



DIRECTION DES ETUDES ET DES
SERVICES ACADEMIQUES.

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE D'INGENIEUR DE L'EQUIPEMENT RURAL

Présenté par :

Yvon Régis Lazare MAMELEYEN ADA N'GOZON

Thème

**Commerce formel et informel des motopompes
pour la petite irrigation : fonctionnement réel,
caractéristiques techniques des équipements,
réalité du service après-vente proposé.**

Encadreurs :

Jean Paul LUC
M.L. COMPAORE
Hervé OUEDRAOGO

Structures d'accueil :

ARID- APPIA
PIIV

Promotion 2005

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX.....	5
LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES PHOTOS	5
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	6
DEDICACE	7
REMERCIEMENTS	8
AVANT PROPOS	10
INTRODUCTION	11
I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION	11
II. OBJECTIFS DE L'ETUDE	12
II.1. OBJECTIF PRINCIPAL	12
II.2. OBJECTIFS SPECIFIQUES	12
II.3. RESULTATS.....	12
III. STRUCTURATION DU RAPPORT	13
IV. PRESENTATION DES ZONES D'ETUDES.....	14
IV.1. COMMUNE DE KONGOUSSI	14
IV.1.1. <i>Situation géographique</i>	14
IV.1.2. <i>Climat et Végétation</i>	14
IV.1.3. <i>Hydrographie</i>	15
IV.1.4. <i>Population</i>	15
IV.1.5. <i>Agriculture</i>	15
IV.1.6. <i>Sols</i>	16
IV.1.7. <i>Activités socio économiques</i>	16
IV.2. MOGTEDO.....	16
IV.2.1. <i>Climat et Végétation</i>	17
IV.2.2. <i>Population</i>	17
IV.2.3. <i>Activités socio économiques</i>	17
IV.3. LOUMBILA	17
IV.3.1. <i>Climat et Végétation</i>	17
IV.3.2. <i>Hydrographie</i>	17
IV.3.3. <i>Agriculture</i>	18
V. METHODOLOGIE	19
V.1. LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE.....	19
V.2. LES VISITES DE TERRAIN.....	19

V.3.	LES ENQUETES ET TRAVAUX DE TERRAIN :	19
V.3.1.	<i>Le Choix des zones de l'enquête</i>	19
V.3.2.	<i>Enquêtes auprès des paysans</i>	20
V.3.3.	<i>Enquête auprès des commerçants, et réparateurs des motopompes</i>	20
V.4.	LES MESURES DE TERRAIN	21
V.5.	ANALYSE ET TRAITEMENT DES DONNEES	21
V.6.	CHRONOGRAMME DE TRAVAIL	21
VI.	GENERALITES SUR LES MOTOPOMPES	23
VI.1.	DEFINITION ET PRESENTATION DU MATERIEL	23
VI.2.	DESCRIPTION TECHNIQUE ET TECHNOLOGIQUE DES MOTOPOMPES	23
VI.2.1.	<i>Le Moteur</i>	23
VI.2.2.	<i>La pompe</i>	24
VI.3.	TYOLOGIE ET CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES MOTOPOMPES RECENSEES	24
VII.	LE COMMERCE DES MOTOPOMPES	27
VII.1.	LE MARCHE ET LES CIRCUITS DE COMMERCIALISATION	27
VII.2.	MODE D'ACQUISITION DES MOTOPOMPES PAR LES AGRICULTEURS	28
VII.3.	COUTS D'ACHATS DES MOTOPOMPES	28
VII.4.	COMPARAISON ENTRE SYSTEMES DE COMMERCIALISATION ET LES MODELES	29
VIII.	ANALYSE DIAGNOSTIC ET PERFORMANCES	31
VIII.1.	ETAT DES LIEUX D'EXPLOITATION DES MOTOPOMPES	31
VIII.1.1.	<i>Description des installations</i>	31
VIII.1.1.1.	Les canalisations	31
VIII.1.2.	<i>Etat des Motopompes</i>	32
VIII.1.3.	<i>Fonctionnement des motopompes sur les sites</i>	32
VIII.1.4.	<i>Problèmes rencontrés</i>	33
VIII.1.4.1.	Les Pannes : nature et fréquence	33
VIII.1.4.2.	Réparation	34
VIII.1.4.3.	Entretien – Maintenance	34
VIII.1.4.4.	Service Après-vente	34
VIII.2.	FONCTIONNEMENT DES EXPLOITATIONS	35
VIII.2.1.	<i>Conduite de l'irrigation</i>	35
VIII.2.1.1.	Méthode d'irrigation	35
VIII.2.1.2.	Durée d'irrigation journalière	35
VIII.2.1.3.	Fréquence des arrosages	36
VIII.2.1.4.	Doses d'irrigation	36
VIII.2.1.5.	Les sols des périmètres	36
VIII.2.1.6.	Gestion agronomique des périmètres	37
VIII.2.1.7.	Les pratiques culturales sur les périmètres	37
VIII.2.1.8.	Cultures pratiquées	38
VIII.2.1.9.	Récolte	39

VIII.2.2.	<i>Economie de l'irrigation</i>	39
VIII.2.2.1.	Commercialisation des produits.....	39
VIII.2.3.	<i>Les frais de fonctionnement</i>	39
VIII.2.3.1.	Le coût d'accès à l'eau	39
VIII.2.3.2.	Coût de fonctionnement.....	40
VIII.2.3.3.	Coûts d'entretien et de réparation	40
VIII.2.3.4.	Semences et engrais	40
VIII.2.3.5.	Main d'œuvre	40
VIII.2.3.6.	Dépenses diverses	41
VIII.3.	LES CONTRAINTES DE L'AGRICULTURE IRRIGUEE.....	41
IX.	PERFORMANCES DES MOTOPOMPES	42
IX.1.	DEBITS DE FONCTIONNEMENT DES MOTOPOMPES.....	42
IX.2.	LA CONSOMMATION EN CARBURANT	43
IX.3.	LES HAUTEURS DE POMPAGE	44
IX.4.	LES RENDEMENTS	45
X.	PROPOSITIONS DE SOLUTIONS	46
X.1.	SERVICE APRES-VENTE	46
	CONCLUSION GENERALE	47
	BIBLIOGRAPHIE	48
	ANNEXES	49

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Zones d'enquête.....	19
Tableau 2 : Marques et caractéristiques des motopompes recensées.....	24
Tableau 3 : Spécifications techniques des motopompes proposées par la DTE.....	24
Tableau 4 : Fournisseurs agréés des motopompes au Burkina Faso.....	25
Tableau 5 : Coûts d'achat des motopompes dans le secteur formel.....	28
Tableau 6 : Coûts d'achat des motopompes dans le secteur informel.....	28
Tableau 7 : Rendements des cultures maraîchères à Mogtedo et à Kongoussi.....	37

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des zones d'études.....	13
Figure 2 : Chronogramme du travail.....	21
Figure 3 : Durée journalière d'irrigation.....	35
Figure 4 : Rapport des débits.....	42
Figure 5 : Consommation en carburant des motopompes en (l/h).....	42
Figure 6 : Hauteurs manométriques totales de pompage.....	43

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Motopompes à essence.....	23
Photo 2 : Motopompes diesel.....	23
Photo 3 : Motopompe de type DTE.....	25
Photo 4 : Station de pompage sur le lac BAM.....	30
Photo 5 : Motopompes exposées au soleil.....	30
Photo 6 : Canal d'amenée d'eau.....	31
Photo 7 : Raccordement des tuyauteries de refoulement.....	31
Photo 8 : Arrosage des parcelles.....	34
Photo 9 : Remplissage des raies.....	34
Photo 10 : Culture de courgette.....	37
Photo 11 : Culture de maïs.....	37

SIGLES ET ABBREVIATIONS

APPIA	: Amélioration des Performances des Périmètres Irrigués en Afrique Sahélienne
ARID	: Association Régionale pour l'Irrigation et le Drainage
CFA	: Communauté Financière Africaine
CV	: Cheval Vapeur
DIACFA	: Diffusion Internationale Automobiles et Commerciale du Faso
DTE	: Datong Trading Enterprise
EIER	: Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Équipement Rural
HMT	: Hauteur Manométrique Totale
KW	: Kilowatt
MP	: Motopompe
PMI-BF	: Programme Management de l'Irrigation- Burkina Faso
PPIV	: Programme pour la Promotion de la Petite Irrigation Villageoise
TDR	: Termes de Référence
TTC	: Toute Taxe Comprise
TVA	: Taxe à Valeur Ajoutée

DEDICACE

A

DIEU le père tout puissant,
grâce à qui tout est possible ;

Ma mère défunte, Marie Pascaline MACKOSSI ;

Mon père Michel MAMELEYEN ;

Mes frères et sœurs ;

Ma fille Chancy Espérance ;

Je vous dédie ce mémoire !

REMERCIEMENTS

Ce rapport n'est pas seulement l'aboutissement de trois mois de travail mais, celui de toutes ces années passées sur le banc de l'école. Ces quelques lignes ne pourront donc jamais me permettre de remercier tous ceux qui, de façon directe ou indirecte, y ont apporté leur contribution et ce, quelle que soit la nature de cela. Qu'ils retrouvent ici toute l'expression de ma profonde gratitude.

Je citerai ici tout de même quelques noms et tous ceux qui n'auront pas les leurs dans cette liste s'y reconnaîtront sans doute et comprendront certainement que cela n'est dû qu'au volume limité que je voudrais accorder à ce rapport.

Je tiens donc à remercier :

- Mes encadreurs de l'EIER et de l'ARID : Messieurs Moussa Laurent COMPAORE, Jean-Paul LUC et Hervé OUEDRAOGO, pour tout le travail préliminaire qu'ils ont effectué avec moi, surtout pour les conseils et suggestions qu'ils m'ont donnés avant les départs sur le terrain et tout au long de ce travail ;
- Nous tenons également à remercier le Coordonnateur du PPIV, Mr Alphonse OUEDRAOGO pour avoir mis à notre disposition un moyen de déplacement lors des missions sur le terrain ;
- Messieurs Seydou SANA, Amidou SAVADOGO, et Oumar TRAORE pour leur totale disponibilité, pour tous les conseils qu'ils m'ont prodigués, pour tous les moyens qu'ils ont mis à ma disposition lors de la recherche documentaire, de notre sortie sur le terrain et pendant la rédaction du mémoire ;
- Tous les professeurs, dirigeants et simple personnel de l'EIER pour ces trois années passées ensemble au sein de cet établissement ;
- Tous mes condisciples de l'école, ceux de l'EIER avec qui j'ai passé beaucoup de moments agréables et inoubliables aussi bien sur le plan du travail que sur le plan social ;
- Je remercie aussi tous mes compatriotes et mes amis du Burkina qui se sont substitués à ma famille durant mes études à Ouagadougou, sans oublier ma très chère Prudence pour son soutien moral, la famille OUEDRAGO et M. Mathurin B. ;
- Toute ma famille qui a toujours su m'accorder sa confiance et patience et m'a ainsi permis d'avoir une raison de continuer à travailler quelle que soit l'adversité ;
- Je remercie tout particulièrement mon père Michel MAMELEYEN sans l'aide de qui je n'ose imaginer ce que je serais devenu ;
- Enfin tous ceux qui m'ont aidé durant mes études ;
- Je prie le Ciel afin qu'Il puisse vous accorder sa bénédiction !

AUTEUR : Yvon Régis Lazare MAMELEYEN ADA N'GOZON

Encadreurs :

Jean Paul LUC
M.L. COMPAORE
Hervé OUEDRAOGO

Structures d'accueil :

ARID- APPIA
PIIV

THEME

***Commerce formel et informel des motopompes pour la petite irrigation:
fonctionnement réel, caractéristiques techniques des équipements, réalité du
service après-vente proposé.***

RESUME :

Le développement du commerce des motopompes d'irrigation est considéré comme l'une des principales causes du développement l'agriculture irriguée qui s'est révélée incontournable au Burkina Faso, en vue d'assurer la stabilité de la production agricole.

