et des fils conducteurs etc. A chaque début de campagne il faut refaire le circuit électrique et remplacer les câbles électriques et autres accessoires emportés par des vandales. D'une manière générale les groupes électrogènes connaissent des problèmes de manque d'entretien et de vandalisme des passants. Cette attitude pose l'épineux problème de gardiennage et d'éducation des populations, car les équipements du périmètre sont parfois transformés en espace de jeux pour les enfants ou à d'autres usages par les adultes.

- **PERSONNEL**

L'équipe chargée du pilotage de l'irrigation est constituée d'un personnel qui a acquis son expérience grâce à la pratique quotidienne de leurs tâches. Leur nombre réduit et le manque de recyclage constituent un handicap quant à l'efficacité et à l'organisation rationnelle du travail. Il manque un électromécanicien capable de proposer des solutions appropriées en cas de pannes sérieuses, parfois on est obligé d'attendre une éventuelle intervention de Bobo-dioulasso (TOE et al ; 1987) et pendant ce temps le travail est perturbé ou complètement arrêté. Face à cette situation les techniciens en place sont obligés de prendre des initiatives consistants à adapter les pièces. Mais, en pareil cas, il manque souvent quelqu'un qui maîtrise les normes de construction métallique ou électrique pour diriger les opérations. La présence d'un hydraulicien se fait aussi sentir pour la bonne conduite de l'irrigation ou la formation de

d'un hydraulicien se fait aussi sentir pour la bonne conduite de l'irrigation ou la formation de l'équipe en place qui, malgré ces problèmes parviennent à fournir de l'eau tant bien que mal aux agriculteurs nonobstant les pertes.

En outre, le départ constant des aigadiers en pleine campagne ou à la fin nécessite la formation d'autres, ce qui constitue une perte en temps, en moyens humains et matériels pour la formation d'autres.

1.2 Analyse du fonctionnement de la station de pompage

1.2.1 Essai de mesure de débit et des pressions.

a) Matériel utilisé

Le matériel utilisé est composé de :

- Une motopompe : Engersoll – dresser pumps ; type MEN 200-150-315 ; N = 1400tr/min ;

HMT = 160 m ; Roue 356 mm

Une seule pompe a été utilisée pour cet essai car les autres étaient hors d'usage

- deux manomètres dont un au niveau de la motopompe et un autre au niveau de la tour.

- Un compteur volumétrique pour estimer les volumes

- Un chronomètre pour mesurer le temps

- Un tronçon de 853 m environ allant à la station de pompage au pivot de TOMA (cf fig5).

b) Rappel du mode opératoire

On fait varier la vitesse du moteur après un laps de temps suffisant pour que le débit se stabilise, on relève les pressions, le volume d'eau sortie et le temps mis. Ensuite on détermine le débit.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Résultats de l'essai de mesure de débits et des pressions

N° ESSAI	1	2	3	4
Vitesse (tr/min)	1 500	2 000	2 500	3 000
Pression sortie pompe (P1) (bar)	0	1,6	3	4,4
Pression sortie exutoire (P2) (bar)	0	1,6	2,7	4
P1 – P2	0	0	0,3	0,4
Volume (m3)	/	0,7	1	1
Temps (min)	/	1,56	2	1,37
Débit m3/h	/	26,92	30	43,8

Les résultats appellent de notre attention les observations suivantes :

Le moteur entraînant la pompe a été conçu pour fonctionner avec une vitesse de régime de 1 500 tr/min pour un HMT de 160 m (16 bars), mais à cette vitesse on a ni débit ni de pression.

Or pour avoir la pression de 3 bars pour laquelle les pivots fonctionnent, il faut atteindre les vitesses de 2 500 à 3 000 tr/min alors que les moteurs n'ont pas été conçus pour cet usage. On a pu constater lors de l'opération un échauffement du moteur avec des odeurs de carbonisation. Cette situation est sans doute à l'origine de la détérioration des joints et des fuites qui s'en suivent. Il faut aussi mettre à son actif la consommation excessive de carburant et d'huile. Car le système de refroidissement du moteur étant à huile un échauffement anormal entraîne celui de l'huile qui perd sa viscosité et se consume. Le résultat est un manque de lubrification des pièces en rotation et des coussinets des bielles qui se grippent, causant des bruits anormaux qui finalement coulent les moteurs. L'entretien avec l'équipe technique nous a révélé que les coussinets de différents moteurs ont été rechapés à maintes reprises. Cette opération est souvent effectuée à la suite du grippage par défaut de lubrification. la pression de fonctionnement du pivot étant atteinte avec la vitesse de 2 500 tr/min, on remarque que la différence de pression entre la sortie de la pompe et le pivot est de 0,3 bar environ (3 m de colonne d'eau)

L'absence de débit à 1 500 tr/min pourrait amener à penser aux fuites au niveau de la roue de la pompe. Mais ce débit de fuite est négligeable par rapport à celui qui aurait pu être délivré par la pompe. Il faudrait plutôt attribuer cette situation à la fatigue de la pompe suite à une mauvaise installation et aux adaptations qui y sont opérées. Il faut signaler que malgré l'utilisation des joints fabriqués à partir des pneus de voiture, nous n'avons observé aucune admission d'air dans la pompe, plutôt un écart anormal entre les deux pièces jointes. Cet état de chose est aussi à l'origine des dysfonctionnements dès lors que les parties mises en commun sont déformées. Un examen des roues qui avaient été remplacées laisse entrevoir des traces de cavitation.

Les débits obtenus sont de loin inférieurs au débit de la motopompe. Cette situation serait due une fois de plus à la fatigue de la pompe étant donné que le compteur que nous avons utilisé était encore en bon état.

Il serait toute fois indiqué de procéder à un constat contradictoire. A cet effet, nous allons étudier le même dispositif avec le débit nominal de la pompe d'une part et d'autre part en considérant les pressions mesurées.

c) Calcul des pertes de charge.

- Données de base

L_i = longueur de tronçon i

D_i = diamètre du tronçon i

Z_p = cote de l'axe de la pompe

Z_{ph} = cote point haut de la conduite (le point de prise de mesure est à 1,50 du terrain

naturel)

1) Calcul avec débit nominal

Le calcul des pertes de charge se fera avec la formule de Manning avec $K_s = 90$ pour les canalisations en fonte et en prenant les pertes de charge singulière égale à 10% des pertes de charge linéaire du fait que les singularités observées ne sont pas standards. Donc

$$j = 1,1 * \frac{4^{\frac{10}{3}} * Q^2}{\pi^2 * k_s^2 * D^{\frac{16}{3}}} * l ; l (m), Q (m^3/s), D (m)$$

$K_s = 90$ canalisation en fonte on a :

Tableau 4 : synthèse des calculs des pertes de charge de l'essai de relevé des débits et des pressions.

Tronçon	L (m)	Q (m3/s)	D (mm)	J (m)	Pdc cumulées (m)
Pompe - P1	7,35	0,1	250	0,16	0,16
P1 - PR1	481,36	0,1	400	0,89	1,05
PR1 - Pivot de Toma	4,30	0,1	200	0,32	0,16
Total					1,37

1) Calcul considérant les pressions de sortie de la pompe et sortie au niveau du pivot.

Appliquons la formule de Bernoulli

$$Z_{\text{mano pompe}} + P1/\rho + V1^2/2g = Z_{\text{sortie}} + P2/\rho + V2^2/2g + J$$

$$Z_{\text{mano pompe}} = 253,20 \text{ m}$$

$$Z_{\text{sortie pivot}} = 252,73 \text{ m}$$

$$\text{Pour } P1 = 30 \text{ m et } P2 = 27 \text{ m on a } J = 2,47 \text{ m}$$

$$\text{Pour } P1 = 44 \text{ m et } P2 = 40 \text{ m on a } J = 3,47 \text{ m}$$

Conclusion :

Les pertes de charge dans les conditions de fonctionnement normales sont inférieures à celles mesurées. Ces résultats confirment que les défaillances sont attribuables aux malfaçons (coudes et joints soudés) et la vétusté des équipements (faible débit).

Après cette petite étude comparative, il aurait été intéressant de faire le diagnostic complet du fonctionnement des pompes dans les cas suivants :

- Un cas avec une pompe alimentant individuellement le pivot de TOMA (cas étudié ci-dessus)
- Un cas avec une pompe alimentant individuellement le pivot de DI (le plus éloigné)
- Un cas avec trois pompes alimentant simultanément trois pivots.

ce qui nous aurait permis de vérifier la cavitation, la conformité des pompes installées , de trouver le point de fonctionnement et d'évaluer les consommations en carburant et lubrifiant en fonction de la puissance développée, du temps de fonctionnement et de la consommation par heure et par cheval.

Mais faute de catalogue des groupes motopompes aussi bien au niveau de la SOCADI que des concessionnaires locaux des marques utilisées et des Bureaux d'études à Ouagadougou, nous allons nous arrêter au calcul des pertes de charge et comparer les

hauteurs manométriques trouvées à celles indiquées sur les pompes. Cette situation met en exergue le problème de service après vente, de la conservation des documents dans les services et de choix des équipements à mettre en place. D'après nos enquêtes il semble que les pompes Deutz à deux cylindres ne sont plus fabriquées. Celles de six cylindres qui devaient nous servir pour cette étude ne sont plus assez vulgarisées et ne s'obtiennent auprès du fournisseur qu'après commande.

Après cet essai nous allons étudier trois cas de fonctionnement en considérant que chaque motopompe peut alimenter le pivot le plus éloigné (pivot de DI) :

a) Cas d'une seule motopompe alimentant le pivot de TOMA pour faire un constat contradictoire.

b) Cas d'une seule motopompe alimentant le pivot de DI (le plus éloigné de la station de pompage) ;

c) Cas de trois motopompe alimentant les trois pivots à la fois. Dans ce cas les points de desserte des pivots seront considérés comme des services en routes. Donc nous allons étudier le cas d'un refoulement avec service en route.

Les détails des calculs sont consignés dans l'annexe réservée aux notes de calcul, nous allons donner dans la suite les résultats obtenus pour chaque cas.

1.2.2 Cas d'une pompe alimentant le pivot de TOMA

-Pertes de charges au refoulement

Jref=1.37m

- Pertes de charges à la station de pompage

Compte tenu des singularités particulières on fixe : Jsp as = 1 et Jsp ref = 2

Jsp = Jsp asp + Jspréf

= 3m

- Pertes de charges à l'aspiration

Perte de charge singulière (clapet + crépine) :Js

Js = 7,5 m pour Ø 250

Jl=0.08

Pdc totales à l'aspiration : Jasp=Js+Jl

Jasp = 7.58 m

- Pertes de charges totales

$$J_t = J_{ref} + J_{sp} + J_{as}$$

$$= 11,95 \text{ m}$$

Fonctionnement nominal

Tracé de la ligne piézométrique

$$Z^*_{av} (\text{cote piézo aval}) = Z_{ref \text{ max}} + Pr \quad (Pr = 30 \text{ m, pression de service})$$

$$= 281,23 \text{ m}$$

$$Z_{ref \text{ max}} = 251,23 \text{ m}$$

$$Z^*_{am} (\text{cote piézo amont}) = Z_{av} + J_{ref}$$

$$= 282,6 \text{ m}$$

Pertes de charge entre le point de livraison et le point le plus haut : $J_{ph} = 1,1 \times J_l$

$$J_{ph} = 0,12 \text{ m}$$

Cote piézo du point haut

$$Z^*_{ph} = Z^*_{av} + J_{ph}$$

$$= 281,35 \text{ m}$$

Cote du point le plus haut: Z_{ph}

$$Z_{ph} = 253,74 \text{ m}$$

on a $Z^*_{ph} > Z_{ph}$ donc on calcule la hauteur manométrique totale.

$$HG_{\text{max}} = Z_{ref \text{ max}} - Z_{asp \text{ min}}$$

$$= 1,13 \text{ m}$$

$$H_{mt} = J_t + HG_{\text{max}} + Pr$$

$$= 43,13 \text{ m}$$

Fonctionnement défavorable

$$HG_{\text{min}} = Z_{ref \text{ min}} - Z_{asp \text{ max}}$$

= - 0,37 m (Les berges du chenal sont surélevées et pendant les crues, le niveau de l'eau est au dessus du point de refoulement bas).

Tracé de la ligne piézométrique

$$Z^*_{av} = Z_{ref \text{ min}} + Pr$$

$$= 281,23 \text{ m}$$

$$Z^*_{am} = Z_{ref \text{ min}} + J_{ref}$$

$$= 252,6 \text{ m}$$

$$Z^*_{ph} = Z^*_{aval} + J_{ph}$$

$$= 282,35 \text{ m}$$

$$Z_{ph} = 253,74 \text{ m}$$

$$Z^*ph > Zph$$

$$Hmt = Jt + HGmin + Pr$$

$$= 41,58m$$

La puissance à installer est la valeur maximale des puissances au point de fonctionnement nominale et au point de fonctionnement défavorable.

Les hauteurs manométriques calculées en fonctionnement nominal et en fonction défavorable sont inférieures à celle indiquée sur la plaque signalétique de la pompe, donc la pompe ne travaille pas au-dessus de ces capacités.

1.2.3 Cas d'une pompe alimentant le pivot de DI

Les calculs sont identiques au cas de TOMA ci – dessus. Seule la longueur de la canalisation DN 400 passe de $L = 481,36$ à $L = 2001,36$

$$\text{Or pour } L = 481,36 \text{ m, } J = 0,89 \text{ m}$$

$$\text{Donc pour } L = 2001,36, J = (2001/481.36) \times 0,89$$

$$\text{Donc } J = 3,70 \text{ m}$$

$$\text{Donc } Jref = 4,16m$$

$$Jsp = 3m \text{ inchangé}$$

$$Jasp = 7,58m, \text{ inchangé}$$

$$Jt = 4,16 + 3 + 7$$

$$= 14,74m$$

Fonctionnement nominal

Tracé de la ligne piézométrique

$$Z^*av = Zref \text{ max} + Pr$$

$$= 281,25 \text{ m}$$

$$Z^*am = Zav + Jref$$

$$= 254,01m$$

$$Jph = 0,12m$$

Côte piezo point haut :

$$Z^*ph = Z^*av + Jph$$

$$= 287,37 \text{ m}$$

$$Zph = 251,40m$$

$$Z^*ph > Zph$$

$$\text{Donc } HGmax = Zref \text{ max} - Zasp \text{ min}$$

$$HGmax = 1,15m$$

$$\begin{aligned} \text{Hmt} &= \text{Jt} + \text{HGmax} + \text{Pr} \\ &= 45,10 \text{ m} \end{aligned}$$

Fonctionnement défavorable

$$\begin{aligned} \text{HGmin} &= 251,25 - 251,60 \\ &= -0,35\text{m} \end{aligned}$$

Tracé de la ligne piézométrique

$$\begin{aligned} \text{Z}^*\text{aval} &= 251,25 + 30 \\ &= 281,25\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Z}^*\text{am} &= 281,25 + 4,16 \\ &= 285,41 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Z}^*\text{ph} &= 281,25 + 0,12 \\ &= 281,37 \text{ m} \end{aligned}$$

Calcul de la hauteur manométrique totale $\text{Z}^*\text{ph} > \text{Zph}$ donc

$$\begin{aligned} \text{HGmin} &= \text{Zrefmin} - \text{Zasp max} \\ &= -0,35 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hmt} &= \text{Jt} + \text{HGmin} + \text{Pr} \\ &= 44,39 \text{ m} \end{aligned}$$

Les hauteurs manométriques calculées sont inférieures à celles indiquées sur la plaque signalétique de la pompe (60m), donc elle ne fonctionne pas au-dessus de sa capacité.