La demande de plus en plus forte des populations urbaines et rurales en produits maraîchers est l'un des principaux facteurs qui contribuent au succès de l'irrigation motorisée.

La présente étude qui porte sur le marché des motopompes, leur fonctionnement ainsi que leurs caractéristiques techniques, donne un ensemble de réponses et de leçons tirées des enquêtes et observations sur le terrain.

Le diagnostic de fonctionnement réalisé nous a permis de nous rendre à l'évidence de l'état de l'utilisation de ces matériels sur les sites d'étude situés dans les départements de Loubila, de Mogtedo et autour du lac Bam à Kongoussi. Ensuite il a été question de recenser et d'identifier les différentes marques et modèles des motopompes, leurs caractéristiques ainsi que les coûts d'achat, d'étudier les performances et de proposer des remèdes face aux problèmes posés : les motopompes diffusées de façon formelle et informelle et installées sur les périmètres irrigués sont mal dimensionnées et des difficultés existent en plus au niveau de l'acquisition des pièces de rechange et de la maintenance.

La méthode de dimensionnement proposé permet de choisir de façon technique et économique un matériel adéquat en fonction des superficies et des besoins des cultures.

Mots clefs : motopompes, Burkina Faso, Irrigation, fonctionnement, caractéristiques techniques, diagnostic.

AVANT PROPOS

Afin d'obtenir le diplôme d'ingénieur de l'équipement rural, qui sanctionne la fin des études en formation initiale à l'Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural (E.I.E.R), le troisième trimestre de la troisième année est essentiellement consacré aux travaux de mémoire sur un thème choisi par l'élève Ingénieur en fonction de ses centres d'intérêt et qui lui

C'est dans ce cadre, que nous avons traité le thème : « *Commerce formel et informel des motopompes pour la petite irrigation : fonctionnement réel, caractéristiques techniques de ces équipements, réalité du service après-vente* » proposé par l'Association Régionale pour l'irrigation et le Drainage (ARID).

La thématique sur laquelle est basée notre étude porte sur des enquêtes et observations auprès des utilisateurs et commerçants des groupes motopompes.

Cette étude nous a permis de mettre en pratiques des disciplines et des outils théoriques qui ont été dispensés. Elle nous a offert également l'opportunité de nous familiariser aux techniques de collecte des données pouvant servir à l'analyse et à la compréhension d'une problématique

INTRODUCTION

I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Au Burkina Faso comme dans de nombreux pays du sahel où l'eau manque très souvent et constitue une denrée rare, le développement de l'irrigation passe par la maîtrise de l'eau en vue d'améliorer la productivité et de garantir la sécurité alimentaire. Pour combler les déficits de production agricole (dus à l'insuffisance de la pluviométrie), et satisfaire les besoins des plantes, les agriculteurs ont recours à des moyens d'exhaure de l'eau de plus en plus motorisés et efficaces. La nécessité d'utilisation des motopompes en vue de l'expansion des périmètres irrigués s'impose.

Les motopompes connaissent alors un succès qui ne cesse de se confirmer car plusieurs facteurs contribuent à leur diffusion, notamment les progrès technologiques effectués ces dernières décennies, la forte baisse des prix d'achat favorisant l'accès au marché des petits irrigants et le contexte spécifique du Burkina avec la réalisation de nombreux barrages dont certains, très importants, ont accru la disponibilité en eau.

Des circuits de vente permanents se sont installés et la concurrence se fait sentir entre le secteur formel et informel. Le constat fait est que ces matériels vendus dans le commerce formel et informel, la plupart ne répond pas aux besoins et en outre, des difficultés existent dans le service après-vente. Le bon fonctionnement de ces équipements dépend de la qualité des pièces qui les constituent (facteur technologique), de leurs caractéristiques et de leurs performances afin de satisfaire aux besoins et aux conditions d'exploitation.

La présente étude a trait au cas particulier de la petite irrigation et a consisté à présenter un ensemble de réponses tirées des enquêtes et de l'observation sur le terrain. Il s'agit à la fin de cette étude d'appréhender l'essentiel des aspects techniques et économiques du matériel de pompage.

II. OBJECTIFS DE L'ETUDE

II.1. Objectif principal

L'objectif principal de cette étude est de caractériser les circuits de commerce des motopompes et de faire un état de lieu de fonctionnement des équipements sur le terrain.

II.2. Objectifs spécifiques

Autour de cet objectif global il sera question de :

- recenser les marques de motopompes, relever leurs caractéristiques et diagnostiquer leur fonctionnement réel afin de dégager les problèmes existants ;
- mettre en évidence les caractéristiques techniques des équipements, leurs performances de fonctionnement pour le développement de l'irrigation ;
- recueillir les préoccupations des agriculteurs en vue de faire des propositions d'amélioration des conditions de développement de la petite irrigation ;
- dégager les solutions adaptées en vue d'une utilisation adéquate de ces équipements et de cerner la réalité du service après-vente pour définir les actions en vue d'une meilleure maintenance et un entretien correct du matériel.

II.3. Résultats

Les principaux résultats atteints à la suite de cette étude sont :

- une analyse diagnostic de fonctionnement réel des équipements et des aménagements ;
- une interaction entre le fonctionnement de ces matériels de pompage et les exploitations ;
- Mise en place des propositions concrètes et fiables portant sur le choix et la gestion technique de ces équipements, leur maintenance et le service après-vente.

III. STRUCTURATION DU RAPPORT

Le rapport est subdivisé en trois (3) parties distinctes :

La partie A traite du matériel et de pompage : la motopompe. Elle présente de façon très sommaire les zones d'étude et donne une localisation des périmètres qui ont servi de sites pour l'étude. Elle présente aussi une description technique et technologique de la motopompe, les différents types, les éléments de commerce formel et informel et les coûts d'achat ;

Dans la partie B nous avons fait une analyse diagnostique du fonctionnement du matériel sur la base des enquêtes effectuées sur le terrain et en dégager les problèmes existants. Nous avons aussi présenté les différents résultats des essais de fonctionnement réalisés sur le terrain.

La dernière partie traite de l'interaction entre le matériel de pompage et les caractéristiques des exploitations. Les pratiques culturelles, la description des champs, la conduite et les techniques d'irrigations y ont été exposées. Elle donne aussi les résultats des mesures de terrain.

Nous avons par la suite fait des propositions de solutions sur la base du diagnostic de fonctionnement :

- Une proposition de dimensionnement qui permet de choisir une motopompe en adéquation avec les besoins ;
- la nécessité d'une bonne maintenance et d'un service après-vente qui sont des éléments indispensables pour assurer une meilleure exploitation du matériel tout en lui garantissant une durée de vie beaucoup plus longue ;

ouest chargé d'humidité et donnant lieu à des précipitations. De façon générale, la pluviométrie se caractérise par sa faiblesse et son irrégularité (500 à 600 mm par an).

La végétation de la Commune de Kongoussi est essentiellement caractérisée par une savane arbustive évoluant vers la steppe. On observe une dégradation progressive du couvert végétal liée aux aléas climatiques et à l'action anthropique. Cette situation agit également sur l'hydrographie.

IV.1.3. Hydrographie

L'hydrographie de la Commune de Kongoussi est essentiellement caractérisée par la présence du lac Bam. D'une longueur variable de 15 à 25 km avec une largeur évoluant entre 200 à 600 m en saison sèche, le lac Bam prend sa source à 45 km au Nord de Kongoussi dans le département de Bourzanga. Le bassin versant du lac s'étend sur environ 2 600 km². Au moment des grandes crues, la longueur du lac peut atteindre 40 Km avec une largeur de 1 km, alimentant ainsi les lacs Dem et Sian dans la province du Sanmatenga. Le lac constitue une retenue d'eau naturelle permanente favorisant ainsi la pratique de cultures hivernales et de contre saison. Il sert également à l'abreuvement des animaux. Le lac joue un rôle important dans l'économie locale voire nationale.

IV.1.4. Population

La population résidente dans la commune de Kongoussi était estimée à 10 559 habitants selon les résultats du recensement général de la population et de l'habitat de 1985. Au recensement de la population de 1996, la ville de Kongoussi comptait 17 893 habitants soit 18,5 % de la population départementale. Entre 1985 et 1996, le taux d'accroissement de la population communale a été de 4,4 %. En considérant le taux d'accroissement, la population de la commune en 2004 est estimée à 26 362 habitants.

IV.1.5. Agriculture

Dans la province du Bam deux types d'agriculture sont présentent :

1°) l'agriculture de type pluviale qui absorbe une grande partie de la population active. Elle est une activité économique de grande importance. Les principales spéculations de l'agriculture de type pluviale sont les produits céréaliers ;

2°) l'agriculture de type irrigué : c'est la seconde activité économique (activités de contre saisons) qui vient combler les déficits céréaliers.

Le maraîchage est une activité très développée dans la commune de Kongoussi. La culture maraîchère absorbe une grande partie de la population communale et procure des revenus substantiels. Le haricot vert, les oignons, les tomates, les aubergines, les choux sont les principales spéculations. Les produits maraîchers sont fortement

commercialisés et même exportés vers les villes voisines du pays. Ils procurent des revenus substantiels aux producteurs.

IV.1.6. Sols

La commune de Kongoussi possède une grande diversité de sols :

- les lithosols sur cuirasses ferrugineuses ou bauxitiques sont les plus étendus et se localisent sur les collines birrimiennes à l'Ouest et à l'Est de Kongoussi. Ce sont des sols peu évolués et peu profonds (<45 cm) à valeur agricole très faible à nulle.

- Les sols ferrugineux tropicaux sont localisés sur les pentes supérieures des collines dans la partie nord de la commune. Ils sont peu profonds (<45 cm) et proviennent de l'altération des cuirasses.

- Les sols sablo-limoneux à argileux sont localisés le long du lac dans les vallées ou fonds de vallées. Ce sont des sols profonds (> 40cm) à valeur agro- sylvo-pastorale intéressante.

Outre ces trois principales unités de sols, on note de façon dispersée la présence de lithosols des plateaux cuirassés.

IV.1.7. Activités socio économiques

Les activités économiques dans la commune de Kongoussi s'articulent autour de trois secteurs d'activités : les activités du secteur primaire, celles du secteur secondaire et les activités du secteur tertiaire.

Le secteur primaire occupe une place prépondérante dans l'économie nationale. En effet il absorbe plus de trois quarts de la population active et contribue à plus de 80 % à la réalisation du produit intérieur brut. En milieu rural, plus de la moitié de la population rurale y tire ses revenus.

IV.2. Mogtedo

Situation géographique

Mogtedo est un département de la province du Ganzourgou situé à 85 km de Ouagadougou sur l'axe Ouagadougou-Fada, route n° 4 à 25 km de Zorgho, Chef-lieu de la province du Ganzourgou.

Les coordonnées géographiques du site sont :

- longitude : 00° 50' Ouest
- latitude : 12° 18' Nord
- altitude : 272 m

IV.2.1. Climat et Végétation

Mogtredo est dans une zone climatique Nord- soudanienne avec une végétation de savane anthropique faite d'espèces soudaniennes et subsahéliennes. La ville de Mogtredo se situe dans une région dont la pluviométrie moyenne annuelle avoisine 720 mm. La température moyenne journalière varie entre 25° et 33°C.

IV.2.2. Population

La population de Mogtredo - ville a été estimée en 1985 (source INSD) à 7056 habitants composés en majorité de Mossis et d'une minorité de peulhs.

IV.2.3. Activités socio économiques

Aujourd'hui Mogtredo se présente comme le plus grand centre commercial de la province, un atout non négligeable du périmètre irrigué dont les récoltes (riz et cultures maraichères) est en grandes parties exportées vers les pays voisins (Togo, Niger et Ghana).

IV.3. Loumbila

Situation géographique

Loumbila est un département dans la province de l'Oubritenga, situé à une vingtaine de kilomètres au nord-est de Ouagadougou la capitale du Burkina Faso.

Les coordonnées géographiques du site sont :

- longitude : 01° 24' Ouest
- latitude : 12° 29' Nord
- altitude : 278 m

IV.3.1. Climat et Végétation

Loumbila présente les mêmes caractéristiques climatiques et végétatives que la capitale Ouagadougou. Le climat de la zone est marqué par deux saisons clairement tranchées. La première, sèche, s'étale d'octobre à avril ; la seconde, pluvieuse et chaude, de mai à octobre. La température moyenne annuelle, calculée est de 28,2 °C.

La végétation de la localité est la savane arbustive et arborée constituée d'arbustes, d'herbes courtes et des plages de sols nus ou faiblement garnis.

IV.3.2. Hydrographie

Le bassin versant du barrage de Loumbila est situé au centre du Burkina Faso, entre 1°18'36" et 1°54'43" de longitude ouest, et 12°25'30" et 12°49'4" de latitude nord.

Il est parmi les régions rurales les plus peuplées du Burkina Faso. D'une superficie d'environ 2 120 km², son bassin versant s'étend sur les provinces du Kadiogo, de l'Oubritenga, du Boulkiemdé et du Kourwéogo. Il est situé entre les isohyètes 700 mm et 1 000 mm.

IV.3.3. Agriculture

Autour de ce barrage s'est développée une intense activité maraîchère. En effet, des dizaines d'associations et de groupements de femmes et de jeunes exploitent plusieurs hectares de périmètres irrigués.

V. METHODOLOGIE

En vue d'atteindre les objectifs et répondre aux différents besoins spécifiés dans les termes de référence, les actions menées ont nécessité la mise sur pied d'une méthodologie d'approche simple mais rigoureuse car le temps imparti et les moyens mis en oeuvre ont été limités.

Cette étude s'est déroulée selon les étapes suivantes :

V.1. La recherche documentaire

La compréhension du sujet et l'analyse des termes de références sont des points clefs dans la conduite de cette étude. Une recherche documentaire très poussée a été effectuée afin d'approfondir les connaissances du sujet. Elle nous a permis de collecter les références bibliographiques disponibles et de faire un inventaire des données et informations existantes.

Ces informations étaient recherchées :

- dans les documents disponibles à la bibliothèque ;
- sur l'Internet ;
- auprès des personnes ressources des structures.

D'autres documents relatifs aux études antérieures ou actuelles, ont été également examinés.

V.2. Les Visites de terrain

Ces visites nous ont permis de recenser et de localiser les différents sites, les exploitations qui y sont présentes ainsi que les différents aspects du travail, de prendre contact avec les agriculteurs et de connaître l'organisation spatiale des périmètres.

Elles nous ont permis aussi de faire une évaluation de l'ampleur des travaux demandés, et une estimation du temps nécessaire pour aboutir aux résultats et fixer un planning d'étude.

V.3. Les enquêtes et travaux de terrain :

Les enquêtes de terrain auprès des agriculteurs se sont déroulées en trois (3) étapes :

V.3.1. Le Choix des zones de l'enquête

Trois grands critères de choix des zones ont été retenus :

- Le premier est la nature du point d'eau sur lequel est installée la motopompe (puits ou eaux de surface).

Les puits ont des débits très limités et les cultures sont intensives alors que les marres ou les rivières présentent des quantités d'eau peu importantes et les champs sont plus étendus ;

- Le deuxième critère de choix est la situation des exploitations par rapport aux possibilités de commercialisation. Nous avons cherché à préciser les différences des pratiques des exploitants en fonction de leur éloignement par rapport aux marchés urbains ou locaux ;

- Le troisième critère est le type d'organisation des agriculteurs sur les exploitations.

Nous avons également mesuré les écarts concernant la maintenance mécanique et l'approvisionnement en pièces de rechange.

Tableau 1 : Zones d'enquête retenues

Zones	Localités	Eaux de surface	Puits
Rurale	Talembika	X	
Proche d'une ville	Loumbila	X	X
Forte commercialisation	Mogtedo et Kongoussi	X	

V.3.2. Enquêtes auprès des paysans

Au plan méthodologique, nous avons procédé dès la première semaine à une sorte de prise de contact avec le groupes cibles en laissant à chacun la liberté de fixer lui même la date de rencontre.

Sur l'ensemble des localités enquêtées, une quinzaine d'exploitations ont été sélectionnées selon les critères définis ci-dessus.

Chacun des agriculteurs a reçu la visite de l'enquêteur. L'interview individuelle à travers le questionnaire élaboré portait sur les motopompes, les sites, les cultures pratiquées et leurs superficies, le mode d'irrigation, les aspects économiques (intrants, recettes), les facteurs limitants de l'activité de maraîchage et le service après-vente proposé par les fournisseurs. Ces enquêtes de terrain ont duré deux (2) semaines.

Les réponses à ces questionnaires ont été fiables dans la mesure où nous avons pu en discuter le contenu avec les agriculteurs avant de les enregistrer.

V.3.3. Enquête auprès des commerçants, et réparateurs des motopompes

Cette troisième étape portait sur un échantillon restreint (en fonction des modèles des motopompes) et concernait les principaux fournisseurs et réparateurs de ces matériels, et les petits commerçants du secteur informel.

Différents entretiens avec les fournisseurs nous ont permis d'aborder les sujets sur le marché réel, les marques et les coûts d'achat des motopompes, la fourniture en pièces

de rechanges ainsi que les prestations proposées aux clients. Cette partie de l'enquête a duré une semaine.

V.4. Les mesures de terrain

Elles portaient essentiellement sur les débits, les hauteurs géométriques de pompage, la consommation en carburant et enfin à la détermination de la HMT et du rendement. Cela nous a permis ensuite de relever les spécifications des motopompes et de vérifier leurs performances pour mieux diagnostiquer leur fonctionnement. Les machines testées ont été prêtées par les agriculteurs et les vendeurs à Ouagadougou. Les matériels et moyens mis en œuvre utilisés sont :

- le décamètre pour les mesures de surfaces ;
- le niveau à eau pour les hauteurs de refoulement ($H_{g_{ref}}$) ;
- un chronomètre et un bidon de 200 litres pour les mesures de débits.

V.5. Analyse et traitement des données

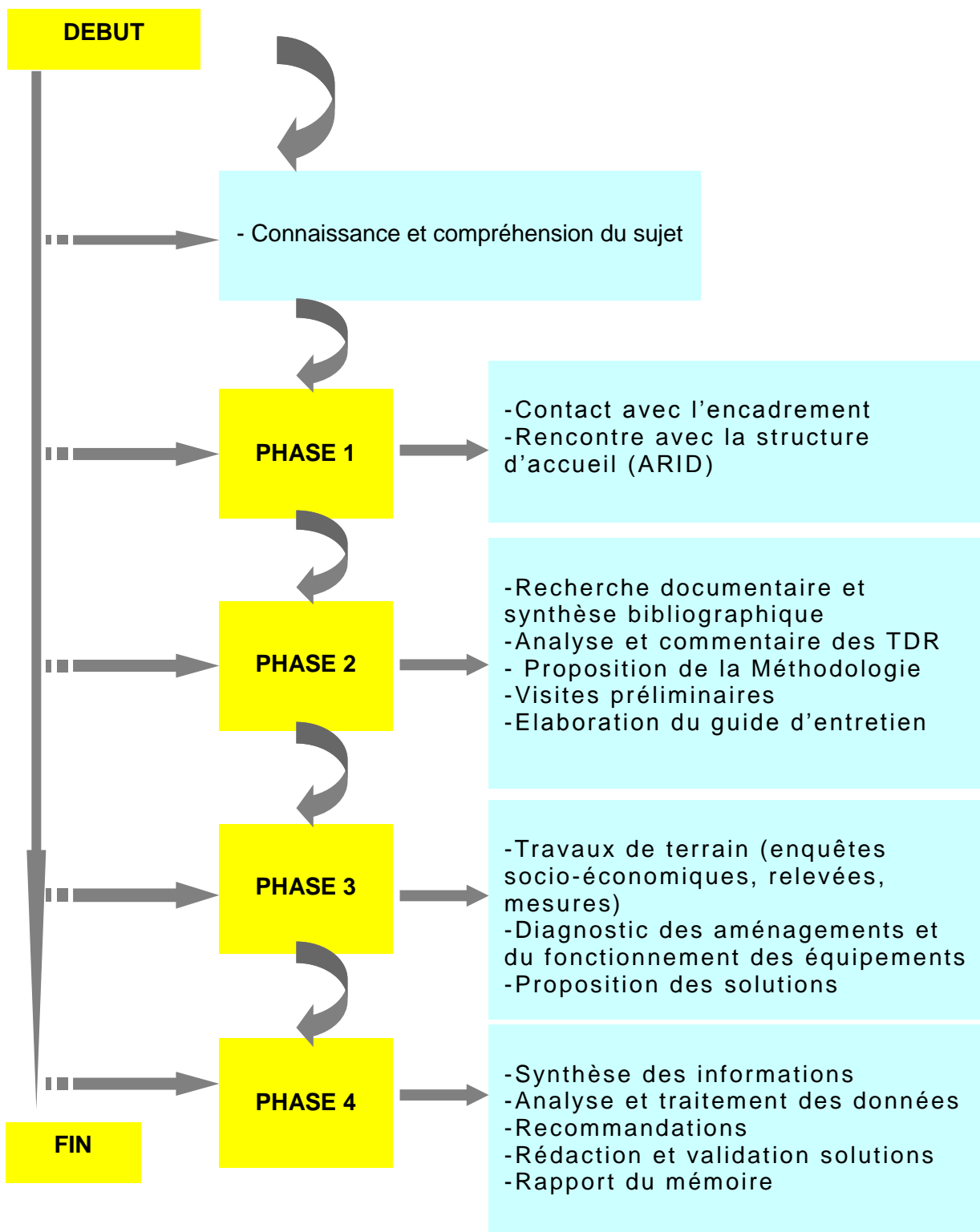
Le but de cette phase était de dépouiller, de traiter, d'analyser et d'interpréter les données issues bien de la recherche documentaire que des travaux effectués sur le terrain. Les différentes données collectées sur le terrain ont permis d'abord d'établir un diagnostic du fonctionnement du matériel de pompage. Le dépouillement des fiches d'enquêtes a été fait en deux étapes avec comme support le logiciel Excel et ont fait l'objet d'une interprétation sur une base graphique.

Dans la première étape, il était lieu de faire un masque de saisie qui tient compte des informations recherchées et les données recueillies fiche par fiche lors des enquêtes. Ensuite nous avons procédé à des croisements des données saisies pour rechercher les informations pertinentes. Les résultats les plus fiables ont été retenus, et les valeurs aberrantes éliminées.

V.6. Chronogramme de travail

La figure ci-dessous est une vue simplifiée des différentes phases qui vont ponctuer le travail à effectuer dans le cadre de cette étude.

Figure 2 : Chronogramme de travail



VI. GENERALITES SUR LES MOTOPOMPES

VI.1. Définition et présentation du matériel

La motopompe d'irrigation est une machine agricole composée d'un moteur thermique relié à une pompe centrifuge et qui sert à aspirer de l'eau d'un point donné (une source) pour la refouler vers une parcelle à irriguer. Le type de motopompe le plus utilisé en agriculture par les producteurs de fruits et légumes est la motopompe centrifuge. Il en existe de toutes les tailles, des petites aux grandes. Selon le mode d'entraînement de la pompe, on en distingue deux (2) types :

1°) Les pompes entraînées par poulies et courroies ; la liaison entre la pompe et le moteur est assurée par une nappe de courroies trapézoïdales reliant la poulie du moteur à celle de la pompe ;

2°) Les motopompes à entraînement direct, la liaison entre la pompe et le moteur est assurée par un arbre.