1.2.4 cas de trois pompes alimentant les trois pivots

Le réseau est assimilable à trois canalisations en série (cf schéma d'implantation après modification) :

$$1^{\text{ère}} \text{ canalisation P1 - PR1} = 841,36 \text{ m}$$

$$2^{\text{ème}} \text{ canalisation PR1 - PR2} = 760 \text{ m}$$

$$3^{\text{ème}} \text{ canalisation PR2 - PR3} = 760 \text{ m}$$

La première canalisation va véhiculer un débit égale au débit des trois pompes

$$\begin{aligned} \text{Q1} &= 1080\text{m}^3/\text{h} \\ &= 0,3 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

la deuxième canalisation véhiculera

$$\text{Q2} = \text{Q1} - 360$$

$$\text{Q2} = 720 \text{ m}^3/\text{h} \text{ soit, } \text{Q2} = 0,2 \text{ m}^3/\text{s} ;$$

La troisième canalisation va véhiculer un débit $\text{Q3} = 360 \text{ m}^3/\text{h}$ soit $\text{Q3} = 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$

Les courbes caractéristiques de ces conduites seront décalées de la manière suivante dans la détermination du point de fonctionnement des installations :

La courbe de la deuxième conduite sera décalée de $Qd1=360m^3/h$ par rapport à la courbe de la première conduite sur l'échelle des débits.

La courbe de la troisième conduite sera décalée de $Qd2 =360m^3/h$ par rapport à la courbe de la deuxième conduite sur l'échelle des débits.

La courbe caractéristique résultante sera obtenue par addition des pertes de charges. De même du fait que les motopompes sont en parallèle, leur courbe résultante sera obtenue par addition de débit.

Calcul des pertes de charges

- pertes de charges au refoulement

Le calcul se fait tronçon par tronçon en utilisant la formule de Manning Strickler avec 10% de pertes de charges singulières :

$$j = 1,1 * \frac{4^{\frac{10}{3}} * Q^2}{\pi^2 * k_s^2 * D^{\frac{16}{3}}} * l$$

Tronçon : P1 – PR1 : $Q = 0,3 m^3/s$; $J1 = 14 m$; $L = 841,36m$

Tronçon : PR1 – PR2 : $Q = 0,2 m^3/s$; $J2 = 5,6 m$; $L = 760m$

Tronçon : PR2 – PR3 : $Q = 0,1m^3/s$; $J3 = 1,4 m$; $L = 760m$

Donc $J_{ref} = J1 + J2 + J3$

$$= 21 m$$

- Perte de charge à la station de pompage

$$J_{sp} = 3 m$$

- Perte de charge à l'aspiration

$$J_s \text{ (perte de charge singulière clapet + crépine) } = 7,5 m$$

J_l pertes de charge linéaire à l'aspiration

$$J_l = 0,07m$$

$$J_{asp} = 7,57 m$$

Pertes de charge totale

$$J_t = J_{ref} = J_{asp} + J_{sp}$$

$$= 31,57 m$$

IMPLANTATION DU PROJET (APRES MODIFICATION)

- PISTE
- CANAL D'IRRIGATION
- CONDUITE ENTERREE
- LIMITE D'UNITE D'IRRIGATION (UNE RAMPE)
- STATION DE POMPAGE
- ⊖ PASSAGE EN DALOT
- ⊕ DEVERSOIR DE SECURITE + BASSIN DE DISSIPATION D'ENERGIE
- ⊙ PRISE CANAL D'ALIMENTATION AVEC VANNE AVIO
- ▨ CHENAL

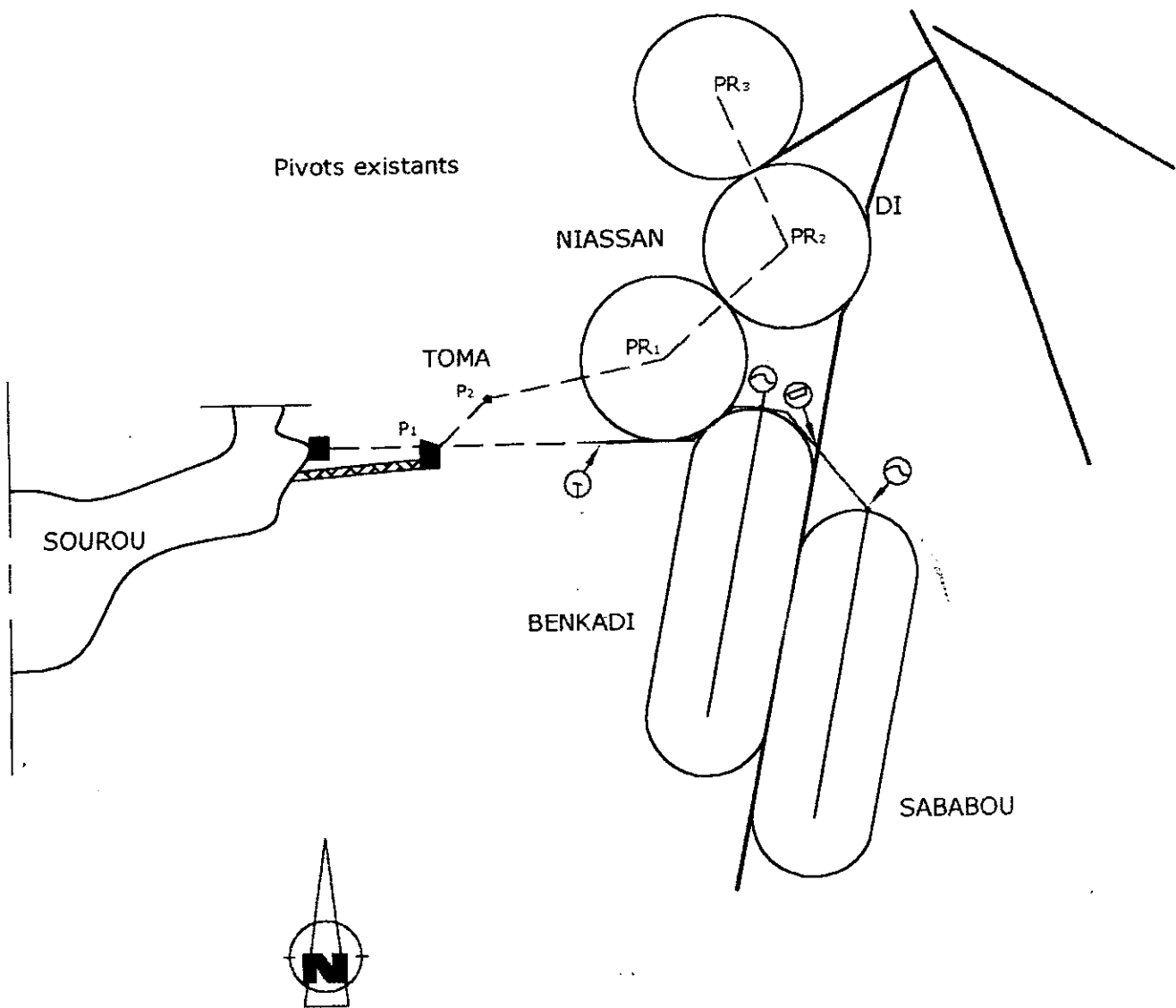


Fig 5

- Fonctionnement nominal

Tracé de la ligne piézométrique

$$\begin{aligned} Z^*_{av} &= P_{ref\ max} + P_r \\ &= 282,70\ m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z^*_{am} &= Z_{av} + J_{ref} \\ &= 282,77\ m \end{aligned}$$

$$Z^*_{ph} = Z^*_{av} + J_{ph}, \text{ or } J_{ph} \text{ est très petit}$$

$$\begin{aligned} \text{Donc } Z^*_{ph} &= Z^*_{av} \\ &= 282,70\ m \end{aligned}$$

$$Z_{ph} = 252,7\ m$$

$Z^*_{ph} > Z_{ph}$ donc on peut calculer la hauteur manométrique totale.

$$HG\ max = Z_{ref\ max} - Z_{asp\ min}$$

$$\begin{aligned} Hmt &= J_t + HG_{max} + P_r \\ &= 62,67\ m \end{aligned}$$

- Fonctionnement défavorable

Tracé de la ligne piézométrique

$$\begin{aligned} Z^*_{aval} &= Z_{ref\ min} + P_r \\ &= 281,20\ m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z^*_{amont} &= Z_{ref\ min} + J_{ref} \\ &= 282,77\ m \end{aligned}$$

$$Z^*_{ph} = Z^*_{aval} \text{ du fait que nous avons négligé } J_{ph}$$

Calcul de la hauteur manométrique totale

$$Z^*_{Ph} = 281,20\ m$$

$$Z_{ph} = 251,20\ m$$

$$Z^*_{Ph} > Z_{Ph} \text{ donc } Hmt = J_t + HG_{min} + P_r$$

$$\begin{aligned} HG\ min &= Z_{ref\ min} - Z_{asp\ max} \\ &= - 0,4\ m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Hmt &= 31,57 - 0,4 + 30 \\ &= 61,17\ m \end{aligned}$$

Nous pouvons constater que les hauteurs manométriques calculées dans les cas de fonctionnement avec une pompe sont inférieures à celle indiquées sur la plaque signalétique de chaque pompe prise individuellement. Mais, la mise en marche de trois pompes pour alimenter les trois pivots entraîne des pertes de charge énormes avec une hauteur manométrique supérieure à celle de chaque pompe, ce qui élève la puissance absorbée et entraîne une consommation élevée de carburant. A cet effet, il est souhaitable de ne pas faire fonctionner les trois pivots en mettant les trois motopompes concomitamment en marche.

**PARTIE IV : ANALYSE DES RESULTATS ET
DISCUSSION**

Les dysfonctionnements notés sont dus à la conjonction de différents facteurs dont certains, datant de la mise en place du projet, ont vu leurs effets se répercuter négativement sur l'évolution du projet.

1 - AU PLAN CONCEPTUEL

- Les projeteurs se sont beaucoup plus préoccupés de l'atteinte des objectifs physiques par la mise en place des équipements de haute technologie. Le contexte socioéconomique et le devenir de ces équipements n'ont pas été bien appréhendés. Il se trouve que les exploitants ne connaissent pas leurs devoirs et leurs droits, encore moins le fonctionnement du système. D'où les velléités de schisme de certains groupes qui croient que la terre leur appartient.
- La pléthore de stations de pompage rend la gestion complexe et prohibitive.

2 - AU PLAN ADMINISTRATIF

- La rétrocession s'est passé sans préparation suffisante des bénéficiaires alors que des problèmes de gestion étaient déjà signalés.
- la non constitution du fonds d'amortissement et de renouvellement des équipements malgré le prélèvement des frais à la source.
- Le non-renouvellement des équipements malgré le prélèvement des frais y afférents
- Le manque de formation des employés surtout de l'équipe chargée de la gestion du matériel d'irrigation.

3 - AU PLAN TECHNIQUE

Au plan technique on peut récuser principalement :

- les erreurs d'installation et parmi lesquelles l'excentricité des axes des arbres des moteurs et des pompes entraînant le manque d'étanchéité, l'usure accélérée des pièces en mouvement ;
- la mauvaise fixation des pompes et des tuyaux d'aspiration qui entraîne les vibrations et les bruits dans le moteur ;
- le « cannibalisme » et l'adaptation des appareils n'ayant pas les mêmes caractéristiques ou des pièces incompatibles ;
- la non prévention des pannes et leur mauvaise gestion ;
- la non effectivité d'un mécanisme de contrôle et de déclaration des pannes ;
- la non capitalisation des pannes, les pannes récurrentes ne sont pas maîtrisées ;
- l'équipe technique ne dispose pas de documentation sur les appareils, d'où les difficultés d'intervention ;
- l'utilisation des machines à des vitesses incompatibles avec les moteurs causant l'usure des roues des pompes, la consommation énorme d'huile et de carburant, la détérioration des joints d'étanchéité ;
- la vétusté des équipements ;

4 - AU PLAN HYDRAULIQUE

Sur le plan hydraulique, on constate :

- des pertes de charge et fuites importantes occasionnant une consommation excessive de carburant et de lubrifiant. Les pertes de charge et les fuites résultent de la vétusté des équipements et de la mauvaise mise en œuvre. Il faut noter que la plupart des équipements datent de 1985 (convention de rétrocession.1993), donc ils sont déjà amortis.
- Le colmatage des crépines des pompes au niveau des rampes frontales par la boue qui arrive dans le canal secondaire en béton et y stagne faute d'exutoire dans le canal.

5 - EVALUATION ECONOMIQUE

Cette évaluation a pour but de déterminer la marge bénéficiaire des exploitants après une campagne et de juger de leur capacité à assurer l'autogestion. Et ce d'autant plus que, de l'entretien avec le Directeur de la SOCADI, il ressort que dans un bref délai (deux ans environ), la SOFITEX pourrait se désengager totalement de la « tutelle » qu'elle assure actuellement.

Cette étude porte sur les trois dernières années, à savoir 1999, 2000, et 2001. Le choix a été motivé par le fait que ces données sont actualisées et présentent la situation réelle de la Coopérative. Après synthèse des comptes d'exploitation (cf annexes A, B, C, D E) nous avons obtenu les résultats suivants :

5.1 Campagne pluviale bloc de DI

Tableau 5 : Synthèse du compte d'exploitation de la campagne pluviale de DI.

Année	Total des charges (F CFA)	Total des produits (F CFA)	Soldes (F CFA)	Observation
2001	2 701 594	4 029 400	1 327 806	
2000	2 129 208	2 721 570	592 362	Reste à payer 131 626 car il y a eu une avance de 460 736
1999	9 321 008	5 364 505	- 3 956 503	Aucun exploitant n'a un solde positif.