Les petites motopompes se présentent sous forme monobloc et compacte. Les motopompes de moyenne puissance ont un accouplement du type élastique : les deux (2) arbres sont mis en regard dans un manchon plastique qui absorbe les chocs dus aux erreurs d'alignement. Sur les motopompes de grande puissance, est utilisé un type d'accouplement direct aussi élastique de type « crabot ». Ce type de liaison permet un démarrage en souplesse et autorise une marge de désalignement.

VI.2. Description technique et technologique des motopompes

Comme son nom l'indique, la motopompe est un équipement qui comporte deux (2) éléments : un moteur et une pompe ; ayant chacun des caractéristiques propres.

VI.2.1. Le Moteur

Il possède des caractéristiques qu'il faut connaître pour une meilleure utilisation et un bon entretien. Les types de moteurs généralement montés sur les motopompes sont :

- le moteur à essence ; monté très souvent sur des motopompes de faible puissance (Puissance égale à environ 5,5 CV et débit allant jusqu'à 60 m³/h) ;
- le moteur diesel ; le plus courant ; Ses puissances varient de 7 à 8 CV voire plus. Il peut-être jusqu'à 6 cylindres et de débit supérieur à 60 m³/h.



Photo 1: motopompe avec moteur à essence

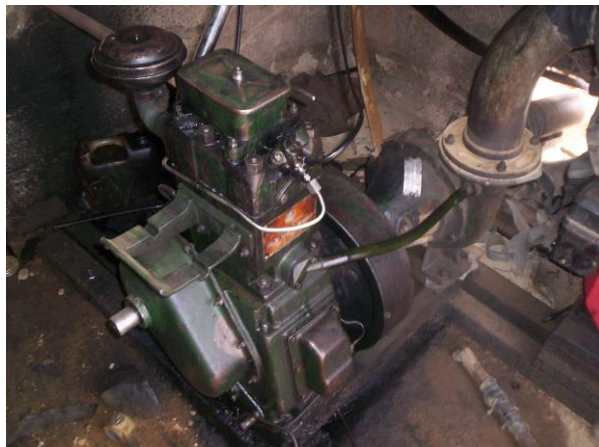


Photo 2: motopompe avec moteur diesel

VI.2.2. La pompe

La pompe centrifuge est une machine hydraulique qui utilise la force centrifuge fournie par la turbine pour mettre l'eau en mouvement. Elle est composée des éléments suivants :

- la roue appelée encore turbine ou rotor. Elle est semi ouverte et reçoit son énergie de rotation de l'arbre et transmet une partie de cette énergie au liquide (eau). Cette transmission d'énergie se fait par l'intermédiaire des aubes ou palles ;
- Le corps de la pompe ; qui reçoit le liquide sortant de la roue et le dirige vers l'orifice de refoulement de la pompe. Il porte dans sa partie supérieure l'orifice d'amorçage et de dégazage, et dans sa partie inférieure un orifice de vidange ;
- Le corps d'aspiration ; solidaire à celui de la pompe. Son rôle est de diriger l'eau en provenance de la conduite d'aspiration vers l'entrée de la roue ;
- Les accessoires ; qui sont des dispositifs mis en place par le fabricant pour les fuites, la poussée axiale sur la roue et l'étanchéité au passage de l'arbre : les joints, la presse étoupe, les roulements...

VI.3. Typologie et Caractéristiques techniques des motopompes recensées

De l'observation des modèles des motopompes utilisés chez les agriculteurs et de l'enquête effectuée auprès des fournisseurs et commerçants des motopompes dans la ville de Ouagadougou, nous avons constaté une gamme variée de matériel de pompage.

Ainsi, les tableaux suivants nous donnent les différentes marques des motopompes recensées avec leurs spécifications techniques:

Tableau 2: Marques et caractéristiques des motopompes recensées.

Marques	Modèles	Energie	Puissances		Vitesse (tr/min)	Débit (m ³ /h)	HMT (m)	Ø Aspiration/ Refoulement
			CV	kW				
GDI (DTE ¹)	BT 100-18	diesel	12	8,83	2000	100	18	5" x 4"
HONDA	WP 30 X	essence	5,5	4	3600	60	30	4" x 4"
JINLING	JL 30 PG	essence	4	3	3600	56	30	76/76 mm
JUMBO		essence	6	4,4	3600	36	30	80/60 mm
KAMA	KDP 40	essence	8.5	6,3	3600	40	16	100/110mm
PETER-LISTER	TV 1	diesel	8	5,88	1800	94	20	100/110mm
RAJMOT		diesel	6,5	4,78	1500	80	16	4" x 4"
RHINO		diesel	8	5,88	1500	100	18	5" x 5"
ROBIN	SE 80 X	essence	5	3,7	4000	56	26	76/76 mm
YAMAHA	YP 30 GN	essence	5	3,7	3600	54	26	4" x 4"
YANMAR	TF70 HSK	diesel	6	4,4	1500	85	22	100/100 mm

Tableau 3: Spécifications techniques des modèles des motopompes proposées par la DTE

Marque	GDI	GDI	GDI	GDI	GDI
Modèle	DTE 60 - 30	DTE 100- 16	DTE 125 - 18	DTE 150 - 18	DTE 200 - 20
Surface irrigable	3 à 5 ha	7 à 9 ha	9 à 11 ha	11 à 13 ha	15 à 17 ha
MOTEURS					
Puissance	6,5 CV	12 CV	15 CV	18 CV	22 CV
Nombre cylindre	1	1	1	1	1
Energie	essence	diesel	diesel	diesel	diesel
Vitesse	3600 tr/mn	2200tr/mn	2200 tr/mn	2200 tr/mn	2200 tr/mn
Réservoir	3,7 litres	12 litres	15 litres	15 litres	20 litres
Filtration de l'air	air sec	bain d'huile	bain d'huile	bain d'huile	bain d'huile
démarrage	lanceur	manivelle	manivelle	manivelle	manivelle
Refroidissement	air	eau	eau	eau	eau
POMPES					
Type	centrifuge	centrifuge	centrifuge	centrifuge	centrifuge
Débit	60 m ³ /h	100 m ³ /h	125 m ³ /h	150 m ³ /h	200 m ³ /h
Ø Aspiration	80 mm	125 mm	125 mm	150 mm	150 mm
Ø Refoulement	80 mm	100 mm	100 mm	125 mm	125 mm
HMT	30 m	16 m	18 m	18 m	20 m
Accouplement	direct	élastique	élastique	élastique	élastique

¹ Motopompe composée d'une pompe centrifuge de modèle BT 100-18 montée sur un moteur AMEC.

NB : Chaque motopompe de la marque DTE est livrée avec un lot d'accessoires comprenant :

- 6 m de tuyau d'aspiration en caoutchouc armé de fer;
- Crépine, clapet et raccords ;
- Au moins 10 m de tuyau de refoulement en caoutchouc spiralé;
- Manuel d'utilisation et d'entretien contenant les courbes de fonctionnement (courbe hauteur débit, courbe de puissance absorbée, courbe de rendement et courbe de NPSH requis) ;
- Catalogue de pièces de rechange ;
- 1 filtre à combustible (gasoil) de rechange ;
- 1 filtre à huile de rechange;
- 1 filtre à huile de rechange;
- 2 colliers de serrage dont l'un pour l'aspiration et l'autre pour le refoulement ;
- 2 colliers de serrage de rechange;
- 1 trousseau de clés pour l'entretien de la motopompe ;



Photo 3 : Une des motopompes livrée par la DTE

VII. LE COMMERCE DES MOTOPOMPES

VII.1. Le Marché et les Circuits de commercialisation

On trouve actuellement sur le marché burkinabé un grand nombre de marques des motopompes en provenance de plusieurs coins du monde (Japon, chine, France, Angleterre, Thaïlande, Dubaï, Inde, Ghana, Nigeria...).

Ces matériels sont mis sur le marché par deux types de commerçants:

1°) des commerçants du secteur informel, qui distribuent des petites motopompes de toutes marques achetées sur les marchés internationaux et qu'ils revendent à prix bas. Ceux-ci n'assurent pas un service d'entretien ou même d'approvisionnement en pièces de rechange.

2°) des commerçants du secteur formel, qui de plus en plus se spécialisent sur ce type de matériel. Ils attirent une clientèle en lui fournissant un service après vente.

Au Burkina Faso, les principaux distributeurs de ces groupes motopompes sont de plus en plus la DIACFA, COBODIM, DTE, CFAO, BURKINA EQUIPEMENTS, etc.

Ils diffusent différentes marques de motopompes (PETER LISTER, YAMAHA, HONDA, LOMBARDINI, GDI, RHINO, etc.), assurent l'installation, la formation des mécaniciens et l'approvisionnement en pièces de rechange.

Les circuits d'approvisionnement sont doubles : les circuits directs et classiques d'importation d'une part, et les circuits en provenance des pays anglophones africains d'autre part (le Ghana et le Nigeria en joue sont des plaques tournantes). Le Burkina Faso est frontalier au Ghana, producteur et aussi distributeur des groupes motopompes comme UPKAR et LION et des pièces de rechange de toutes marques qui entrent au Burkina par des circuits informels à des prix très bas. Elles sont disponibles chez les petits commerçants, au marché et dans des circuits informels de distribution.

En dehors de ces circuits, les motopompes se sont aussi répandues par des circuits de projets d'aide et de toute forme d'appui gouvernemental : c'est le cas par exemple du Programme de la promotion de la petite irrigation villageoise (PPIV), qui dans le cadre de sa politique, appuie le monde rural en équipant les producteurs de moyens d'exhaure, notamment les motopompes qu'ils obtiennent à crédit.

CECOMA, un bureau d'études en génie mécanique et aussi partenaire technique du monde rural, participe également au développement de l'irrigation par ses diverses prestations à savoir :

- la construction et la réhabilitation des motopompes ;
- la fourniture des pièces de rechange ;
- la maintenance...

Le tableau ci- dessous montre les principaux distributeurs des groupes motopompes dans le secteur formel au Burkina.

Tableau 4 : Distributeurs agréés des motopompes au Burkina.

Marques des motopompes	Distributeurs agréés
GDI	MAISON DTE (basée à BOBO)
GRUNDFOS	BURKINA EQUIPEMENTS
HONDA	DIACFA ACCESSOIRES
KAMA	DIACFA ACCESSOIRES
LOMBARDINI	DIACFA MATERIAUX
PETER LISTER	COBODIM
RHINO	2 COMMERCANTS agréés
YAMAHA	CFAO

VII.2. Mode d'acquisition des motopompes par les agriculteurs

Notre enquête révèle que l'exploitant est propriétaire de sa motopompe qu'il a toujours achetée neuve. Les agriculteurs privés s'approvisionnent par leurs propres moyens et les motopompes sont payées au comptant dans des circuits formels comme informels. Dans le cas des groupements des producteurs, des crédits sont parfois accordés soit par des coopératives d'approvisionnement et de commercialisation, soit par des projets avec des délais de remboursement allant jusqu'à 3 ans.

Le fait que la plupart des achats soient faits au comptant et en dehors des projets montre que la diffusion des motopompes tient peu à une promotion voulue et organisée par les agences de développement. S'il est vrai que sur certains sites la présence des motopompes est due à un crédit ou à un don de projet, cette situation reste marginale dans l'ensemble.

VII.3. Coûts d'achats des motopompes

Des informations recueillies auprès des commerçants et des distributeurs, les prix des petites motopompes toutes marques confondues varient dans une fourchette de prix comprise entre 175 000 et 450 000 FCFA dans le secteur informel, et entre 380 000 et 750 000 dans le secteur formel. Dans la catégorie des grandes motopompes ces prix vont jusqu'à 2 500 000 FCFA.

Ces coûts, dans l'informel, n'incluent pas ceux des matériels accessoires comme les tuyauteries, les clapets, les crépines, les coudes, les raccords etc....qui nécessitent des dépenses aussi importantes pouvant atteindre 200 000 FCFA. Chez certains exploitants, ces prix peuvent égaler celui de la motopompe.

Du côté des principaux fournisseurs des groupes motopompes au Burkina Faso, ces prix varient selon les débits et les puissances des moteurs.

A partir des résultats des enquêtes, nous avons établi les tableaux suivants:

Tableau 5 : Coûts d'achats des motopompes dans le secteur formel.

Marque	Modèle	Débit (m ³ /h)	Puissance	HMT (m)	Prix d'achat TTC
DTE	60 - 30	60	6,5 CV	30	500.000 FCFA
DTE	100 - 16	100	12 CV	16	1.330.000 FCA
DTE	125 - 18	125	15 CV	18	1.450.000FCFA
DTE	150 -18	150	18 CV	18	1.950.000FCFA
DTE	200 - 20	200	22 CV	20	2.500.000FCFA
HONDA	WP80 X	60	6,5 CV	30	500.000 FCFA
KAMA	KDP 40	40	6,3 KW	16	550.000FCFA
RHINO		80	8 CV	18	750.000 FCA
UPKAR		80	8 CV	16	1.285.295 FCFA
YAMAHA	YP 30 GN	54	5 CV	26	380.000FCFA

Tableau 6 : Coûts d'achats des motopompes dans le secteur Informel.

Marque	Modèle	Débit (m ³ /h)	Puissance	HMT (m)	Prix d'achat au Comptant
HONDA	WP30 X	60	2,8 KW	26	175.000 FCFA
HONDA	WB 30 XT	66	5,5 CV	26	210.000FCFA
HONDA	WP20 X	36	3,8 CV	26	175.000 FCFA
ROBIN	SE 80 X	56	5 CV	26	200.000 FCA
KAMA	KDP 40	40	6,3 KW	16	450.000 FCFA
YAMAHA	MT 110	100	12 CV	16	1.330.000 FCA

VII.4. Comparaison entre systèmes de commercialisation et les modèles

Les différences entre les deux systèmes de commercialisation sont liées à la qualité du matériel, aux modèles des différentes marques et à la réalité du service après-vente proposé aux clients.

Dans le commerce formel, on trouve des concessionnaires des marques bien connues provenant des constructeurs (HONDA, YAHAMA, RHINO, GDI, GRUNDFOS...). Ils assurent plusieurs les prestations à savoir :

- la vente avec garantie des matériels de qualité ;
- la fourniture des accessoires nécessaires et pièces de rechange d'origines ;

- l'installation des groupes motopompes et la formation des pompistes à l'entretien et la maintenance ;

Par contre dans l'informel, on trouve des petits commerçants qui livrent des matériels de pompage de toutes marques et provenant de partout ! Ces matériels sont vendus sans aucune garantie et sans accessoires ni pièces de rechange. Les prix des motopompes ne sont pas les mêmes dans les deux systèmes de commercialisation pour une même marque : les différences constatées sont dues à la TVA (18%) et aux charges que fixes que supportent les sociétés concessionnaires.

Pour les agriculteurs, il n'y a pas des modèles qui soient mieux cautionnés que d'autres. Les problèmes soulevés ont toujours été généraux. Les quelques différences constatées semblent plutôt liées aux puissances des moteurs et non aux modèles et aux marques. Nous avons rencontré des agriculteurs qui ont expérimenté plusieurs marques dans leurs activités et ils sont tous satisfaits de leurs motopompes puisque pour eux, il s'agit plutôt d'atteindre l'objectif recherché c'est-à-dire apporter la dose aux cultures depuis la phase de germination jusqu'à la récolte.

VIII. ANALYSE DIAGNOSTIC ET PERFORMANCES

VIII.1. Etat des lieux d'exploitation des motopompes

VIII.1.1. Description des installations

Sur les sites visités, les motopompes sont installées le plus proche de la source et exposées soit complètement au soleil, soit protégées par un ombrage et retirées en fin d'activités. Exception faite des sites autour du lac Bam à Kongoussi où les motopompes sont aussi installées dans des bâtiments en aggloméré construits en amont du périmètre dans le lit du lac. Les bâtiments abritant les motopompes n'ont qu'une seule porte comme ouverture. L'aération est insuffisante et pose problème aux moteurs à refroidissement à air. Pour permettre une bonne installation de la crépine, des canaux d'amenée sont creusés pour conduire de façon continue l'eau du plan d'eau dans les puits et pallier ainsi au retrait de l'eau au fur et à mesure de l'avancée de la saison sèche car d'une part, la proche bordure de l'eau est très boueuse et d'autre part, cela demanderait de réaménager en permanence un trou d'eau pour la crépine (son installation en position verticale nécessite une hauteur d'eau minimale de 40 cm).



Photo 4: Station de pompage sur le lac BAM



Photo 5: Motopompes exposées au soleil

VIII.1.1.1. Les canalisations

- Aspiration

Les conduites d'aspiration sont fixes et de faibles longueurs (environ 6 à 8 m). Elles sont formées d'un coude de 90° à un clapet de pied crépine à veine profilé par une conduite rigide. Les diamètres rencontrés varient de 80 à 125 mm de diamètre.

- Refoulement

Les conduites de refoulement sont dans la plupart des cas dépourvues de clapet anti-retour. Ces conditions exposent la pompe aux phénomènes des accoups en cas d'arrêt brusque du moteur. Les installations en PVC sont exposées au rayonnement solaire et au vieillissement précoce. Sur les sites de Kongoussi, elles sont enterrées.

Les raccordements sont souvent mal faits, ce qui entraîne des fuites considérables dans les réseaux.



Photo 6: Canal d'amenée d'eau



Photo 7: Raccordement des conduites

VIII.1.2. Etat des Motopompes

A l'issue des observations faites sur le terrain, il ressort que la plupart des motopompes sont d'acquisition récente, bien que l'on trouve encore chez certains agriculteurs des vieux groupes motopompes. Certains des exploitants prennent soin de leurs matériels car ils font attention à ne pas les utiliser pendant les heures les plus chaudes de la journée, surtout en saison chaude. D'autres, ne s'en préoccupent pas comme il le faut, et rares sont ceux qui construisent des abris, ce qui serait pourtant utile.

L'âge moyen des motopompes recensées est d'environ quatre (4) ans. La majorité des exploitants sont à leur première machine et affirment commencer par leurs propres moyens, utilisant l'exhaure manuelle avec les seaux puis la pompe à main ou à pédale.

L'acquisition d'une nouvelle motopompe représente un stade supérieur du développement de leurs exploitations dû à l'augmentation des capacités de commercialisation qui a suscité un grand nombre de candidats à l'irrigation mécanisée.

VIII.1.3. Fonctionnement des motopompes sur les sites

Les motopompes sont destinées au pompage des eaux de surface et des eaux souterraines dans des puits. Le pompage à partir des eaux de surface est celui qu'on a rencontré sur tous les sites. Les motopompes sont également installées sur des puits, mais tous les puits exploités posent des problèmes de tarissement en saison sèche.

Le problème majeur rencontré par ces puits est la faiblesse du débit. Les motopompes vident rapidement les puits et l'agriculteur est obligé de limiter le débit de sa motopompe ou encore de pomper par intermittence.

Notons enfin que sur les sites étudiés, les motopompes fonctionnent toujours au ralenti et les raisons fournies par les agriculteurs sont :

- prolonger la vie du moteur ;
- ne pas faire chauffer le moteur ;
- limiter les débits pour ne pas détruire les canaux et pour disposer d'une quantité d'eau facile à maîtriser ;
- diminuer la consommation en carburant ;
- limiter le débit quand on a de vieux tuyaux.

VIII.1.4. Problèmes rencontrés

VIII.1.4.1. Les Pannes : nature et fréquence

Les pannes sont peu fréquentes dans la plupart des cas, car seul un petit nombre d'agriculteurs enquêtés affirment avoir eu des pannes durant cette campagne. Les pannes les plus citées par les agriculteurs concernent :

- le changement du piston ;
- l'usure des segments ;
- la pompe d'injection ;
- la chemise ;
- le joint de la pompe (presse-étoupe) ;
- le désamorçage ;
- et le décalaminage qui à notre avis est une opération d'entretien.

Ces pannes posent problèmes aux agriculteurs car la durée d'immobilisation de la machine peut aller de 1 à 2 jours voire une semaine, pour ceux qui ne trouvent pas les pièces sur place car il faut souvent envoyer les chercher à Ouagadougou ou dans les pays limitrophes (Togo ou Ghana). Sinon les agriculteurs s'arrangent pour louer une motopompe, emprunter chez un voisin ou un parent, ou encore au pire limiter la superficie cultivée.

De notre constat, il n'y a aucune relation directe entre le nombre de panne et l'âge du moteur. Certains vieux moteurs tournent sans panne alors que d'autres en première année de fonctionnement ont subi une panne pendant la campagne. La fréquence d'intervention des mécaniciens est difficile à estimer. Elle dépend de plusieurs facteurs notamment l'âge du matériel et surtout le sérieux mis dans son entretien. Ce qui nous amène à penser que la maîtrise de l'entretien constitue l'un des facteurs essentiels déterminant la fréquence des pannes.

Des entretiens avec les agriculteurs, il ressort que certaines marques sont plus sujettes à des pannes que d'autres. Ce qui n'est pas du tout vérifié, ni du côté des réparateurs, ni de celui des fournisseurs.

VIII.1.4.2. Réparation

Dans chacune des zones visitées, on trouve des mécaniciens auxquels tout le monde fait appel en cas de panne, bien qu'ils ne sont pas souvent spécialisés dans le dépannage des matériels de pompage. Ces mécaniciens assurent toutes les interventions de base et même certains agriculteurs expérimentés le font aussi. D'autres par contre affirment avoir reçu des formations sur la maintenance des motopompes avec l'appui du PPIV, du PERCOM et des conseils des encadreurs agricoles. D'autres font des bricolages à partir des pièces d'autres moteurs réadaptées ou en fait appel à des grands ateliers de la capitale (cas des modifications des pièces comme les pistons).

VIII.1.4.3. Entretien – Maintenance

Dans la plupart des exploitants privés, c'est le propriétaire de la motopompe qui travaille lui-même au champ et qui fait l'entretien de sa machine. Cependant, beaucoup de ces agriculteurs n'ont reçu de formation sur la maintenance de la motopompe et de son équipement hydraulique. Il s'agit le plus souvent des connaissances acquises sur le tas et qui ne conduisent pas à de bons résultats.

L'entretien des motopompes n'est pas correctement assuré dans bien des cas, ce qui ne garantit pas un bon fonctionnement. Toutes les précautions ne sont pas prises dans l'utilisation de certaines motopompes, cette situation les expose à des problèmes divers notamment le désamorçage de la motopompe, l'échauffement des moteurs... Les opérations d'entretien les plus couramment effectuées concernent :

- la vidange du moteur ;
- le nettoyage du filtre à air ;
- le changement des bougies qui est une autre intervention fréquente ;
- le décalaminage du moteur.

Dans notre enquête la fréquence des vidanges est supérieure à deux (2) par mois, ce qui est correct. Certains font le nettoyage presque tous les jours. Chaque agriculteur utilise 4 à 5 bougies par campagne, parfois plus. Les décalaminages sont dans tous les cas faits en début de chaque campagne.

VIII.1.4.4. Service Après-vente

Les agriculteurs rencontrent beaucoup de problèmes liés à la disponibilité de pièces de rechange et de mécaniciens capables de faire une bonne réparation (rendre un bon service) en cas de pannes.