Pour l'année 1999 on constate que la coopérative est endettée et aucun des exploitants n'a pu réaliser de bénéfice (annexe A3)

L'année 2000 est marquée par un solde positif, mais la coopérative ayant contracté un prêt de 460 736 F CFA, le reste à payer est évalué à 131 626 F CFA.

Sur 16 exploitants, six seulement ont un solde positif avec un maxi de 124 256 F CFA et mini de 20 606 F CFA.

5.2 Campagne pluviale bloc de TOMA

Tableau 6 : Synthèse du compte d'exploitation de la campagne pluviale de Toma.

Année	Total des charges (F CFA)	Total des produits (F CFA)	Soldes (F CFA)	Observation
2001	2 112 372	3 362 000	249 628	Soldes réels 423 440 avec les impayés de 173 812
2000	1 870 748	1 974 890	104 142	Reste à payer -79 360 d'un emprunt de 183 502 F CFA contracté.
1999	8 053 546	3 999 405	- 4 054 141	

Seule l'année 2001 a un solde positif, mais le gain par exploitant est en général négligeable. On remarque que six exploitants ont un solde positif, les autres sont endettés (cf. annexe D1)

Pour l'année 1999, un seul exploitant a un solde positif de 7 083.

En 2000 la plupart des exploitants avaient pris des avances et finalement 4 exploitants sur 13 ont eut un solde positif.

5.3 Campagne pluviale bloc de NIASSAN

Tableau 7 : Synthèse du compte d'exploitation de la campagne pluviale de NIASSAN.

Année	Total des charges (F CFA)	Total des produits (F CFA)	Soldes (F CFA)	Observation
2001	1 593 498	1 505 400	- 88 098	Solde réel 230 724 avec - 318 822 d'impayé
2000	1 048 750	1 577 940	529 190	Reste à payer 231 615 après avance de 297 575
1999	5 151 432	3 922 530	- 1 228 902	

Sur 23 exploitants en 1999, on retrouve un effectif de 8 et 7 respectivement en 2000 et 2001.

En 2001 le solde est négatif mais la structure avait des impayés de -318 822, ce qui conduit le solde réel à 230 724.

En 2000 on a un solde positif et un seul exploitant a un solde négatif - 48 525.

En 1999 une seule personne avait un solde positif.

On remarque un dynamisme relatif dans ce bloc qui est dû à son organisation interne. En effet, les exploitants constituant des inerties pour la bonne marche du travail ou ceux dont les actions peuvent entamer la cohésion du groupe sont expulsés et leurs parcelles attribuées aux méritants. Car l'engagement auprès de la SOCADI est collectif, il ne faudrait donc pas que le groupe continue à payer les dettes des indélicats.

Mais on note en général un revenu maigre dû aux charges sous lesquelles ploient les agriculteurs, à la pauvreté du sol et aux défaillances techniques.

5.4 Campagne pluviale bloc de SABABOU

Tableau 8 : Synthèse du compte d'exploitation de la campagne pluviale de SABABOU.

Année	Total des charges (F CFA)	Total des produits (F CFA)	Soldes (F CFA)	Observation
2001	3 351 117	4 142 400	791 283	Solde réel 972 958 avec impayé de - 185 675
2000	3 676 600	4 260 190	583 590	Reste à payer 147 422 après déduction des avances
1999	14 257 622	11 221 540	- 3 036 082	

Seule l'année 1999 a un solde négatif, mais on remarque dans l'ensemble un effectif constant de 23 exploitants avec des produits importants (cf. annexe C3). Mais comme dans les autres cas les exploitants ploient sous le poids des charges.

5.5 Campagne pluviale bloc de BENKADI

Tableau 9 : Synthèse du compte d'exploitation de la campagne pluviale de BENKADI.

Année	Total des charges (F CFA)	Total des produits (F CFA)	Soldes (F CFA)	Observation
2001	4 080 353	5 353 600	1 273 247	Solde réel 1 744 617 avec - 4 71 370 d'impayé
2000	2 963 882	2 604 570	- 3 59 312	Reste à payer - 522 051 car les paysans ont perçu une avance de 162 739
1999	13 458 410	3 097 735	- 10 360 675	

Le solde est positif pour l'année 2001, mais sur 19 exploitants, 9 ont un solde négatif. En même temps on observe trois autres ayant un solde supérieur à 300 000.

L'année 1999 a particulièrement été catastrophique à cause de la panne survenue au niveau de la rampe frontale. Ceci explique le niveau de défaillance et l'incapacité de l'équipe technique à faire face aux pannes graves. Situation somme toute indépendante de la volonté de ladite équipe, mais plutôt imputable au manque de moyens.

En conclusion, la coopérative reste dans un état d'endettement permanent. Cette situation est due à plusieurs facteurs dont la plupart ne dépendent pas des exploitants. En dehors des problèmes de planage et de pauvreté des sols cités, la sélection des exploitants pose un problème important dans la mesure où certains paysans n'arrivent pas à gérer leurs exploitations. Ceci renvoie aussi au problème d'encadrement et de gestion car les frais d'amortissement et de renouvellement des équipements sont pris en compte dans le calcul du coût de l'eau (cf annexes F), mais ne sont reversés nulle part pour constituer un fonds d'amortissement. Compte tenu de ce qui précède, il y a lieu de s'inquiéter quant à la capacité de la Coopérative à s'autogérer.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les installations du périmètre irrigué de la SOCADI sont le reflet des ambitions du gouvernement de faire de la localité un pôle de développement. Mais comme partout ailleurs en Afrique au sud du Sahara, on est tout de suite confronté au problème de gestion de la structure et de la maintenance des installations. D'où la sempiternelle problématique du désengagement de l'Etat des secteurs sensibles comme l'agriculture, surtout après y avoir investi d'énormes moyens financiers, matériels et humains quand on sait que l'agriculture est le maillon sûr du développement des pays africains.

Dans le contexte actuel marqué par une structure en perte de ses performances et comme corollaire, des récoltes maigres, la SOFITEX qui assure l'encadrement des paysans par la mise à la disposition de la SOCADI d'un personnel salarié (administration et équipe technique) va se désengager dans un proche avenir, il y a lieu de faire des propositions d'amélioration du système d'autant plus que les bénéficiaires sont incapables de supporter les frais d'une réhabilitation.

De ce qui précède, nous allons esquisser des propositions selon une approche d'intervention par degré de défaillance des composantes du système et de compétence des intervenants.

a) De l'administration

Ce stade concerne aussi bien les exploitants que la SOFITEX. Il serait souhaitable que la SOFITEX et la SOCADI redéfinissent leur cadre de coopération car le retrait ne ferait qu'empirer la situation.

La constitution d'un fonds d'amortissement est à cet effet un impératif. Il serait souhaitable que la SOFITEX et la SOCADI commettent un audit pour évaluer les fonds retenus depuis le début du projet. A la suite de cet audit, les dettes de la SOCADI vis à vis de la SOFITEX pourraient être évaluées et le solde éventuel reversé dans la caisse d'amortissement.

Par ailleurs le désengagement de l'Etat est un véritable handicap pour un secteur comme l'agriculture dans nos pays car, sujet à plusieurs aléas imprévisibles et dont la maîtrise échappe souvent aux prévisions scientifiques. Bien que le processus de désengagement de l'Etat soit irréversible, le gouvernement devrait continuer à accorder dans la mesure du possible des subventions pour l'entretien de ce patrimoine chèrement acquis au risque de le voir se dégrader.

Enfin mettre un environnement propice et une bonne gestion, gage de réussite de toute entreprise.

b) Des parcelles

Le travail au niveau des parcelles intéresse les spécialistes d'une part et d'autre part les exploitants et techniciens de la SOFITEX.

- pour réduire les dépenses, les exploitants sous l'encadrement des techniciens de la SOFITEX peuvent recalibrer les pistes de roulement des tours en y mettant de la latérite ;
- pour empêcher les inondations, il faudrait mettre en place une digue de protection des parcelles, surtout que l'A.M.V.S est entrain de mettre une digue du côté de son exploitation, ce qui fait que toutes les eaux pourraient se déverser du côté des parcelles de la SOCADI ;
- pour lutter contre les excès d'eau, il est souhaitable de procéder à un planage car on note des flaques d'eau par endroit après arrosage ou les pluies ;

Le sol nécessite des amendements car il est déjà épuisé par la surexploitation. D'où les rendements bas observés. (cf annexes A, B, C, D, E).

c) Du volet technique

La réussite de l'irrigation est conditionnée par la bonne tenue des groupes motopompes, des sources d'énergie et des canalisations.

Vu l'état de dégradation avancé des appareils et leur vétusté, l'intervention des spécialistes est recommandée. Il faudrait à cet effet y mener les actions suivantes :

- déposer tous les groupes motopompes et les faire conditionner par un spécialiste de préférence dans les ateliers du concessionnaire à Ouagadougou. Il en est aussi des groupes électrogènes. Les interventions de l'équipe technique de la SOCADI ne tiennent que pour un temps, une révision générale suivie d'un reconditionnement pourraient encore rallonger la durée de vie de ces appareils. Nous proposons cette solution car la SOCADI n'a pas actuellement un fonds de trésorerie pouvant lui permettre d'acquérir une nouvelle motopompe ou des groupes électrogènes neufs dont le coût est estimé à 13 000 000 F CFA environ (SOPAM).

Pour les types de motopompes et des groupes électrogènes que la SOCADI utilise, la SOPAM pratique deux modes de reconditionnement :

- 1-) La décharge standard sans retour dont le coût varie entre 3 et 4 millions de francs Cfa.
- 2-) La décharge standard avec retour au prix de 6 millions de francs cfa.

La décharge standard sans retour consiste a reconditionner l'appareil et le renvoyer au propriétaire, tandis que la décharge avec retour consiste à échanger l'appareil vétuste contre un autre encore en bon état.

Après cette opération, il va falloir recalibrer les motopompes en respectant la symétrie des axes de rotation de rotation et en scellant les tuyaux d'aspiration pour supprimer les vibrations et les déformations des pompes.

- les rampes et les pivots ont vu leurs équipements vandalisés ou cannibalisés au point que actuellement pour les remettre en état, il va falloir commander d'autres pièces. A cet effet, nous conseillons de commander de nouvelles pièces à la maison mère (surtout les appareils de régulation et d'automatisme). Il faut également commander des sprays adaptés aux cannes porte sprays en place et faire des tests de pluviométries pour s'assurer du bon fonctionnement et de l'uniformité des arrosages. Car actuellement les sprays en place sont certains de marques chinoises en plastique, les autres de marque américaine. IL faudrait également équiper les pivots de réducteurs de pression pour éviter de faire varier constamment la vitesse des moteurs des motopompes.
- L'installation de ces appareils complexes (appareils de régulation et d'automatisme, etc.), requiert les prestations d'un spécialiste. Aussi, à défaut de recruter un spécialiste dont la rémunération constituerait une charge supplémentaire pour la Coopérative, on pourrait plutôt commettre ses services au moment de l'installation et faire appel à lui à l'inter campagne pour des opérations de maintenance des installations et de remise en état de marche des machines.
- Pour les techniciens qui manipulent quotidiennement les appareils, il y a la nécessité qu'ils suivent des formations continues pour compléter leur expérience pratique.
- Il est aussi important de reconstituer l'archivage de la structure, car sans plan ni manuel technique, il est difficile d'intervenir sur les motopompes et les groupes électrogènes. Aussi, un appel doit être lancé en direction de ceux qui sont susceptibles de détenir par-devers eux ces documents.

d) De l'aspect hydraulique

Sur le plan hydraulique, les anciennes canalisations sont réutilisées pour réduire les coûts dans le processus de simplification des installations. Nous proposons après reconditionnement des motopompes, de les relier toutes directement au collecteur dans lequel refoule les pompes qui alimentaient les rampes frontales. C'est à partir du collecteur que l'eau sera orientée vers les pivots ou les rampes frontales suivant le tour d'eau.

D'autre part, pour pallier le phénomène d'envasement des canaux secondaires, il serait indiqué de continuer la pose des canalisations en fontes jusqu'aux dits canaux secondaires et remettre en état de marche les vannes placées à leurs exécutoires pour la vidange et le curage.

Enfin, la pérennité des équipements et la valorisation des actions sus-cités ne peuvent être effectives que s'il existe un service de maintenance bien organisé et opérationnel. La maintenance préventive doit donc faire l'affaire de tous les exploitants tandis que la maintenance curative reviendrait aux techniciens qualifiés. Bref il s'agira d'inculquer à tous les intervenants une culture de la maintenance.

e) De l'impact environnemental

Sur le plan environnemental, il y a lieu de canaliser les eaux souillées de carburant et de lubrifiant hors du canal. En effet, les eaux issues des fuites s'écoulent vers l'arrière de la station de pompage en polluant l'eau du chenal. Il faut donc construire un muret à l'arrière plan de la station de pompage (*cf* , *figure 3*) et diriger l'eau vers le drain prévu à cet effet. D'autre part lors des inondations, les courants d'eau dénudent le sol en emportant la couche arable, phénomène qui appauvrit le sol. La plupart des terres sont constituées d'argiles gonflantes qui, pendant la saison sèche subissent des retraits, il y a apparition des fentes à la surface du sol. Les inondations constituent aussi un risque de pollution de la nappe et d'intoxication des espèces aquatiques car, les eaux charrient les engrais chimiques. D'où la nécessité de construire la digue de protection évoquée plus haut.

BIBLIOGRAPHIE

Textes :

- M.SANON, Y.DEMBELE, Analyse des contraintes de la station de DI au Nord-Ouest du Burkina Faso. Publication de l'association Internationale de Climatologie, 13 :301-308, 2000.
- Convention de rétrocession entre la SOFITEX et la SOCADI , 1993
- J. FORT, C. ZAN, M. BORO, Evaluation du projet de développement des cultures irriguées en paysannat au Sourou (PROCEDIS),1989.
- A BORDERON, Evaluation du projet SOFITEX d'irrigation par aspersion en paysannat dans le Sourou (BURKINA), 1986.
- GERSAR, Actualisation du schéma directeur d'aménagement du Sourou. Autorité pour la mise en valeur de la vallée du Sourou, Ministère de l'eau, Burkina Faso, 1986.
- B. FAYE, Termes de référence pour l'étude d'un périmètre irrigué en paysannat au Sourou, 1985.

Ouvrages classiques :

- J. DJOUKAM, cours de station de pompage,1999.
- CEMAGREF Editions, Le Pivot (Réseau National Expérimentation démonstration Secteur Hydraulique Agricole),1995.
- M. YONLI, Réhabilitation de la station de pompage du périmètre maraîcher de SAVILI,1994.(Mémoire de fin d'étude).
- M. MOREL, Exercices de mécanique des fluides tome 2 ;EYROLLES,1993.
- J. D'AT DE ST FOULC, Cours d'analyse Diagnostique d'un Projet Hydro Agricole, 1988.