Le constat fait sur le terrain relève qu'il y a beaucoup de tâtonnements dans le choix des pièces à remplacer car il n'existe pas dans ces localités de magasins de vente de pièces détachées des différentes marques des motopompes. Les agriculteurs sont alors confrontés à des problèmes qui entravent souvent leurs activités.

VIII.2. Fonctionnement des exploitations

VIII.2.1. Conduite de l'irrigation

VIII.2.1.1. Méthode d'irrigation

Sur toutes les exploitations visitées, l'irrigation se fait par gravité. Les agriculteurs utilisent la technique de la raie courte bouchée. A chaque arrosage, après l'exhaure de l'eau par pompage, ils remplissent les raies. La dose d'irrigation est proportionnelle au volume de la raie, variable selon la hauteur du billon (environ 8 à 10 cm). Les plantes sont disposées sur les billons, espacées de 30 à 50 cm. Les racines captent l'eau qui s'infiltre dans les raies et qui remonte dans les billons par capillarité. Ce système facile à conduire, nécessite selon les dires des agriculteurs, la présence d'une personne en permanence dans les parcelles pour ouvrir et fermer les micros barrages afin de conduire l'irrigation.



Photo 8: Arrosage sur la parcelle



Photo 9 : remplissage des raies

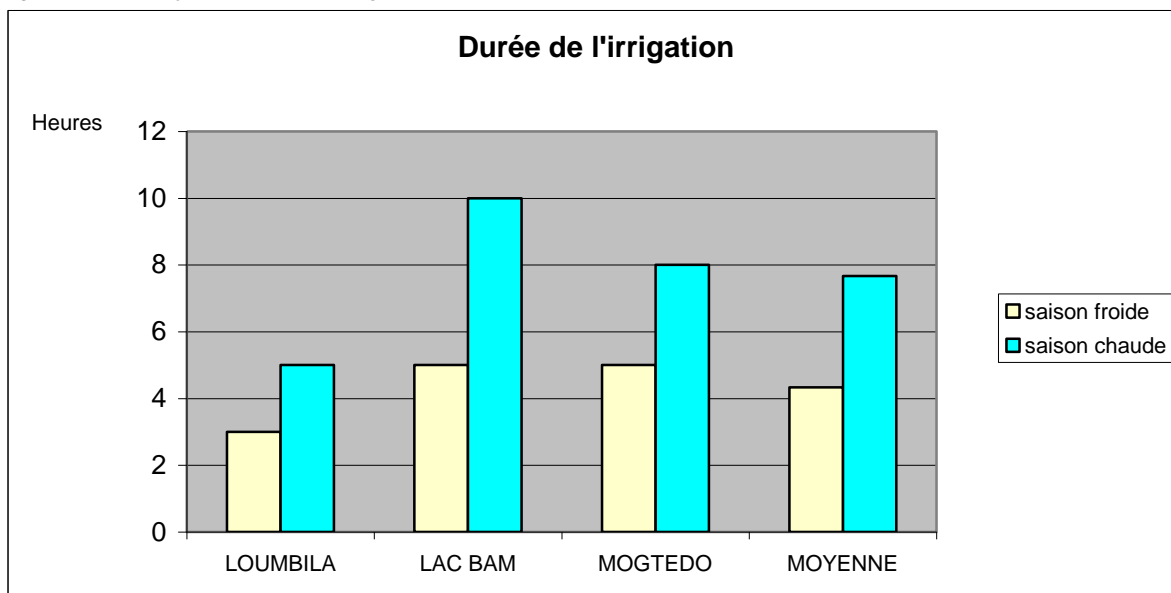
VIII.2.1.2. Durée d'irrigation journalière

Les durées d'irrigation sont égales à celle de fonctionnement des motopompes car il n'y a jamais eu de stockage d'eau. Pour toutes les zones observées, les durées d'irrigation proprement dites varient de 3 à 5 heures en saison froide et atteignent 8 à 10 heures par jour en saison chaude. Cela est aussi lié aux superficies à irriguer. La durée de fonctionnement de la motopompe est bien moindre que le temps de présence des agriculteurs. Ce temps peut cependant atteindre 8 heures chez certains.

Par contre, durant la saison chaude, la plupart des agriculteurs passent la journée entière dans les parcelles.

Le graphique ci-après donne les durées d'irrigation en saisons froide et chaude.

Figure 3 : Durée journalière de l'irrigation



VIII.2.1.3. Fréquence des arrosages

On constate qu'en saison chaude, les exploitants qui réalisent des cultures très intensives sur des petites superficies irriguent presque tous les jours. Chez d'autres on irrigue tous les 2 à 3 jours ou encore 2 fois dans la semaine. La fréquence d'irrigation est variable pour un même agriculteur selon les circonstances.

VIII.2.1.4. Doses d'irrigation

Nous ne disposons pas de valeurs précises concernant les quantités d'eau délivrées pour chaque irrigation. Face à ce manque de résultats, nous ne pouvons donner un ordre de grandeur des quantités journalières fournies. Les agriculteurs irriguent avec des doses qu'ils apprécient eux-mêmes. Ce qui n'est pas en accord avec les recommandations théoriques. Les agriculteurs semblent assez bien maîtriser, sauf cas aberrants, les apports d'eau d'irrigation qui correspondent aux besoins des cultures.

VIII.2.1.5. Les sols des périmètres

La connaissance de la nature d'un sol permet de déterminer son aptitude ou sa fertilité agronomique, de comprendre le niveau de production agricole d'un système de

culture et d'envisager des améliorations si possible. Des difficultés de deux ordres ont limité l'analyse pédologique des exploitations visitées :

- l'absence de repère devant permettre de superposer les cartes pédologiques et les plans de réseaux ;
- le coût très élevé des analyses pédologiques.

De l'observation faite et des informations recueillies auprès des encadreurs agricoles, les différents sols des exploitations visitées sont en général pauvres en matières organiques (le cas de Mogtedo est confirmé par les analyses effectuées par le PMI-BF), à cause de l'exploitation quasi-totale ou du brûlis de la paille mais surtout de la faiblesse des doses des matières organiques.

VIII.2.1.6. Gestion agronomique des périmètres

L'agriculture est une activité qui met en œuvre des moyens ou facteurs de production : capital, force de travail, équipement agricole,...

L'agriculture irriguée est perçue par les agriculteurs comme une activité économique complémentaire à l'agriculture pluviale traditionnelle. Les superficies sont faibles et explique le fait de la forte demande. Certains exploitants se retrouvent avec plusieurs parcelles éparpillées rendant la gestion difficile. On note dans l'ensemble :

- l'état dérisoire des équipements agricole ;
- le non respect des calendriers culturaux ;
- l'appauvrissement des sols ;
- l'extension sauvage

Les conséquences sont la perturbation du déroulement de la campagne et la chute de rendement devenue presque récurrente sur l'ensemble des périmètres. A cela s'ajoute l'usage de certaines variétés des semences non productives.

VIII.2.1.7. Les pratiques culturales sur les périmètres

Sur chacune des exploitations visitées, il existe donc deux (2) systèmes de cultures, à savoir :

- le système des cultures irriguées ;
- le système des cultures pluviales traditionnelles.

La taille des exploitations est très variable. Des enquêtes menées ont permis de se rendre compte de cette grande variabilité de la taille des exploitations agricoles.

En effet, les superficies agricoles familiales varient entre 0,25 et 3 hectares au maximum et celles des groupements de producteurs jusqu'à 25 hectares.

VIII.2.1.8. Cultures pratiquées

Les cultures principalement pratiquées sur la plupart des périmètres sont celles largement consommées par les populations rurales et urbaines, et qui nécessitent un excellent circuit de commercialisation.

Ce sont :le maïs, le chou, l'aubergine, le haricot vert, l'oignon, la courgette, le gombo, la pomme de terre, le coumbas (aubergine locale), l'oseille...



Photo 10: Culture de courgette



Photo 11: Culture de maïs

A côté de ces cultures, la diversité est assez grande : d'autres spéculations sont pratiquées mais n'occupent que de faibles superficies. Sur un périmètre dans le village de Kombango à Kongoussi, on rencontre une association de cultures de bananes, d'oignons et de l'arboriculture (mangues, goyave...).

Les rendements et les productions en maraîchage sont difficiles à cerner avec exactitude sur certains sites, compte tenu du fait que les productions sont le plus souvent vendues en petites quantités non pesées. A Mogtedo et Kongoussi, ils sont satisfaisants pour la tomate, l'aubergine et le gombo. Ces résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Rendements des cultures maraîchères à Mogtedo et à Kongoussi (T/ha)

	oignon	tomate	aubergine	chou	gombo
Mogtedo	19	22	17	5	16
Kongoussi	8	17	24	-	7,5
Moyenne	13,5	18,5	20,5	5	11,75

Source Rapport PMI-BF, 1995

VIII.2.1.9. Récolte

Les récoltes se font de façon individuelle. En effet, chaque exploitant s'organise comme il le veut pour effectuer ses opérations. Certains se contentent de la main d'œuvre familiale disponible, d'autres font recours à la main d'œuvre salariale.

VIII.2.2. Economie de l'irrigation

VIII.2.2.1. Commercialisation des produits

Le maraîchage est une activité génératrice de revenus monétaires. D'après notre enquête sur le terrain, il ressort que les agriculteurs qui pratiquent l'irrigation avec des motopompes, cultivent tous pour la vente puisque la grande partie de leurs récoltes est commercialisée. Cela s'explique par le fait qu'il faut pouvoir assurer les charges de fonctionnement (surtout les dépenses en carburant). Ils commercialisent vers les grands centres ruraux et péri urbains. Ces ventes se font soit directement, soit par le biais d'achat sur place par des commerçants privés ou par des coopératives.

Tous les débouchés ne sont pas toujours proches : à Talembika par exemple, les paysans se déplacent avec les produits sur des kilomètres pour rejoindre le marché local à Mogtêdo. Les ventes sont fréquentes, les agriculteurs commencent à vendre le plus tôt possible afin d'une part, de disposer de fonds pour poursuivre son activité, et d'autre part, de bénéficier des cours élevés du début de saison. En pleine saison, les ventes se poursuivent régulièrement pour disposer des recettes continues et pour éviter les pertes par mauvaise conservation.

En discutant avec les paysans, on constate que la plupart ignorent le montant réel de leurs recettes, puisque le produit des ventes est continu et aussitôt réintroduit dans les dépenses de fonctionnement. Ceux qui vendent à la coopérative ont des chiffres à avancer car toutes les recettes et dépenses sont enregistrées dans un cahier de compte. Ces recettes vont de 500 000 FCFA à plus de 1 000 000 FCFA par campagne.

VIII.2.3. Les frais de fonctionnement

VIII.2.3.1. Le coût d'accès à l'eau

Certains exploitants payent l'eau qu'ils puisent dans le canal. C'est le cas par exemple du périmètre de Mogtêdo où ces montants sont fixés entre 1000 et 1500 FCFA par hectare. Mais au total cette dépense est peu importante pour la campagne. Ceux qui puisent dans les puits (à Loumbila), doivent les faire curer et un curage coûte en moyenne 2000 FCFA..

VIII.2.3.2. Coût de fonctionnement

Il s'agit de la consommation en carburant, des frais d'entretien et de la maintenance. Le prix de l'essence au Burkina est de 585 FCFA/litre, et le gaz oil est à 575 FCFA/litre. Pour les petites motopompes, la consommation est d'environ 0,5 litre/heure et dépend de l'état général de la motopompe et des conditions de fonctionnement. L'heure de pompage coûte donc en carburant environ 290 FCFA.

Pour une campagne, les variations des coûts selon les agriculteurs sont très importantes. Elles dépendent du débit de la motopompe, du mode d'irrigation utilisé et de la consommation en carburant du moteur.