ANNEXES

ANNEXES 1 : NOTES DE CALCUL

A- DONNEES DE BASE.

A- Données altimétriques :

Zref max (cote de refoulement maximum)

Zref min (cote de refoulement minimum)

Zasp max (cote des plus hautes eaux à l'aspiration)

Zasp min (cote des plus bases eaux à l'aspiration en mètre)

Zph (cote de point en haut de la conduite en mètre)

Zp (cote de l'axe de la pompe en mètre)

B- Caractéristique de la conduite de refoulement :

D (diamètre de la conduite de refoulement en mètre)

L (longueur totale de la conduite en mètre)

Ltph (longueur totale de la conduite de la station au point haut en mètre)

Ltph (longueur de la conduite de la station au point haut au point de livraison L- Ltph en mètre)

Ks (rugosité de la conduite)

C- Données relatives aux pompes :

Qsp (débit de la station)

N (nombre de pompes)

q (débit par pompe)

Pr (charge ou pression au refoulement en mètre)

Calcul des pertes de charge :

B- CAS D'UNE POMPE ALIMENTANT LE PIVOT DE TOMA

a) Pertes de charges au refoulement . .

perte de charge singulière = 10% pdc linéaire

$$\text{Pdc linéaires : } j = 1,1 * \frac{4^{\frac{10}{3}} * Q^2}{\pi^2 * k_s^2 * D^{\frac{16}{3}}} * l$$

$$\text{Pdc Jref : } j = 1,1 * \frac{4^{\frac{10}{3}} * Q^2}{\pi^2 * k_s^2 * D^{\frac{16}{3}}} * l$$

$$K_s = 90$$

b) Pertes de charges à la station de pompage

Compte tenu des singularités particulières on fixe : Jsp as = 1m et Jsp ref = 2m

$$J_{sp} = J_{sp \text{ asp}} + J_{sp \text{ réf}}$$

$$= 1 + 2$$

$$= 3\text{m}$$

c) - Perte de charge à l'aspiration

Perte de charge singulière (clapet + crépine) Js

$$J_s = 7,5 \text{ m pour } \varnothing 250$$

$$\text{Pdc linéaire : } j = 1,1 * \frac{4^{\frac{10}{3}} * Q^2}{\pi^2 * k_s^2 * D^{\frac{16}{3}}} * l$$

$$\text{Pdc totales à l'aspiration : } J_{asp} = J_s + J_l$$

d) Pertes de charges totales

$$J_t = J_{ref} + J_{sp} + J_{asp}$$

Les résultats sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10 : Synthèse des calculs des pertes de charge pour le pivot de TOMA.

	Tronçon	L (m)	Qm3/s	D (mm)	J (m)	J cumulés (m)
Pdc refoulement	Pompe – P1	7,35	0,1	250	0,16	0,16
	P1-PR	481,36	0,1	400	0,89	1,05
	PR-Pivot TOMA	4,30	0,1	200	0,32	1,37
	Jref	-	-	-	-	1,37 (Jref)
Pdc station pompage		-	-	-	Jsp	3
Pdc aspiration	Aspiration + clapet	-	-	-	-	7,5
	Crepine - pompe	3,60	0,1	250	0,08	7,58
Jt	Jref + Jsp + Jasp					11,95

e) Fonctionnement nominal

Tracé de la ligne piézométrique

$$\begin{aligned} Z^*_{av} \text{ (cote piézo aval)} &= Z_{ref} \text{ max} + Pr \\ &= 251,23 + 30 \\ &= 281,23 \text{ m} \end{aligned}$$

$$Z_{ref} \text{ max} = 251,23 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Z^*_{am} \text{ (cote piézo amont)} &= Z_{av} + J_{ref} \\ &= 281,23 + 1,37 \\ &= 282,6 \text{ m} \end{aligned}$$

Pertes de charge entre le point de livraison et le point le plus haut : $J_{ph} = 1,1 \times J_I$

$$J_{ph} = 0,12 \text{ m}$$

Cote piézo du point haut

$$Z^*_{ph} = Z^*_{av} + J_{ph}$$

$$\begin{aligned} Z^*_{ph} &= 281,23 + 0,12 \\ &= 281,35 \text{ m} \end{aligned}$$

Cote du point le plus haut: Z_{ph}

$$\begin{aligned} Z_{ph} &= 251,23 + 2,51 \\ &= 253,74 \text{ m} \end{aligned}$$

on a $Z^*_{ph} > Z_{ph}$ donc on calcule la hauteur manométrique totale

$$\begin{aligned} HG \text{ max} &= Z_{\text{ref max}} - Z_{\text{asp min}} \\ &= 251,23 - 250,10 \\ &= 1,13\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hmt} &= J_t + HG \text{ max} + P_r \\ &= 11,95 + 1,13 + 30 \\ &= 43,13\text{m} \end{aligned}$$

f) Caractéristiques des conduites

$$\begin{aligned} HG \text{ max} &= Z_{\text{ref max}} - Z_{\text{asp min}} \\ &= 1,13\text{m} \end{aligned}$$

La conduite de refoulement est constituée de trois tronçons de diamètre respectifs 250, 400, 200 en série. Mais les longueurs des conduites de diamètre 250 et 200 étant très courtes, les pertes de charges y sont négligeables, nous n'allons considérer que la canalisation de diamètre 400.

Tableau 6 : Synthèse des calculs des pertes de charge en fonctionnement nominal, pour le pivot de Toma.

Tableau 11 : Synthèse des calculs des pertes de charge en fonctionnement nominal pour le pivot de TOMA.

Q (m3/s)	60	120	180	240	300	360
Jref (m)	0,24	0,1	0,22	0,4	0,62	0,87
Jasp (m)	7,5	7,51	7,54	7,57	7,60	7,65
Jt (m)	7,52	7,62	7,76,	7,7	8,12	8,54
Pr (m)	30	30	30	30	30	30
HG (m)	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
HMT (m)	40,03	40,13	40,27	40,48	40,63	48,19

g) Point de fonctionnement

Il est donné par l'intersection courbes caractéristiques des pompes et des conduites. A partir de celui-ci on peut déterminer les caractéristiques de l'installation et de la pompe suivants :

Q (m3/s) ; HMT(m) ; Vitesse (t/min)
 q (m3/s) Pabs (kw) ; y % (rendement) ;
 Hmt (m) ; PN (kw) ; NPSHr ;

$$NPSH_d = 10,30 - 0,40 - J_{sp \text{ asp}} - H_{gasp} (Z_{\text{max pompe}} - Z_{\text{asp min}}) - J_{asp}$$

h) Fonctionnement défavorable

$$HG_{\min} = Z_{\text{ref min}} - Z_{\text{asp max}}$$

$$= 251,23 - 251,60$$

= -0,37m (Les berges du chenal sont surélevées et pendant les crues, le niveau de l'eau est au dessus du point de refoulement bas).

$$H_{\text{mt}} = J_t + HG_{\min} + Pr$$

$$= 11,95 - 0,37 + 30$$

$$= 41,58\text{m}$$

h) Tracé de la ligne piézométrique

$$Z^*_{\text{av}} = Z_{\text{ref min}} + Pr$$

$$= 251,23 + 30$$

$$= 281,23\text{m}$$

$$Z^*_{\text{am}} = Z_{\text{ref min}} + J_{\text{ref}}$$

$$= 251,23 + 1,37$$

$$= 252,6\text{m}$$

$$Z^*_{\text{ph}} = Z^*_{\text{aval}} + J_{\text{ph}}$$

$$= 281,23 + 0,12$$

$$= 282,35$$

$$Z_{\text{ph}} = 253,74\text{m}$$

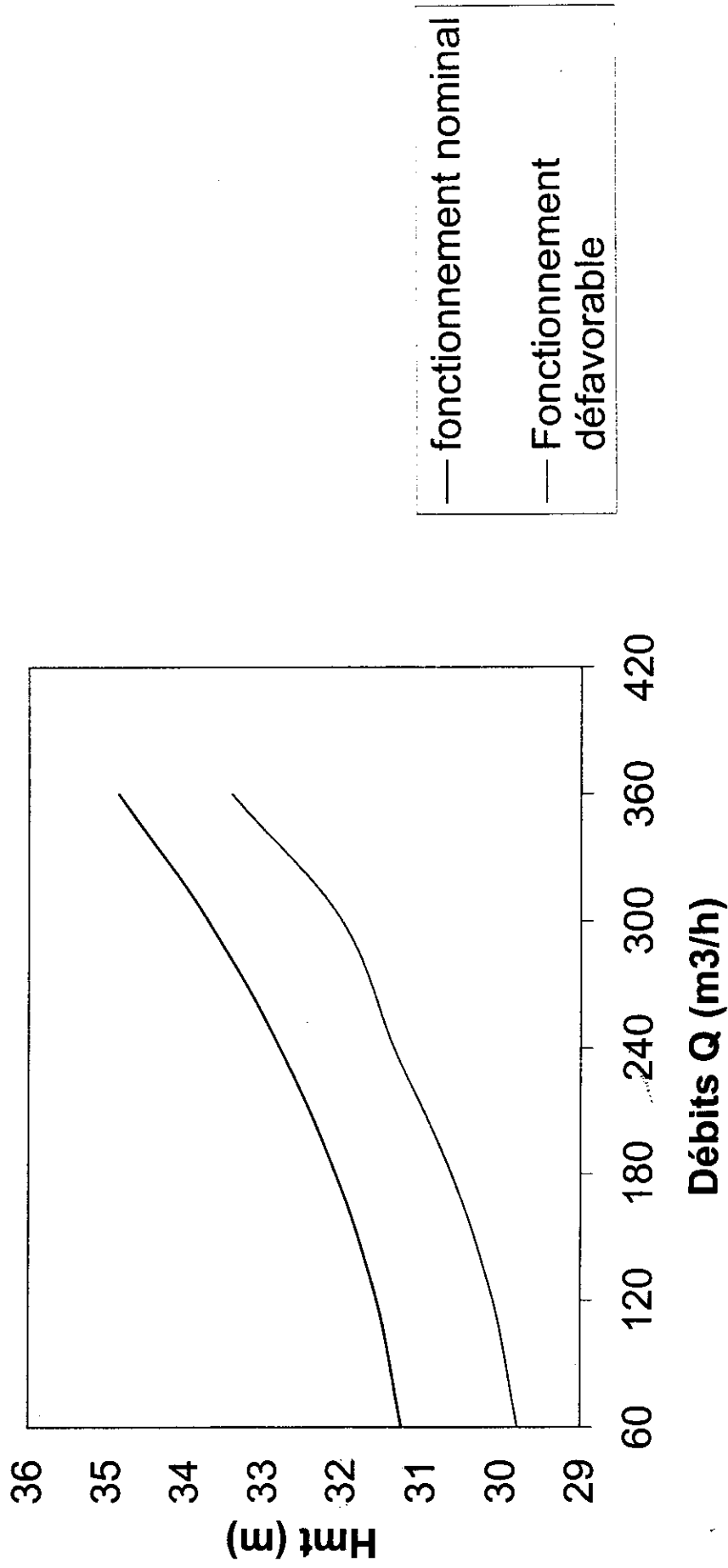
$$Z^*_{\text{ph}} > Z_{\text{ph}}$$

Caractéristique des conduites.

Tableau 12 : Synthèse des calculs des pertes de charge en fonctionnement défavorable pour le pivot de Toma

Q (m ³ /s)	60	120	180	240	300	360
J _{ref}	7,52	7,62	7,76	7,97	8,12	8,54
Pr	30	30	30	30	30	30
HG	-0,37	-0,37	-0,37	-0,37	-0,37	-0,37
HMT	37,15	37,25	37,40	36,60	37,75	38,17

Tableau 12 bis: caractéristiques conduites, cas du pivot de Toma



i) Point de fonctionnement réel.

A partir de ce point on détermine à l'instar du paragraphe g) :

Qtotal (m³/s) , HMT (m) V (t/min)

Q (m³/s) Pabs (kw) y%

Hmt (m)

PN (kw) NPSHr

NPSHd = 10,30 – 0,4 – Jspasp – (Zaxpompe – Zaspmax) – Jas

Si NPSHr > NPSHd, il y a cavitation et il faut changer de modèle de pompe, car la longueur d'aspiration est telle qu'on ne peut plus changer l'axe de la pompe.

j) Choix de la puissance à installer

La puissance à installer est la valeur maximale des puissances au point de fonctionnement nominale et au point de fonctionnement défavorable.

Les hauteurs manométriques calculées en fonctionnement nominales et en fonction défavorable sont inférieures à celle de la pompe, donc la pompe ne travaille pas au-dessus de ces capacités.

C- CAS D'UNE POMPE ALIMENTANT LE PIVOT DE DI

Les calculs sont identiques au cas de TOMA ci – dessus. Seule la longueur de la canalisation

DN 400 passe de L = 481,36 à L = 2001,36

Or pour L = 481,36 m, J = 0,89 m

Donc pour L= 1241,36, J = (2001/481.36)x 0,89

Donc J = 3,70 m

Donc Jref = J (pompe – p1) + Jp1 – PR1 + Pr3 – DI

= 0,16 + 3,70 + 0,3

= 4,16m

Jref = 4,16m

Jsp = 3m inchangée

Jasp = 7,58m, inchangée

Jt = 4,16 + 3 + 7

= 14,74m

Fonctionnement nominal

Tracé de la ligne piézométrique

$$Z^*av = Zref \text{ max} + Pr$$

$$= 251,25 + 30$$

$$= 281,25 \text{ m}$$

$$Z^*am = Zav + Jref$$

$$= 251,25 + 2,76$$

$$= 254,01 \text{ m}$$

$$Jph = 0,12 \text{ m}$$

Cote piezo point haut :

$$Z^*ph = Z^*av + Jph$$

$$= 281,25 + 0,12$$

$$= 287,37 \text{ m}$$

$$Zph = 251,40 \text{ m}$$

$$Z^*ph > Zph$$

Donc HG max = Zref max – Zasp min

$$HG \text{ max} = 251,25 - 250,10$$

$$= 1,15 \text{ m}$$

$$Hmt = Jt + HGmax + Pr$$

$$= 14,74 + 1,15 + 30$$

$$= 45,10 \text{ m}$$

Caractéristique de la conduite : Les considérations sont identiques au premier cas.

Tableau 13 : Synthèse des calculs des pertes de charge en fonctionnement nominal pour le pivot de DI.

Q (m ³ /h)	60	120	180	240	300	360
Jref (m)	0,10	0,41	0,39	1,65	2,56	3,71
Jasp (m)	7,5	7,51	7,54	7,57	7,60	7,65
Jt (m)	7,60	7,92	8,47	9,22	10,16	11,36
Pr (m)	30	30	30	30	30	30
HG (m)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
HMT (m)	38,75	39	39,62	40,37	41,31	42,51

Q (m ³ /h)=		HMT (m) =		V(tr/min)
q (m ³ /s)=	Pads (kw)		Y%	
Hmt (m)=	PN (kw)		NPSHr	

NPSHd est calculé comme ci-dessus

NPSHr > NPSHd = cavitation, il faut changer de modèle de pompe

k) Fonctionnement défavorable

$$HG_{min} = 251,25 - 251,60 \\ = -0,35m$$

Tracé de la ligne piézométrique

$$Z^*_{aval} = 251,25 + 30 \\ = 281,25m$$

$$Z^*_{am} = 281,25 + 4,16 \\ = 285,41 m$$

$$Z^*_{ph} = 281,25 + 0,12 \\ = 281,37 m$$

Calcul de la hauteur manométrique totale

$$Z^*_{ph} > Z_{ph} \text{ donc}$$

$$HG_{min} = Z_{refmin} - Z_{asp \ max} \\ = 251,25 - 261,60 \\ = -0,35 m$$

$$Hmt = Jt + Hgmin + Pr$$

$$Hmt = 14,74 - 0,35 + 30 \\ = 44,39 m$$

Caractéristique de la conduite :

Tableau 14 : Synthèse des calculs des pertes de charge en fonctionnement défavorable pour le pivot de DI.

Q (m3/h)	60	120	180	240	300	360
Jref (m)	0,10	0,41	0,93	1,65	2,58	3,71
Jasp (m)	7,5	7,51	7,54	7,57	7,60	7,65
Jt (m)	7,60	7,92	8,47	9,22	10,16	11,36
Pr(m)	30	30	30	30	30	30
HG (m)	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
HMT (m)	37,3	37,62	38,17	38,92	40	41

Point de fonctionnement :

Qtotal	HMT	V(t/mm)	
q(m3/s)	Pads(kw)	y%	PN(kw)
	NPSHR		

D) CAS DE TROIS POMPES ALIMENTANT LES TROIS PIVOTS

Tableau 15 : Cotes des nœuds

Nœuds	Pompes	P1	P2	PR1	PR2	PR3
Côte	252,20	251,10	251,17	251,17	251,20	251,20

Le réseau est assimilable à trois canalisations en série (annexe) :

1^{ère} canalisation P1 – PR1 = 841,36 m

2^{ème} canalisation PR1 – PR2 = 760 m

3^{ème} canalisation PR2 – PR3 = 760 m

La première canalisation va véhiculer un débit égale au débit des trois pompes

Q1 = 1080m3/h

= 0,3 m3/s

la deuxième canalisation véhiculera

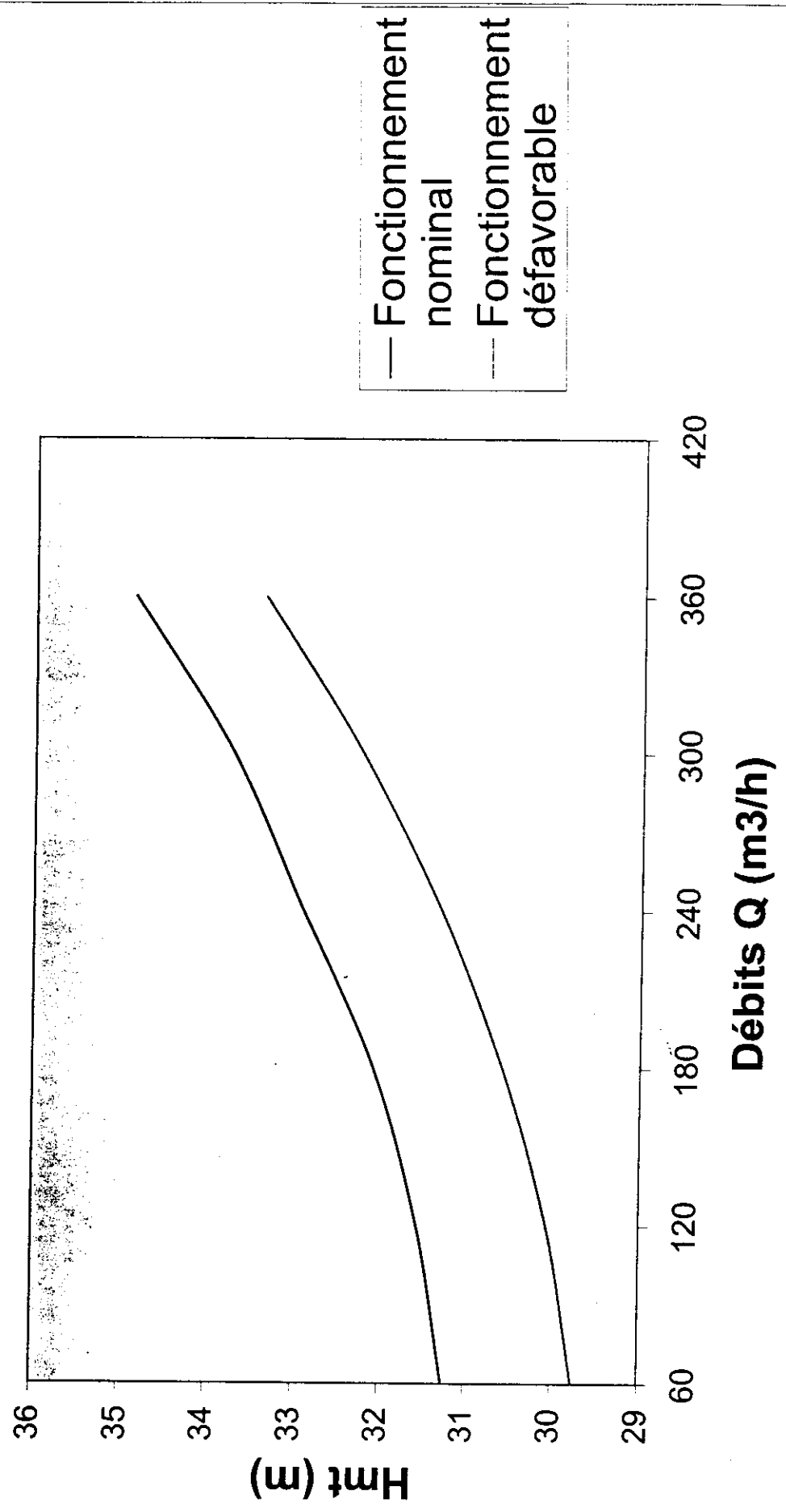
Q2 = Q1 - 360m3/s

Q2 = 720 m3/h soit Q2 = 0,2 m3/s ;

La troisième canalisation va véhiculer un débit Q3 = 360 m3/h soit Q3 = 0,1 m3/s

Les courbes caractéristiques de ces conduites seront décalées de la manière suivante dans la détermination du point de fonctionnement des installations :

Tableau 14 bis: cas d'une pompe alimentant le pivot de DI



La courbe de la deuxième conduite sera décalée de $Qd1=360m^3/h$ par rapport à la courbe de la première conduite sur l'échelle des débits.

La courbe de la troisième conduite sera décalée de $Qd2 =360m^3/h$ par rapport à la courbe de la deuxième conduite sur l'échelle des débits.

La courbe caractéristique résultante sera obtenue par addition des pertes de charges. De même du fait que les motopompes sont en parallèle, leur courbe résultante sera obtenue par addition de débit.

Calcul des pertes de charges

a) perte de charges au refoulement

Le calcul se fait tronçon par tronçon en utilisant la formule de Manning Strickler avec 10% de perte de charges singulières :

$$j = 1,1 * \frac{4^{\frac{10}{3}} * Q^2}{\pi^2 * k_s^2 * D^3} * l$$

Tronçon : P1 – PR1 : $Q = 0,3 m^3/s$; $J1 = 14 m$; $L = 841,36m$

Tronçon : PR1 – PR2 : $Q = 0,2 m^3/s$; $J2 = 5,6 m$; $L = 760m$

Tronçon : PR2 – PR3 : $Q = 0,1 m^3/s$; $J3 = 1,4 m$; $L = 760m$

Donc $J_{ref} = J1 + J2 + J3$

$$= 21 m$$

b) Pertes de charge à la station de pompage

$$J_{sp} = 3 m$$

Perte de charge à l'aspiration

$$J_s \text{ (perte de charge singulière clapet + crépine) } = 7,5 m$$

Jl pertes de charge linéaire à l'aspiration

$$Jl = 0,07m$$

$$J_{asp} = 7,57 m$$

Pertes de charge totale

$$J_t = J_{ref} = J_{asp} + J_{sp}$$

$$= 31,57 m$$

c) Fonctionnement nominal

Tracé de la ligne piézo

$$Z^*_{av} = P_{ref} \text{ max} + P_r$$

$$= 252,70 + 30$$

$$= 282,70 m$$

$$Z^*_{am} = Z_{av} + J_{ref}$$

$$= 251,20 + 31,57$$

$$= 282,77 \text{ m}$$

$$Z^*_{ph} = Z^*_{av} + J_{ph}, \text{ or } J_{ph} \text{ est très petit}$$

$$\text{Donc } Z^*_{ph} = Z^*_{av}$$

$$= 282,70\text{m} \quad Z_{ph} = 252,7\text{m}$$

$Z^*_{ph} > Z_{ph}$ donc on peut calculer la hauteur manométrique totale.

$$HG \text{ max} = Z_{ref \text{ max}} - Z_{asp \text{ min}}$$

$$H_{mt} = J_t + HG_{max} + P_r$$

$$= 31,57 + 1,1 + 30$$

$$= 62,67\text{m}$$

Caractéristique conduite

- Conduite P1 - PR1 : L = 841,36m

Tableau 16 : Calcul des Hmt pour la conduite P1-PR1, en fonctionnement nominal.

Q (m3/h)	180	360	540	720	900	1080
Jt	10,96	12,13	14	16,81	20,31	24,57
Pr	30	30	30	30	30	30
HG	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Hmt	42,06	43,23	45,1	47,91	51,47	56,67

- Conduite PR1 - PR2 : L = 760 m ;

Pour avoir ses caractéristiques, on décale de Q1 = 360 m3/h sur l'échelle des débits

Tableau 17 : Calcul des Hmt pour la conduite PR1-PR2, en fonctionnement nominal.

Q (m3/h)	360	540	720	900	1080
Jt	12,07	13,74	16,2	19,37	23,24
Pr	30	30	30	30	30
HG	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Hmt	43,17	44,84	47,3	50,47	54,34

- Conduite PR2 – PR3 : L = 760m

On décale le débit de 360 m³/h sur l'échelle des débits.

Tableau 18 : Calcul des Hmt pour la conduite PR2-PR3

En fonctionnement nominal.

Q (m ³ /h)	720	900	1080
Jt	16,20	19,37	23,24
Pr	30	30	30
HG	1,1	1,1	1,1
Hmt	47,3	50,47	54,34

- Point de fonctionnement réel

Il est déterminé par l'intersection de la courbe caractéristique des pompes et de celles des conduites.

On détermine donc Hmt et le débit Q de l'installation.

Par projection horizontale du point de fonctionnement sur les courbes des pompes individuelles, on obtient les caractéristiques de cette pompe.

Q (m ³ /s)	Pads (kw)	Y%
Hmt (m)	PN (kw)	NPSHr

On détermine ensuite NPSHr

$NPSH_d = 10,30 - 0,40 - J_{sp\ asp} - HG\ asp (Z_{am\ pompe} - Z_{asp\ min}) - J_{asp}$

Si $NPSH_r > NPSH_d$ alors il y a cavitation. On peut recommander de changer de pompe étant donné que la longueur d'aspiration est inférieure à 6 m

d) Fonctionnement défavorable

Tracé de la ligne piézométrique

$$\begin{aligned} Z^*_{\text{aval}} &= Z_{\text{ref min}} + Pr \\ &= 251,20 + 30 \\ &= 281,20 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z^*_{\text{amont}} &= Z_{\text{refmin}} + J_{\text{ref}} \\ &= 251,20 + 31,57 \\ &= 282,77 \text{ m} \end{aligned}$$

$Z^*_{\text{ph}} = Z^*_{\text{aval}}$ du fait que nous avons négligé J_{ph}

Calcul de la hauteur manométrique totale

$$Z^*_{\text{Ph}} = 281,20 \quad Z_{\text{ph}} = 251,20$$

$Z^*_{\text{Ph}} > Z_{\text{Ph}}$ donc $H_{\text{mt}} = J_t + H_{\text{gmin}} + Pr$

$$\begin{aligned} H_{\text{Gmin}} &= Z_{\text{refmin}} - Z_{\text{aspmax}} \\ &= 251,20 - 251,60 \\ &= - 0,4\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_{\text{mt}} &= 31,57 - 0,4 + 30 \\ &= 61,17 \text{ m} \end{aligned}$$