Les agriculteurs font la vidange un peu plus fréquemment et en général toutes les 100 heures de fonctionnement. Une vidange consomme souvent 1 litre d'huile à moteur type SAE40 ou SAE50 à 1000 FCFA/litre. Le coût des vidanges est donc de l'ordre de 9 000 FCFA/ campagne. Ceux qui ont de plus gros moteurs payent jusqu'à 20 000 FCFA d'huile par campagne.

VIII.2.3.3. Coûts d'entretien et de réparation

Le coût de la main d'œuvre est variable selon les localités et les natures des pannes. Elle fluctue entre 10 000 à 30 000 FCFA par intervention et selon la nature de la panne. Dans tous les cas, il s'agit d'une entente entre le mécanicien et le propriétaire de la motopompe. Des informations précises sur les dépenses annuelles faites en pièces de rechange n'ont pu être obtenues car il ressort que l'acquisition de ces pièces cause un véritable problème.

VIII.2.3.4. Semences et engrais

Certains agriculteurs achètent les semences et parfois pour des sommes importantes pouvant atteindre 100 000 FCFA. D'autres font leurs propres semences et une bonne partie bénéficie de l'aide des projets. Les agriculteurs connaissent tous l'importance des engrais dans l'amélioration de la fertilité du sol et font des apports d'engrais chimiques ou du fumier local. Les dépenses vont de 20 000 FCFA à plus de 100 000 FCFA par campagne et selon les superficies. Pour le fumier local, ils en achètent pour des montants plus faibles et parfois cela est gratuit si l'agriculteur possède ses propres animaux.

VIII.2.3.5. Main d'œuvre

Beaucoup labourent avec leurs propres bœufs ou ânes. Cependant, quelques uns font appel à la main d'œuvre locale. Les dépenses vont jusqu'à 150 000FCFA sur les grandes exploitations.

VIII.2.3.6. Dépenses diverses

Les agriculteurs dépensent rarement pour le transport de leur production car la plupart utilisent des charrettes. En matière d'investissements il faut parfois compter les charges de clôtures : certains installent des clôtures de grillage sur des parties de leurs exploitations afin de les protéger des animaux. Notons aussi l'achat des sacs pour le transport des produits qui s'élève à 10 000FCFA par campagne.

VIII.3. Les Contraintes de l'agriculture irriguée

De l'analyse faite sur le terrain, il ressort que quatre (4) facteurs essentiels limitent le développement de l'activité de l'agriculture irriguée :

- *Le premier facteur est la commercialisation des produits* : cette opération est difficile à réaliser. C'est d'elle que dépend en premier le revenu de l'exploitant. La très forte concurrence des producteurs qui arrivent à saturer les marchés à certaines périodes rend ce problème très aigu et parfois insoluble. Malgré une augmentation continue de la demande, la commercialisation reste le souci premier des exploitants ;

- *Le deuxième facteur est la mise de fonds initiale nécessaire à l'achat des motopompes* : Nombreux sont ceux qui ne parviennent pas à acquérir une motopompe.

- *Le troisième facteur est la gestion de l'exploitation* : tant en ce qui concerne le coût de l'eau qu'en ce qui concerne les dépenses de fertilisation ou d'autres intrants, la rentabilité peut être améliorée. Quand elle n'est pas optimisée, l'exploitation devient peu rentable. Un travail de formation est à mettre en œuvre sur les aspects de gestion de l'exploitation et sur les sujets purement techniques : superficie cultivée, amélioration des débits des motopompes, calendrier cultural, choix des semences, commercialisation....

Actuellement chacun se débrouille, certains y parviennent très bien, d'autres beaucoup moins bien.

- *Le quatrième facteur est la disponibilité en eau* : selon les zones, le tarissement des puits et des nappes artificielles en saison sèche interdit l'extension des cultures en surface ou dans le temps.

Ces points constituent l'essentiel des facteurs de blocage et concernent la majorité des exploitants. On relève d'autres facteurs limitants, mais il s'agit de situations particulières qui ne peuvent être généralisées :

- la disponibilité des terres par exemple n'est pas une cause de limitation de l'agriculture irriguée sauf à Mogtedo où toutes les surfaces sont attribuées ;
- la main d'œuvre est disponible partout sauf à Kongoussi, zone de culture importante, où il faut aller maintenant jusqu'à 30 Km pour embaucher des manœuvres;
- certains exploitants citent le problème de grillage comme grave car selon eux, sans une bonne clôture, les cultures sont saccagées par les animaux.

IX. PERFORMANCES DES MOTOPOMPES

Nous disposons généralement de très peu d'informations sur les caractéristiques nominales des motopompes, hors celles indiquées par les constructeurs. Or très souvent celles-ci sont incomplètes ou encore inexistantes (courbes caractéristiques). Normalement, les différentes marques des motopompes devraient être testées au banc. Mais faute de temps et de matériels, nous avons recherché les performances chez les agriculteurs en fonction de la manière dont ils utilisent leurs motopompes. Toutefois, Les informations recueillies sur le terrain nous ont permis de compléter les résultats des essais réalisés sur le banc par l'ETSHER avec le Bureau d'études CECOMA.

Les performances recherchées sur le terrain et vérifiées avec les résultats sur le banc d'essais étaient :

- les débits de fonctionnement ;
- la consommation en carburant ;
- le rendement global.

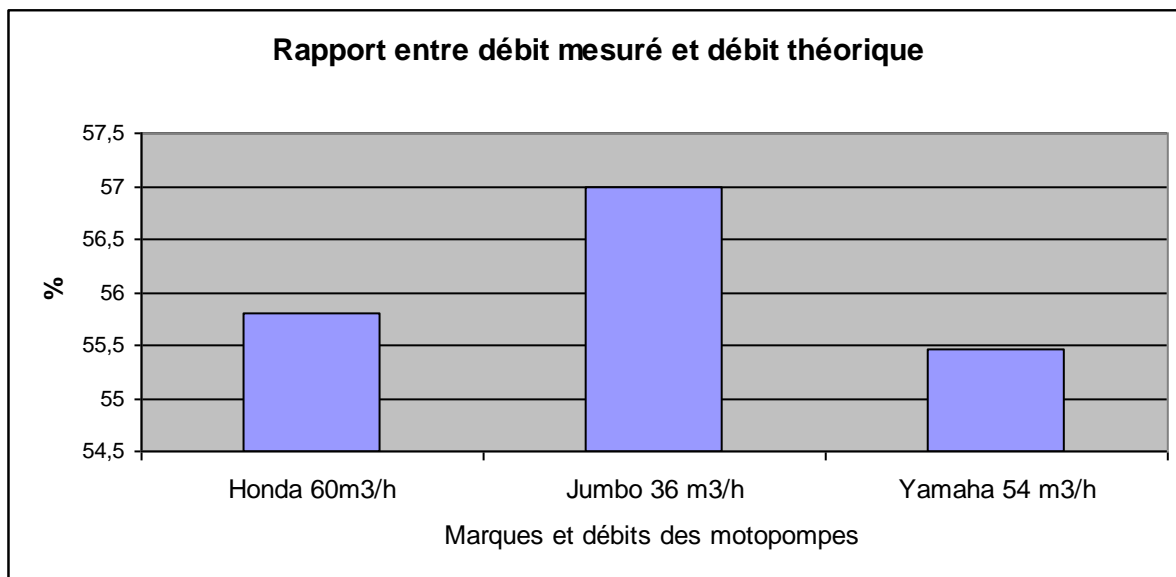
Elles nous ont permis par la suite de tracer les courbes caractéristiques de certaines motopompes (voir annexe).

La recherche et l'appréciation des performances ont été une étape importante et indispensable pour savoir si les objectifs assignés sont atteints. De plus, cette étape nous a permis de déceler d'éventuelles insuffisances. L'analyse des causes des faiblesses, conduira à des propositions de solutions et à des stratégies d'action à mettre en œuvre pour améliorer les performances observées.

IX.1. Débits de fonctionnement des motopompes

Les débits de motopompes mesurés sur les exploitations sont très variables d'une exploitation à une autre et équivalent en moyenne entre 50 et 60% des débits nominaux inscrits sur la plaque des motopompes et qui ne représentent pourtant pas les débits maximum des motopompes. Ces résultats semblent provenir soit des motopompes elles-mêmes (taille et état du moteur), soit de la conduite du pompage (pratique du ralenti). Les agriculteurs utilisent rarement la vitesse maximale. Le débit de leurs motopompes est toujours nettement plus faible que le débit nominal. Une des difficultés de l'essai provient du fait que les moteurs ne tournent pas à vitesse constante. Les vitesses se modifient progressivement dans le temps, tantôt en accélérant tantôt en ralentissant. (Voir fiche de mesures en annexe).

Figure 4 : Rapport des débits

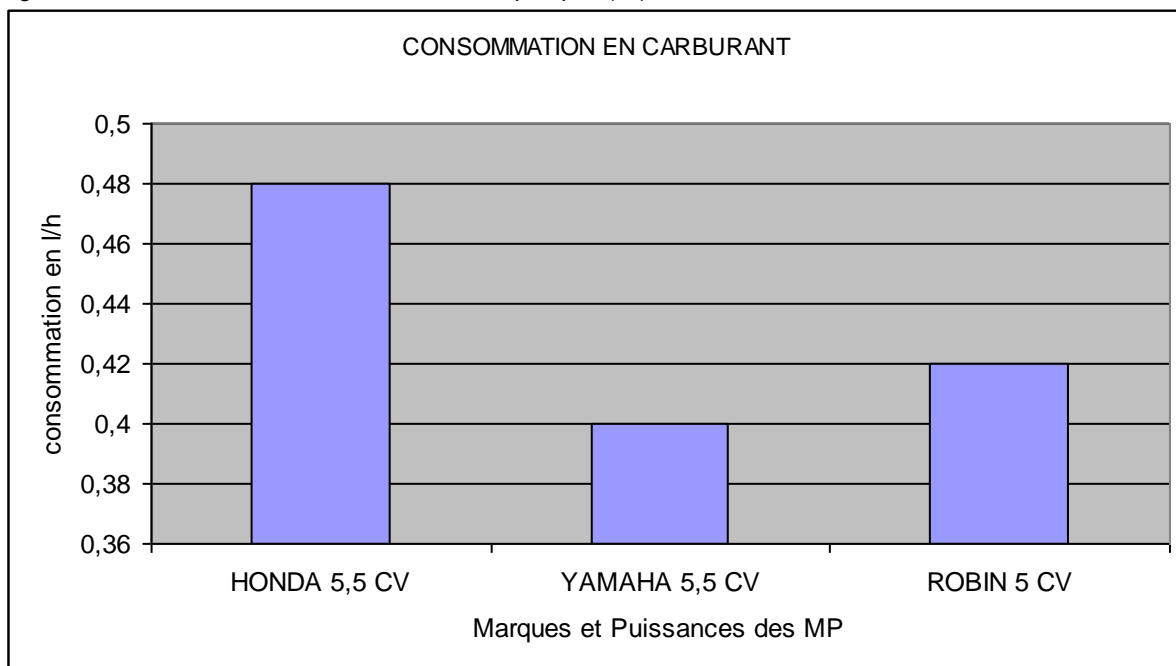


IX.2. La consommation en carburant

Les moteurs les plus fréquemment rencontrés chez les agriculteurs privés sont ceux qui fonctionnent à l'essence pure, dite « sèche ». Les moteurs diesel n'existent pas tellement dans les toutes petites tailles. En ce qui concerne la consommation en carburant, ces différents types de moteur ne consomment pas tous à peu près les mêmes quantités de carburant. Les consommations mesurées varient les vitesses de rotation.

Les différentes valeurs trouvées figurent en annexe.