Caractéristique des conduites

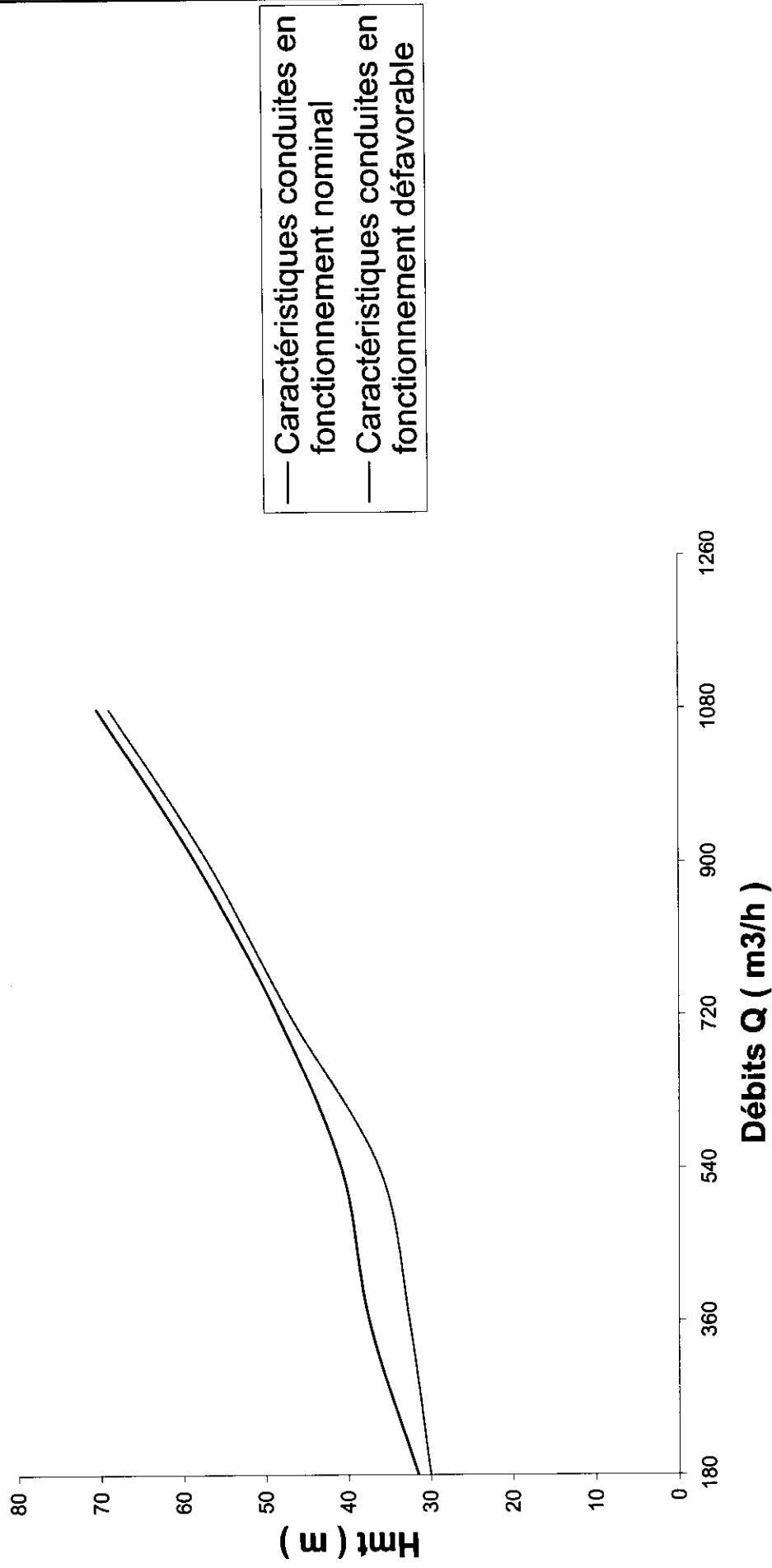
Le calcul se fait comme ci-dessus :

- Conduite P1 – PR1

Tableau 19 : Calcul des Hmt pour la conduite P1-PR1, en fonctionnement défavorable.

Q (m ³ /h)	180	360	540	720	900	1080
Jt	10,96	12,13	14	16,81	20,31	24,57
Pr	30	30	30	30	30	30
HG	-0,4	- 0,4	- 0,4	- 0,4	- 0,4	- 0,4
Hmt	40,56	41,73	43,6	46,41	49,91	54,17

Tableau19 bis: Cas de trois pompes alimentant les trois pivots



- Tronçon PR1 – PR2

Tableau 20 : Calcul des Hmt pour la conduite PR1-PR2, en fonctionnement défavorable

Q (m3/h)	360	540	720	900	1080
Jt	12,07	13,74	16,2	19,37	23,24
Pr	30	30	30	30	30
HG	- 0,4	- 0,4	- 0,4	- 0,4	- 0,4
Hmt	41,67	43,34	45,8	48,97	52,84

- Tronçon PR2 – PR3

Tableau 21 : Calcul des Hmt pour la conduite PR2-PR3, en fonctionnement défavorable

Q (m3/h)	720	900	1080
Jt	16,2	19,37	23,24
Pr	30	30	30
HG	- 0,4	- 0,4	- 0,4
Hmt	45,8	48	52,84

Point de fonctionnement réel:

Le point de fonctionnement est déterminé comme ci-dessus (fonctionnement favorable)

Q _{aval} (m ³ /s)	Hmt	V(m/s)
q(m ³ /s)	P _{ads} (kw)	Y%
Hmt	PN (kw)	NPSHr

$NPSH_d = 10,30 - 0,40 - J_{sp\ asp} - (Z_{am\ pompe} - Z_{asp\ max}) - J_{asp}$

Si $NPSH_r > NPSH_d$ il y a cavitation, il faut donc changer de modèle de pompe compte tenu du fait que la longueur d'aspiration est inférieure à 6 m.

Choix de la puissance à installer.

On choisit la valeur maximale de PN en fonctionnement nominal et PN en fonctionnement défavorable.

Commentaire

La construction graphique à l'aide des catalogues des pompes nous aurait permis de déterminer la hauteur manométrique totale et le débit de l'installation. Elle nous aurait également permis de déterminer le débit de chaque pompe. Ce débit obtenu, il revenait de voir s'il est normale ou faible, il en est aussi du rendement. D'une manière générale le débit et le rendement devait nous donner une idée sur l'état de fonctionnement de la pompe.

Faute de catalogues pour construire les courbes caractéristiques, nous pouvons constater que les hauteurs manométriques calculées dans les cas de fonctionnement avec une pompe sont inférieures à celle indiquées sur la plaque signalétique des dites pompes. Mais, la mise en marche de trois pompes pour alimenter les trois pivots entraîne trop de pertes de charge avec une hauteur manométrique supérieure à celle de chaque pompe, ce qui élève la puissance absorbée et entraîne une consommation énorme de carburant. A cet effet, il est souhaitable de ne pas faire fonctionner les trois pivots en mettant les trois motopompes concomitamment en marche.

ANNEXE 2 :
FICHE DES COMPTES D'EXPLOITATION

ETAT DE PAIEMENT DES SOLDES SOCADI CAMPAGNE PLUVIALE 2001

BLOC DE DI

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES COTON	PRODUITS COTON	SOLDES	OBSERVATIONS	SIGNATURES
1	BORO Toro	211 973	261 000	49 027	IMPAYES	
2	COULIBALY Timboula	198 359	138 000	60 359	60 359	
3	DEMBELE Soumana	360 966	481 600	120 634		
4	DEME Mamaadou	180 439	221 800	41 361		
5	DRABO Zakaria	212 953	266 600	53 647		
6	KINDO Boukary	336 889	571 600	234 711		
7	KONATE Moussa	198 773	354 000	155 227		
8	Ky Fidèle	227 993	379 400	151 407		
9	OUEDRAOGO Karim	352 003	634 200	282 197		
10	SIDIBE Guetou yacouba	216 973	287 400	70 427		
11	ZONGO Lancina	204 273	433 800	229 527		
12				-		
13				-	SOLDE REELS	
14				-		
15				-	1 388 165	
16				-		
	TOTAL GENERAL	2 701 594	4 029 400	1 327 806		

A1

ETAT DE PAIEMENT DES SOLDES SOCADI CAMPAGNE PLUVIALE 2000

BLOC DE DI

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES	PRODUITS	SOLDES	AVANCES	RESTE A PAYER	SIGNATURES
1	BORO Toro	177 434	291 720	114 286	60 000	54 286	
2	COULIBALY Timboula	177 434	168 130	9 304		9 304	
3	DEMEBELE Soumana	177 434	358 020	180 586	100 000	80 586	
4	DEME Mamadou	177 434	265 710	88 276	45 000	43 276	
5	DRABO Zakaria	177 434	451 690	274 256	150 000	124 256	
6	KINDO Boukary	177 434	183 170	5 736	5 736	-	
7	KONATE Moussa	177 434	328 780	151 346	75 000	76 346	
8	KOUSSE Gossinagnalo			-		-	
9	KOUSSE Yabo			-		-	
10	KOUSSOUBE Kalifa			-		-	
11	Ky Fidèle	177 434	223 040	45 606	25 000	20 606	
12	OUEDRAOGO Karim	177 434	78 840	98 594		98 594	
13	OUMSAORE Francois	177 434	101 660	75 774		75 774	
14	SIDIBE Guetou yacouba	177 434	165 920	11 514		11 514	
15	WONNY Hatimi			-		-	
16	ZONGO Lancina	177 434	104 890	72 544		72 544	
	TOTAL GENERAL	2 129 208	2 721 570	592 362	460 736	131 626	

DI LE 07 MARS 2001

Le Président

TEBDA Jean Pierre

A2

ETAT DE PAIEMENT DES SOLDES SOCADI CAMPAGNE PLUVIALE 2001

BLOC DE BENKADI

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES COTON	PRODUITS COTON	SOLDES	OBSERVATIONS	SIGNATURES
1	BADOLO Babou	201 167	216 600	15 433	IMPAYES	
2	BANAZARO Fulgence	194 051	119 200	74 851		
3	BELEMOU Gosso Pierre	197 749	160 200	37 549	471 370	
4	BOURKOUNORE Mamadou	198 076	235 400	37 324		
5	DRABO Appolinaire	201 307	374 800	173 493		
6	DRABO Issa	193 528	269 600	76 072		
7	GANSAORE Mahamadou	204 416	572 800	368 384		
20	GARANE YAYA	173 860	171 000	2 860		
8	KY Charles	189 360	164 400	24 960		
9	KY Isaie	203 576	502 600	299 024		
10	KY Pierre	189 360	131 000	58 360		
11	PARE Tougoulet	265 031	108 200	156 831		
12	SERI Sinamarou	201 307	139 000	62 307	SOLDES REELS	
13	SORO Tioro n°2	201 167	254 800	53 633		
14	SOW Barthelemy	203 436	506 400	302 964	1 744 617	
15	SOW Honore	252 945	201 600	51 345		
16	SOW Jean	204 416	531 000	326 584		
17	TRAORE Corentin	202 147	254 400	52 253		
18	ZERBO Kassoum	202 147	241 600	39 453		
19	ZERBO Ousmane	201 307	199 000	2 307		
21				-		
22				-		
23				-		
TOTAL GENERAL				1 273 247		
				5 353 600		
				4 080 353		

B4

ETAT DE PAIEMENT DES SOLDE SOCADI CAMPAGNE FLUVIALE 2000

BLOC DE BENKADI

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES	PRODUITS	SOLDES	AVANCES	RESTE A PAYER	SIGNATURES
1	BADIOLO Babou	133 131	129 540	3 591	-	3 591	
2	BANAZARO Fulgence	133 131	111 350	21 781	-	21 781	
3	BELEMOU Gosso Pierre	133 131	89 590	43 541	-	43 541	
4	BOURKOUNORE Mamadou	133 131	53 380	79 751	-	79 751	
5	DRABO Appolinaire	133 131	182 410	49 279	20 000	29 279	
6	DRABO Issa	133 131	93 670	39 461	-	39 461	
7	GANSAORE Mahamadou	133 131	221 510	88 379	40 000	48 379	
8	KONE Abdoulaye	143 131	68 340	74 791	-	74 791	
9	KOUSSE Gaoussou			-		-	
10	KY Charles	133 131	122 400	10 731	-	10 731	
11	KY Isale	133 131	229 160	96 029	45 000	51 029	
12	KY Paul	133 131	23 120	110 011	-	110 011	
13	KY Pierre	133 131	154 360	21 229	11 000	10 229	
14	PARE Tougoulet	133 131	57 460	75 671	-	75 671	
15	SERI Sinamarou	133 131	93 160	39 971	-	39 971	
16	SORO Tioro n°2	133 131	137 870	4 739	4 739	-	
17	SOW Barthelemy	133 131	119 850	13 281	-	13 281	
18	SOW Honore	133 131	93 160	39 971	-	39 971	
19	SOW Jean	133 131	202 470	69 339	30 000	39 339	
20	TOE Mathieu	133 131	90 270	42 861	-	42 861	
21	TRAORE Corentin	158 131	92 650	65 481	-	65 481	
22	ZERRO Kassoum	133 131	82 790	50 341	-	50 341	
23	ZERRO Ousmane	133 131	156 060	22 929	12 000	10 929	
TOTAL GENERAL		2 963 882	2 604 570	359 312	162 739	522 051	

62

PAIEMENT DES SOLDES DE CAMPAGNE PLUVIALE 1999
(BLOC DE BENKADI)

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES			TOTAL DES CHARGES	PRODUITS		TOTAL DES PRODUITS	SOLDES	SIGNATURES
		COTON	MAIS	SORGHO		COTON	MAIS			
1	BADLO Babou	259 834	271 971	33 615	565 420	8 140	130 000	138 140	- 427 280	
2	BANAZARO Fulgence	259 834	271 971	33 615	565 420	7 215	150 000	157 215	- 408 205	
3	BELEMOU Gosso Pierre	299 834	271 971	33 615	605 420	8 880	100 000	108 880	- 496 540	
4	BOURKOUNORE Mamadou	259 834	271 971	33 615	565 420	3 515	140 000	143 515	- 421 905	
5	DRABO Appolinaire	259 834	271 971	33 615	565 420	13 135	220 000	233 135	- 332 285	
6	DRABO Issa	259 834	271 971	33 615	565 420	27 750	100 000	127 750	- 437 670	
7	GANSAORE Mahamadou	259 834	271 971	33 615	565 420	8 695	190 000	198 695	- 366 725	
8	KONE Abdoulaye	264 834	271 971	33 615	570 420	6 845	150 000	156 845	- 413 575	
9	KOUSSE Gaoussou	278 584	271 971	33 615	584 170	5 735	100 000	105 735	- 478 435	
10	KY Charles	259 834	271 971	33 615	565 420	7 770	100 000	107 770	- 457 650	
11	KY Isate	259 834	271 971	33 615	565 420	14 430	80 000	94 430	- 470 990	
12	KY Paul	369 834	271 971	33 615	675 420	2 405	110 000	112 405	- 563 015	
13	KY Pierre	259 834	271 971	33 615	565 420	2 035	100 000	102 035	- 463 385	
14	PARE Tougoulet	259 834	271 971	33 615	565 420	12 395	50 000	62 395	- 503 025	
15	SERI Sinamarou	259 834	271 971	33 615	565 420	19 425	170 000	189 425	- 375 995	
16	SORO Tioro n°2	259 834	271 971	33 615	565 420	8 325	150 000	158 325	- 407 095	
17	SOW Barthelemy	539 834	271 971	33 615	845 420	4 440	110 000	114 440	- 730 980	
18	SOW Honore	259 834	271 971	33 615	565 420	9 620	150 000	159 620	- 405 800	
19	SOW Jean	259 834	271 971	33 615	565 420	4 995	120 000	124 995	- 440 425	
20	TOE Mathieu	259 834	271 971	33 615	565 420	2 405	50 000	52 405	- 513 015	
21	TRAORE Corentin	259 834	271 971	33 615	565 420	1 850	100 000	101 850	- 463 570	
22	ZERBO Kassoum	259 834	271 971	33 615	565 420	7 770	110 000	117 770	- 447 650	
23	ZERBO Ousmane	259 834	271 971	33 615	565 420	39 960	190 000	229 960	- 335 460	
TOTAL GENERAL		6 429 932	6 255 333	773 145	13 458 410	227 735	2 870 000	3 097 735	- 10 360 675	

63

ETAT DE PAIEMENT DES SOLDE SOCADI CAMPAGNE PLUVIALE 2001

BLOC DE SABABOU

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES COTON	PRODUITS COTON	SOLDES	OBSERVATIONS	SIGNATURES
1	BAYALA Boniface	177 325	131 400	- 45 925	IMPAYES	
2	BELEMOU Vincent	218 346	262 000	43 654	- 181 675	
3	BORO Pascal	203 708	206 800	3 092		
4	BOURKOUNORE Adama	198 208	325 600	127 392		
5	DAO Souleymane	203 708	282 200	78 492		
6	DRABO Lonni	164 625	187 400	22 775		
7	DRABO Seydou	177 394	126 200	- 51 194		
8	DRABO Zama	212 846	336 600	123 754		
9	FOFANA Amidou	198 208	351 000	152 792		
10	KONE Doro	187 825	196 400	8 575		
11	SARIA Niamba	171 894	190 000	18 106		
12	SERME Souare	173 244	139 000	- 34 244		
13	TEBDA Jean Pierre	313 789	411 000	97 211		
14	TIAMA Sidiki	155 618	144 000	- 11 618		
15	TOE Elisée	196 439	255 000	58 561		
16	YOUBA Jean	212 846	451 400	238 554	SOLDES REELS	
17	ZERBO Raphael	185 094	146 400	- 38 694		
18				-	972 958	
19				-		
20				-		
21				-		
22				-		
23				-		
TOTAL GENERAL		3 351 117	4 142 400	791 283		

C1

STAT DE PAIEMENT DES SOLDE SOCADI CAMPAGNE FLUVIALE 2000

BLOC DE SABABOU

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES	PRODUITS	SOLDES	AVANCES	RESTE A PAYER	SIGNATURES
1	BAYALA Boniface	183 822	158 270	- 25 552		- 25 552	
2	BELEMOU Vincent	183 822	183 250	- 572		- 572	
3	BORO Pascal	183 822	227 970	44 148	25 000	19 148	
4	BORO Toro ISSA	183 822	159 800	- 24 022		- 24 022	
5	BOURKOUNORE Adama	183 822	179 690	- 4 132		- 4 132	
6	DAO Souleymane	183 822	181 220	- 2 602		- 2 602	
7	DJIRE Salif	183 822	125 800	- 58 022		- 58 022	
8	DRABO Lonni			-		-	
9	DRABO Seydou	183 822	143 820	- 40 002		- 40 002	
10	DRABO Zama	188 822	236 470	47 648	25 000	22 648	
11	FOFANA Amidou	183 822	176 290	- 7 532		- 7 532	
12	KONE Christophe	183 822	128 350	- 55 472		- 55 472	
13	KONE Doro	183 822	311 950	128 128	65 000	63 128	
14	OUEDRAOGO Rangba			-		-	
15	SARIA Niamba	183 822	373 660	189 838	100 000	89 838	
16	SERME Gninana			-		-	
17	SERME Souare	183 822	169 660	- 14 162		- 14 162	
18	TEBDA Jean Pierre	362 804	669 120	306 316	150 000	156 316	
19	TEBDA Jérôme			-		-	
20	TIAMA Sidiki	183 822	299 880	116 058	60 000	56 058	
21	TOE Elisée	183 822	194 990	11 168	11 168	-	
22	YOUBA Jean	183 822	169 320	- 14 502		- 14 502	
23	ZERBO Raphael	183 822	170 680	- 13 142		- 13 142	
TOTAL GENERAL		3 676 600	4 260 190	583 590	436 168	147 422	

62

PAIEMENT DES SOLDES DE CAMPAGNE PLUVIALE 1999
(BLOC DE SABABOUGNOUMA)

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES			TOTAL DES CHARGES	PRODUITS		TOTAL DES PRODUITS	SOLDES	SIGNA- TURES
		COTON	MAIS	SORGHO		COTON	MAIS			
1	BAYALA Boniface	275 428	271 071	33 615	580 114	315 795	120 000	435 795	- 144 319	
2	BELEMOU Vincent	305 428	271 071	33 615	610 114	414 955	80 000	494 955	- 115 159	
3	BORO Pascal	375 428	271 071	33 615	680 114	378 880	120 000	498 880	- 181 234	
4	BORO Toro	305 428	271 071	33 615	610 114	262 700	150 000	412 700	- 197 414	
5	BOURKOUNORE Adama	275 428	271 071	33 615	580 114	360 565	140 000	500 565	- 79 549	
6	DAO Souleymane	275 428	271 071	33 615	580 114	355 755	90 000	445 755	- 134 359	
7	DJIRE Salif	275 428	271 071	33 615	580 114	282 310	100 000	382 310	- 197 804	
8	DRABO Lonni	275 428	271 071	33 615	580 114	386 650	240 000	626 650	46 536	
9	DRABO Seydou	275 428	271 071	33 615	580 114	374 255	130 000	504 255	- 75 859	
10	DRABO Zama	410 428	271 071	33 615	715 114	364 265	140 000	504 265	- 210 849	
11	FOFANA Amidou	275 428	271 071	33 615	580 114	117 845	40 000	157 845	- 422 269	
12	KONE Christophe	275 428	271 071	33 615	580 114	335 405	120 000	455 405	- 124 709	
13	KONE Doro	275 428	271 071	33 615	580 114	377 955	220 000	597 955	17 841	
14	OUEDRAOGO Bangba	305 428	271 071	33 615	610 114	163 725	90 000	253 725	- 356 389	
15	SARIA Niamba	275 428	271 071	33 615	580 114	507 640	230 000	737 640	157 526	
16	SERME Gninana	335 428	271 071	33 615	640 114	241 240	80 000	321 240	- 318 874	
17	SERME Souare	335 428	271 071	33 615	640 114	322 825	140 000	462 825	- 177 289	
18	TEBDA Jean Pierre	445 428	271 071	33 615	750 114	476 005	170 000	646 005	- 104 109	
19	TEBDA Jérôme	375 428	271 071	33 615	680 114	510 970	110 000	620 970	- 59 144	
20	TIAMA Sidiki	375 428	271 071	33 615	680 114	442 890	190 000	632 890	- 47 224	
21	TOE Elisée	275 428	271 071	33 615	580 114	312 650	120 000	432 650	- 147 464	
22	YOUBA Jean	375 428	271 071	33 615	680 114	466 755	190 000	656 755	- 23 359	
23	ZERBO Raphael	275 428	271 071	33 615	580 114	309 505	130 000	439 505	- 140 609	
TOTAL GENERAL		7 249 844	6 234 633	773 145	14 257 622	8 081 540	3 140 000	11 221 540	- 3 036 082	

C3

ETAT DE PAIEMENT DES SOLDES SOCADI CAMPAGNE PLUVIALE 2001

BLOC DE TOMA

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES COTON	PRODUITS COTON	SOLDES	OBSERVATIONS	SIGNATURES
1	DEME Biton	217 267	258 200	40 933	IMPAYES	
2	DIO Sidiki	185 953	114 000	71 953		
3	DRABO Kounigoulè	203 653	150 200	53 453	173 812	
4	FOFANA Moumouni	217 267	229 800	12 533		
5	KIENTEGA Daniel	217 267	340 400	123 133		
6	KY Boureima	172 339	140 200	32 139		
7	SABO Biton n°2	217 267	229 200	11 933		
8	SABO Karim n°2	212 267	218 400	6 133		
9	SABO Moumouni	217 267	201 000	16 267		
10	TOE Julien	251 825	480 600	228 775	SOLDES REELS	
11				-		
12				-	423 440	
13						
TOTAL GENERAL		2 112 372	2 362 000	249 628		

01

02

STAT DE PAIEMENT DES SOLDES SOCADI CAMPAGNE PLUVIALE 2000

BLOC DE TOMA							
N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES	PRODUITS	SOLDES	AVANCES	RESTE A PAYER	SIGNATURES
1	DEME Biton	170 068	223 550	53 482	25 000	28 482	
2	DIO Sidiki	170 068	230 520	60 452	30 000	30 452	
3	DJIRE Tankie	170 068	104 550	65 518	-	65 518	
4	DRABO Kounigoulè	170 068	259 250	89 182	50 000	39 182	
5	FOFANA Moumouni	170 068	151 300	18 768	-	18 768	
6	KIENTEGA Daniel	170 068	129 880	40 188	-	40 188	
7	KY Bourelma	170 068	144 500	25 568	-	25 568	
8	NACOUJMA Pascal			-		-	
9	SABO Biton n°2	170 068	173 570	3 502	3 502	-	
10	SABO Karim n°2	170 068	128 520	41 548	-	41 548	
11	SABO Moumouni	170 068	301 240	131 172	75 000	56 172	
12	TOE Julien	170 068	128 010	42 058	-	42 058	
13	ZOU Lanfo Oumar			-		-	
TOTAL GENERAL		1 870 748	1 974 890	104 142	183 502	79 360	

DI LE 07 MARS 2001

Le Président

TEBDA Jean Pierre

02

PAIEMENT DES SOLDES DE CAMPAGNE PLUVIALE 1999
(BLOC DE TOMA)

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES			TOTAL DES CHARGES	PRODUITS		TOTAL DES PRODUITS	SOLDES	SIGNATURES
		COTON	MAIS	SORGHO		COTON	MAIS			
1	DEME Biton	278 864	272 146	33 615	584 625	6 845	260 000	266 845	- 317 780	
2	DIO Sidiki	378 864	272 146	33 615	684 625	-	250 000	250 000	- 434 625	
3	DJIRE Tankié	308 864	272 146	33 615	614 625	-	240 000	240 000	- 374 625	
4	DRABO Kounigoulé	286 671	272 146	33 615	592 432	299 515	300 000	599 515	7 083	
5	FOFANA Moumouni	316 671	272 146	33 615	622 432	210 715	290 000	500 715	- 121 717	
6	KIENTEGA Daniel	378 864	272 146	33 615	684 625	1 480	270 000	271 480	- 413 145	
7	KY Bourrelma	278 864	272 146	33 615	584 625	3 700	210 000	213 700	- 370 925	
8	NACOUUMA Pascal	278 864	272 146	33 615	584 625	-	210 000	210 000	- 374 625	
9	SABO Biton n°2	308 864	272 146	33 615	614 625	14 245	270 000	284 245	- 330 380	
10	SABO Karim n°2	286 671	272 146	33 615	592 432	153 735	240 000	393 735	- 198 697	
11	SABO Moumouni	308 864	272 146	33 615	614 625	36 075	300 000	336 075	- 278 550	
12	TOE Julien	388 864	272 146	33 615	694 625	53 095	230 000	283 095	- 411 530	
13	ZOU Lanfo Oumar	278 864	272 146	33 615	584 625	-	150 000	150 000	- 434 625	
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
TOTAL GENERAL		4 078 653	3 537 898	436 995	8 053 546	779 405	3 220 000	3 999 405	- 4 054 141	

D3

ETAT DE PAIEMENT DES SOLDES SOCADI CAMPAGNE PLUVIALE 2001

BLOC DE NIASAN

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES COTON	PRODUITS COTON	SOLDES	OBSERVATIONS	SIGNATURES
1	BANAZARO Bernard	219 213	202 000	- 17 213	IMPAYES	
2	DRABO Bia Simeon	211 631	129 000	- 82 631		
3	DRABO Boureima	267 738	382 800	115 062	- 318 822	
4	DRABO SINALI	215 306	107 200	- 108 106		
5	KONE Aloussani	198 639	127 600	- 71 039		
6	TIAMA Landolo	213 233	173 400	- 39 833	SOLDES REELS	
7	ZERBO Abdoulaye	267 738	383 400	115 662		
				-	230 724	
TOTAL GENERAL		1 593 498	1 505 400	- 88 098		

E1

ETAT DE PAIEMENT DES SOLDES SOCADI CAMPAGNE PLUVIALE 2000

BLOC DE NIASAN

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES	PRODUITS	SOLDES	AVANCES	RESTES A PAYER	SIGNATURES
1	BANAZARO Bernard	176 875	184 450	7 575	7 575	-	
2	DRABO Bia Simeon	176 875	128 350	48 525	-	48 525	
3	DRABO Bourelma	176 875	367 200	190 325	100 000	90 325	
4	DRABO Konzou			-		-	
5	DRABO Kouzon			-		-	
6	KONE Aloussani	176 875	223 890	47 015	20 000	27 015	
7	TIAMA Landolo	176 875	220 660	43 785	20 000	23 785	
8	ZERBO Abdoulaye	164 375	453 390	289 015	150 000	139 015	
						-	
						-	
TOTAL GENERAL		1 048 750	1 577 940	529 190	297 575	231 615	

DI LE 07 MARS 2001

Le Président

TEBDA Jean Pierre

E2

PAIEMENT DES SOLDES DE CAMPAGNE PLUVIALE 1999
(BLOC DE NIASSAN)

N°	NOMS ET PRENOMS	CHARGES			TOTAL DES CHARGES	PRODUITS		TOTAL DES PRODUITS	SOLDES	SIGNA- TURES
		COTON	MAIS	SORGHO		COTON	MAIS			
1	BANAZARO Bernard	293 793	272 146	33 615	599 554	166 500	22 000	188 500	- 411 054	
2	DRABO Bia Simeon	393 793	272 146	33 615	699 554	309 690	190 000	499 690	- 199 864	
3	DRABO Boureima	293 793	272 146	33 615	599 554	521 145	230 000	751 145	151 591	
4	DRABO Konzon	353 793	272 146	33 615	659 554	257 520	160 000	417 520	- 242 034	
5	DRABO Kouzon	323 793	272 146	33 615	629 554	220 890	200 000	420 890	- 208 664	
6	KONE Aloussani	323 793	272 146	33 615	629 554	408 850	220 000	628 850	- 704	
7	TIAMA Landolo	393 793	272 146	33 615	699 554	337 625	230 000	567 625	- 131 929	
8	ZERBO Abdoulaye	328 793	272 146	33 615	634 554	208 310	240 000	448 310	- 186 244	
9			-		-			-	-	
10			-		-			-	-	
11			-		-			-	-	
12			-		-			-	-	
13			-		-			-	-	
14			-		-			-	-	
15			-		-			-	-	
16			-		-			-	-	
17			-		-			-	-	
18			-		-			-	-	
19			-		-			-	-	
20			-		-			-	-	
21			-		-			-	-	
22			-		-			-	-	
23			-		-			-	-	
TOTAL GENERAL		2 705 344	2 177 168	268 920	5 151 432	2 430 530	1 492 000	3 922 530	- 1 228 902	