Figure 5 : Consommation en carburant des motopompes (l/h)



En tenant compte des différentes masses volumiques de l'essence et du gaz oil, qui valent respectivement 0,72 et 0,85 Kg/l, ce qui devrait normalement nous donner les consommations spécifiques en gramme de carburant par cheval vapeur (g/CV). Mais ne connaissant exactement les puissances fournies au moment des mesures, nous ne pouvons effectuer ces calculs.

IX.3. Les hauteurs de pompage

Les motopompes utilisées par les agriculteurs ne sont pas toutes adaptées aux hauteurs manométriques (HM). Nous avons constaté que dans la plupart des cas elles servent autant à transporter de l'eau qu'à la relever.

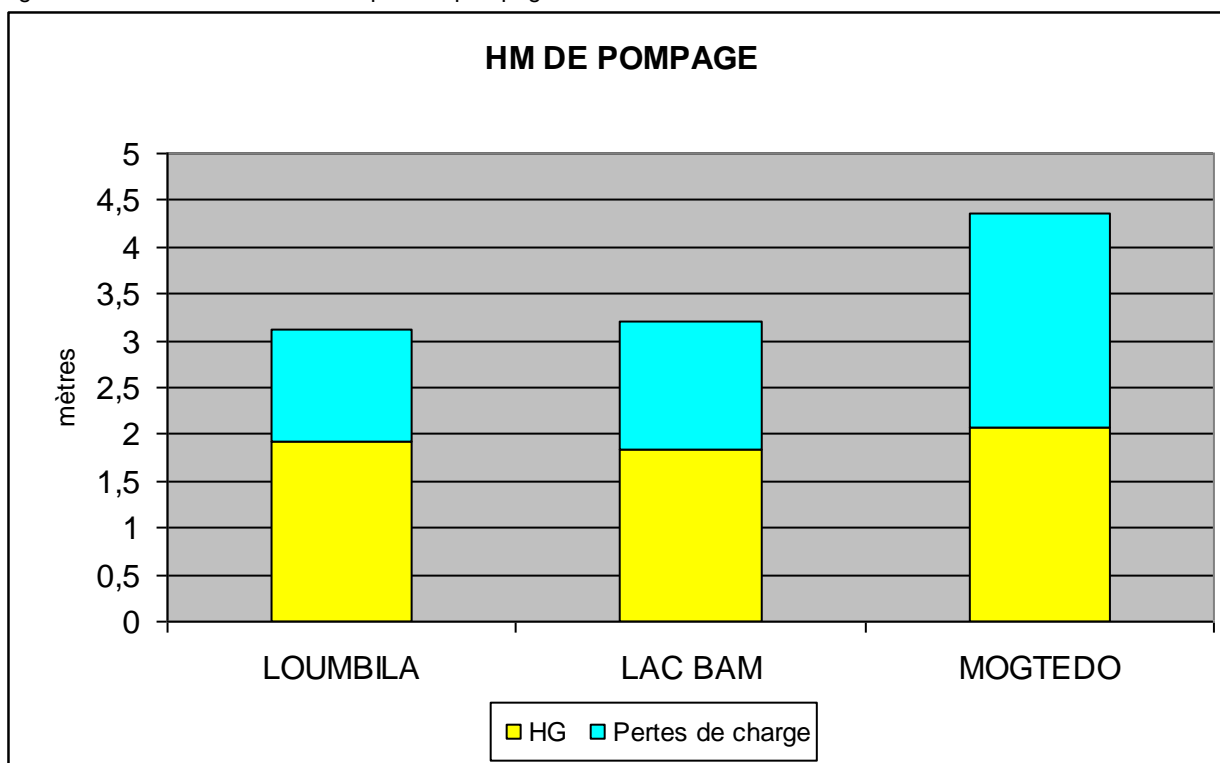
En effet les motopompes travaillent très souvent sur ces sites à moins de 30% de leurs hauteurs manométriques maximales. Ceci est trop faible et montre comment les rendements des motopompes ne sont pas très bons. Chaque motopompe, selon sa conception dispose d'un ensemble de caractéristiques bien précises en fonction de la vitesse de rotation et de la hauteur manométrique à la quelle elle travaille. Nous manquons malheureusement des données sur les courbes caractéristiques de certaines motopompes rencontrées. Il serait intéressant pour nous d'analyser les courbes et de pouvoir connaître exactement l'incidence de la conception des motopompes par les constructeurs.

Les choix des motopompes par les agriculteurs ne sont pas donc optimisés à 100%. Notons aussi que souvent, ces motopompes vendues dans l'informel ont été dimensionnées à l'étranger pour des besoins autres que le maraîchage. Dans la mesure du possible, il sera très utile de se procurer les courbes de rendements des motopompes et de vérifier qu'elles correspondent bien à la hauteur manométrique considérée.

Les hauteurs géométriques étudiées correspondent à ce que les enquêtes ont révélé des pratiques paysannes : les refoulements ne sont pas très élevés, mais induisent à cause d'importantes longueurs de tuyaux, de fortes pertes de charges qui augmentent la hauteur manométrique.

Les résultats obtenus se trouvent en annexe et la figure ci-dessous donne les différentes hauteurs de pompage selon les localités :

Figure 6: Les Hauteurs manométriques de pompage



IX.4. Les rendements

Nous avons voulu avoir une idée des rendements des motopompes sur le terrain en faisant figurer la consommation en essence en fonction de l'énergie hydraulique restituée ($Q \times HMT$), mais on constate que les rendements sont à peu près toujours les mêmes quelque soient les vitesses de rotation des motopompes.

Cela est surprenant puisque l'on sait que les pompes centrifuges qui équipent les moteurs ont des baisses de performance quand leurs vitesses diminuent. Les données collectées étaient très peu nombreuses pour permettre de tirer une conclusion.

Cependant, il serait souhaitable de poursuivre de tels essais pour déterminer les rendements des motopompes aux différentes vitesses.

X. PROPOSITIONS DE SOLUTIONS

Les diagnostics que nous venons d'effectuer sur le fonctionnement du matériel de pompage ont permis d'appréhender globalement les performances du matériel, de dégager les problèmes et les contraintes, enfin de formuler des propositions d'amélioration et des recommandations à destination des différents acteurs de développement de l'irrigation (exploitants, coopératives, Etat...).

Comme solutions aux problèmes posés, nous proposons :

- une méthode de dimensionnement qui permet de choisir de façon rationnelle la motopompe qui puisse apporter la quantité d'eau en fonction des besoins de la culture. Il s'agit des calculs précis faisant à des connaissances en hydraulique générale et agricole, en station de pompage ;

- des conseils pour la maintenance et un bon entretien du matériel et aussi pour la mise en place d'un service après-vente.

X.1. Service Après-vente

Les agriculteurs rencontrent de sérieux problèmes liés à la disponibilité des pièces de rechange et de mécaniciens capables de rendre un bon service en cas de pannes. Il est donc très nécessaire de pouvoir, disposer, assez rapidement de pièces de rechange. A ce niveau les fournisseurs agréés peuvent leur rendre ce service. Ainsi nous leur proposons :

- d' ouvrir des magasins des pièces de rechange dans les localités où l'agriculture irriguée est très développée et peuvent mettre à la disposition des paysans des mécaniciens bien formés maîtrisant parfaitement la technologie des groupes motopompes .

- de disposer des techniciens à Ouagadougou, prêts à effectuer des visites de contrôle sur les sites.

- de songer à organiser des stages de formations aux pompistes chargés des motopompes, cette alternative permettra aux exploitants d'assurer eux-mêmes leurs maintenances.

Nous espérons que si ces modestes propositions venaient à voir jour, le problème crucial des paysans sera résolu. Le résultat sera un afflux de paysans beaucoup plus important vers le formel.

CONCLUSION GENERALE

L'utilisation des motopompes sur les périmètres irrigués joue un rôle de plus en plus déterminant dans le développement de l'irrigation. Les motopompes permettent des progrès de productivité de travail significatif par opposition à la plupart des systèmes d'exhaure qui nécessitent des aménagements figés et souvent coûteux. Les motopompes sont très maniables et peuvent fonctionner en toutes circonstances.

Le présent rapport regroupe les résultats des enquêtes et observations sur les éléments de commerce des motopompes d'irrigation. Ces enquêtes ont permis d'appréhender le fonctionnement réel de ces équipements autour des barrages du Burkina Faso, de déceler les dysfonctionnements, d'en identifier les causes fondamentales et enfin, de formuler des propositions et des stratégies à mettre en œuvre pour améliorer leurs performances.

L'impression générale qui se dégage de cette étude est celle de la réussite de l'irrigation motorisée privée, même s'il est encore possible d'améliorer les pratiques.

Nous espérons que notre travail a atteint son objectif qui est celui de faire un diagnostic de fonctionnement du matériel de pompage et de rendre à la disposition des utilisateurs, une méthode lui permettant de choisir sa motopompe, et des conseils pour son bon fonctionnement.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- **BENHSAIN** : Les pompes dans les ouvrages de génie rural ;
- 2- **BATIANA** (1991) : Maintenance des groupes motopompes, Mémoire de fin d'études EIER ;
- 3- **GAY Bernard** (1994) : Irrigation privée et petites motopompes, CTA-GRET, 92 p.
- 4- **LOMPO Tiamango** (1994) : Critères de choix d'un groupe motopompes pour les périmètres irrigués, Mémoire de fin d'études EIER, 37 p.
- 5- **CRUZ Jean François** : Les groupes motopompes sur les petits périmètres irrigués des fleuves sahéliens, Machinisme agricole tropicale N°73, 20 p.
- 6- **FAO** : La pompe et son entretien, Via delle terme di carracalla ;
- 7- **CHLEQ J. L, DUPRIEZ H** (1983): Les chemins de l'eau : ruissellement, irrigation, drainage, Enda, l'Harmattan, Collection Terre et Vie, 280 p.
- 8- **CIRAD-CNEARC** : Méthodes d'enquêtes en milieu rural, Fascicule 3, Volume 3, 58 p.
- 9- **LAMBERT Yves** : Pompes hydrauliques : Possibilités d'utilisation des énergies renouvelables dans les pays sahéliens, CIEH
- 10- **HAOUNA S.** (1995): Rentabilité financière des périmètres irrigués par pompage, Mémoire de fin d'études EIER ;
- 11- **BEAUD Stéphane, WEBER Florence** (1998) : Guide de l'enquête de terrain, 368 p.
- 12- **DJOUKAM** : Technologie à énergie renouvelable pour le pompage d'eau, Polycopié EIER
- 13- **FOURNIER Jean**, (1977): Manuel de gestion des périmètres irrigués, SCET International
- 14- **SALLY H, KEITA A, OUATTARA S.** (1997) : Analyse diagnostic et performances de cinq périmètres irrigués autour de barrages au Burkina Faso, Rapport Final T1- PMI-BF – IIMI, 253 p.
- 15- **COMPAORE M. L.** (1999): Les données de base de l'irrigation, Polycopié EIER, 177 p.
- 16- **CASTELLANET Christian** (1992) :L'irrigation villageoise: Gérer les petits périmètres irrigués au Sahel. GRET, 368 p.
- 17- **P. STERN ()**: Small scale irrigation, A manual of low-cost water technic
- 18- **CECOMA Irripro** (2003) : Guide de l'exploitation des motopompes : Instruction d'utilisation et d'entretien des motopompes diesel, 20 p.
- 19- **CECOMA Irripro** (2002): Guide de l'exploitation des motopompes : Conseils pour le choix, l'installation, la mise en service, l'entretien et la réparation des motopompes, 74 p.
- 20- **DTE BF -PPIV** (2004) : Guide d'utilisation et d'entretien des motopompes DTE, 33 p.

ANNEXES

Annexe 1: Fiche d'enquêtes sur le terrain

Annexe 2 : Fiche des mesures de terrain

Annexe 3 : Méthode de dimensionnement des motopompes

Annexe 4: Maintenance et entretien des motopompes

Annexe 5: Tests effectués par l'ETSHER sur les GMP