63

DETERMINATION DU COUT DE L'EAU
PAR HECTARE EMBLAVE

LIBELLES/ CHARGES	COUT	OBSERVATIONS
GAS OIL	10 829	
GRAISSE	69	
HUILE 40	700	
HUILE 90	768	
AMORTISSEMENTS	31 700	
PIECES DETACHEES	16 441	
PRESTATIONS DE SERVICES	1 262	
DIVERS/PRIMES AIGUADIERS	1 515	
TOTAL	63 284	

) SURFACES TOTALES EMBLAVEES	396 HECTARES
) AMORTISSEMENTS TOTAUX	12 553 406
) PRESTATIONS DE SERVICES	500 000
) PRIMES AIGUADIERS	600 000

DETERMINATION DU COUT DE L'EAU
PAR HECTARE EMBLAVE(GPC DI)

LIBELLES/ CHARGES	COUTS	OBSERVATIONS
GAS OIL	193 000	7 148
GRAISSE	12 000	444
HUILE 40	114 075	4 225
HUILE 90	136 500	5 056
AMORTISSEMENTS	15 850	587
PIECES DETACHEES	254 408	9 423
PRESTATIONS DE SERVICES		
DIVERS/PRIMES AIGUADIERS		
TOTAL	725 833	26 882

1) SURFACES TOTALES EMBLAVEES

27 HECTARES

2) AMORTISSEMENTS TOTAUX

6 276 703

GAS OIL	568	LITRES	340	192 998
GRAISSE	3	KILOS	4 000	12 000
HUILE 40	65	LITRES	1 755	114 075
HUILE 90	80	LITRES	1 715	136 497

DETERMINATION DU COUT DE L'EAU
PAR HECTARE EMBLAVE (GPC NIASSAN, TOMA, BENKADI)

LIBELLES/ CHARGES	COUTS	OBSERVATIONS
GAS OIL	955 400	15 864
GRAISSE	8 000	128
HUILE 40	52 650	842
HUILE 90	334 425	5 351
AMORTISSEMENTS	15 850	254
PIECES DETACHEES	254 408	4 070
PRESTATIONS DE SERVICES		
DIVERS/PRIMES AIGUADIERS		
TOTAL	1 620 733	26 509

1) SURFACES TOTALES EMBLAVEES 62,5 HECTARES

2) AMORTISSEMENTS TOTAUX 6 276 703

GAS OIL 2 810 LITRES 340 955 400

GRAISSE 2 KILOS 4 000 8 000

HUILE 40 30 LITRES 1 755 52 650

HUILE 90 195 LITRES 1 715 334 425

ANNEXE 3 :
Planchettes des photos

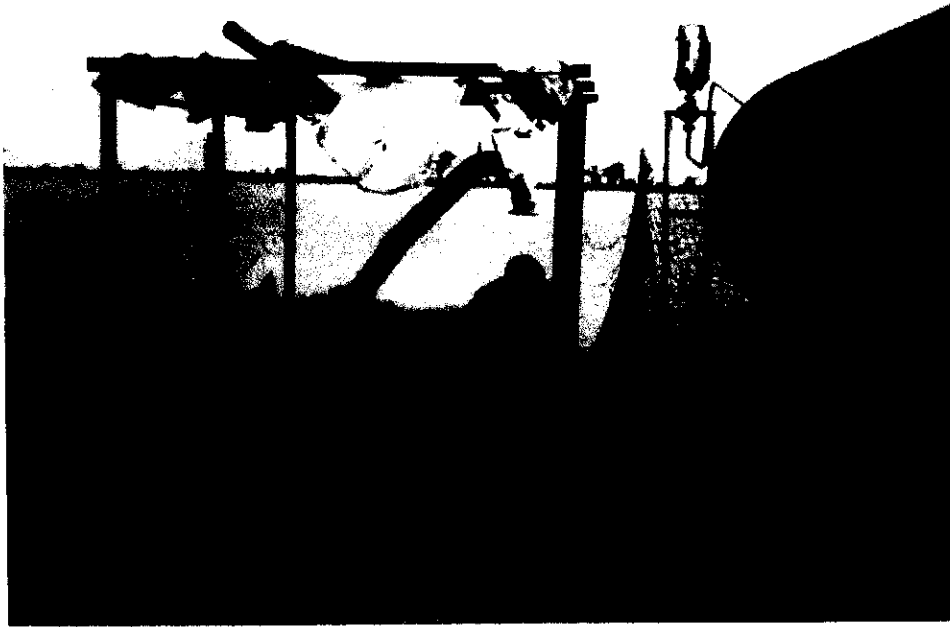


Figure 1 : Vue de face de l'ancienne station de pompage de Di abandonnée à cause des inondations .



Figure 2 : Vue arrière de l'ancienne station de pompage de Di .

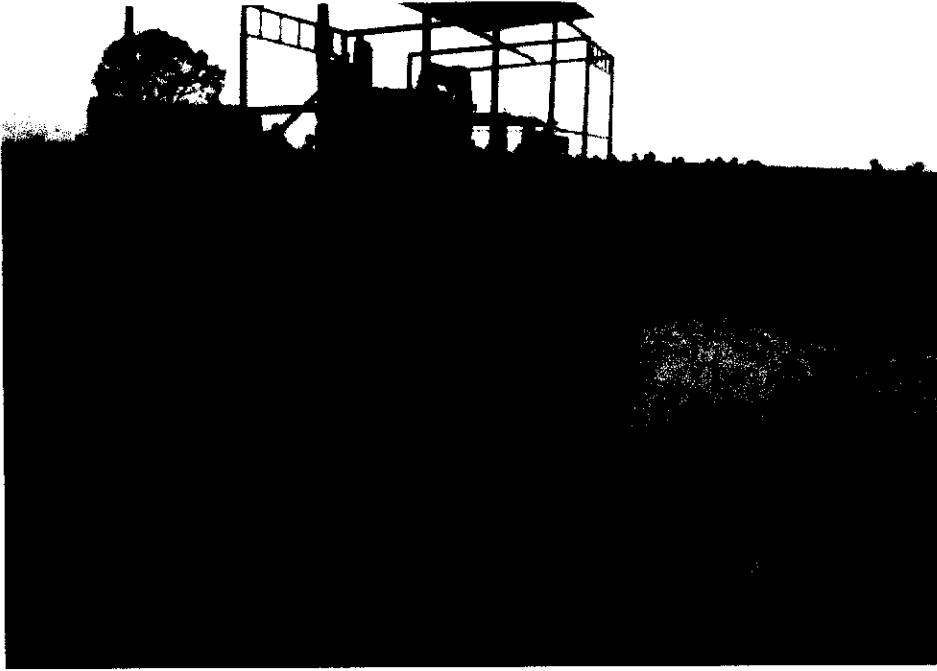


Figure 3 : Station de pompage actuelle sur le chenal, vue de face. Les canalisations d'aspiration ne sont pas scellées .



Figure 4 : Station de pompage actuelle sur le chenal, vue de face. Motopompes exposées aux intempéries .

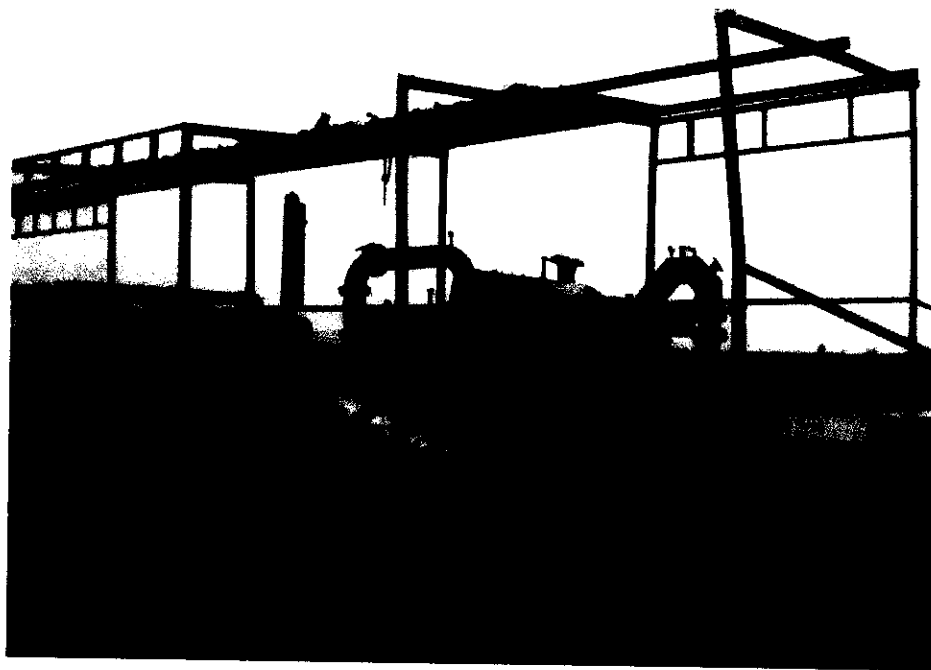


Figure 5 : Station de pompage actuelle sur le chenal, canalisations de refoulement adaptées avec des malfaçons .

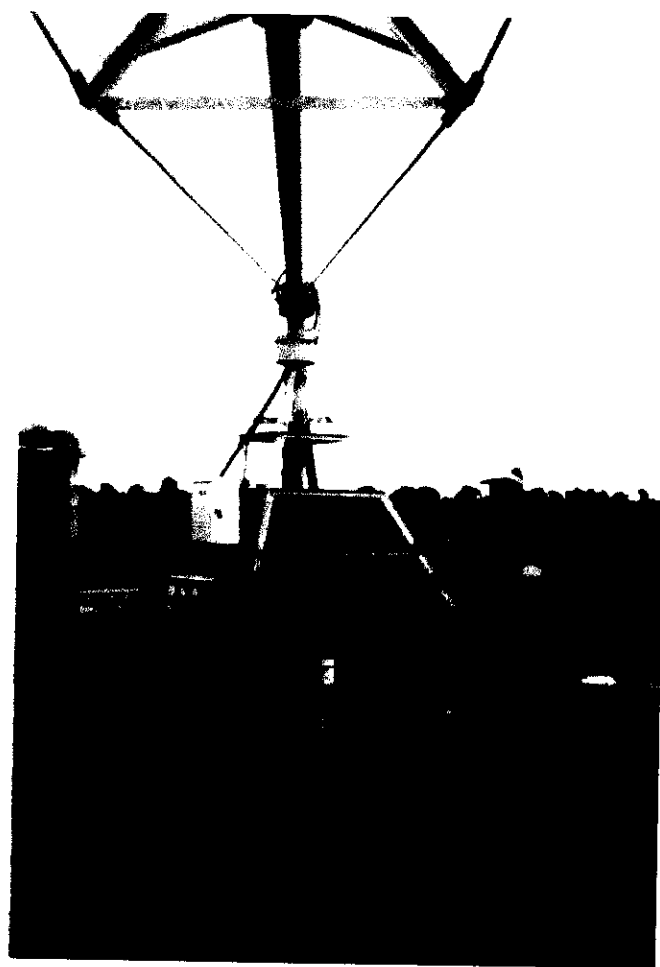


Figure 6 : Groupe électrogène alimentant un pivot exposé à l'air libre .



Figure 7 : Mise en place des roues sur une tour précédemment sur cale



Figure 8 : Dispositif de pompage d'une rampe frontale en panne.



Figure 9 : chariot et dispositif de pompage d'une rampe frontale à l'inter campagne. Absence de maintenance .

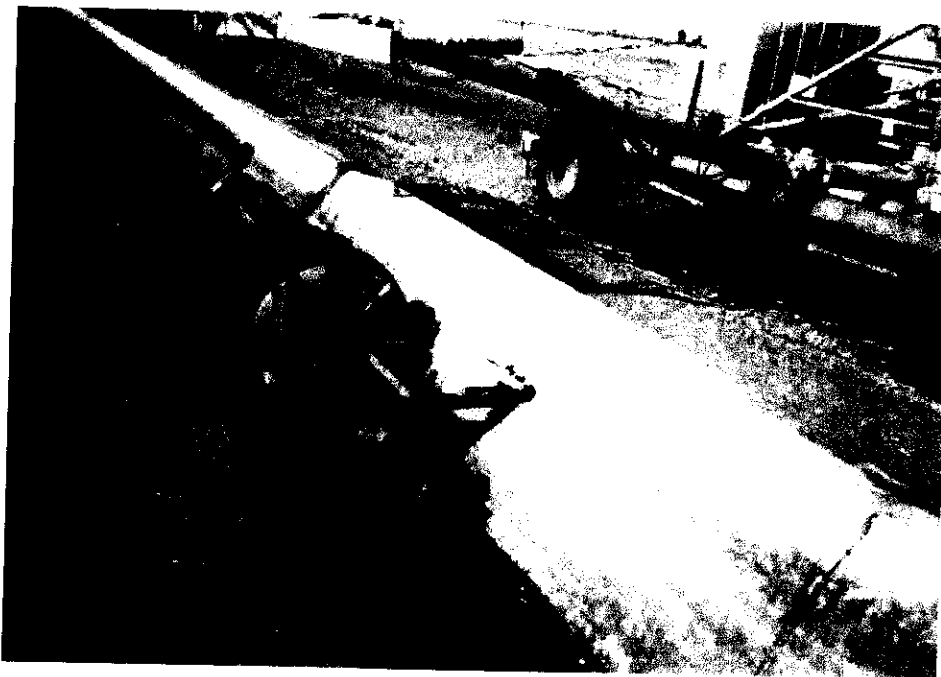
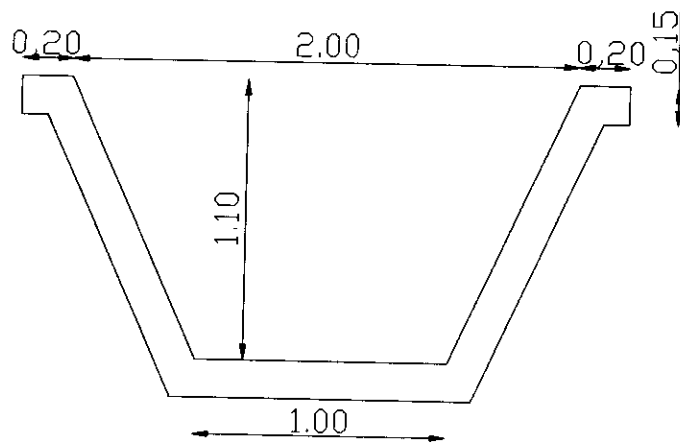


Figure 10 : :Dispositif de pompage d'une rampe frontale dépiécée et abandonné aux intempéries .



Figure 11 : :Dispositif de pompage d'une rampe frontale dans un canal en béton et le chariot. Le tuyau d'aspiration est coupé. Absence de maintenance à l'inter campagne.



COUPE TRANSVERSALE DU CANAL (dimensions relevées sur le terrain)

