



THEME :

DIAGNOSTIC PARTICIPATIF RAPIDE ET PLANIFICATION DES  
ACTIONS D'AMELIORATION DES PERFORMANCES DU  
PERIMETRE IRRIGUE DE LAGDWENDA  
(REGION DU CENTRE-EST)

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU  
MASTER EN INGENIERIE DE L'EAU ET DE  
L'ENVIRONNEMENT

OPTION : INFRASTRUCTURES ET RESEAUX HYDRAULIQUES

---

Présenté et soutenu publiquement le 24/06/2014

Par :  
Gérald YABRE

Travaux dirigés par :

**Boubé BASSIROU**  
Enseignant (CCREC, 2iE)

**Missa HIE**  
Ingénieur du génie rural

Jury d'évaluation du stage :

Président : M. Sewa Da SILVIERA

Membres et correcteurs : M. Dial NIANG  
M. Ousmane Roland YONABA  
M. Bassirou BOUBE

**Promotion [2013/2014]**

# Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

## REMERCIEMENT/DEDICACES

Je dédie ce travail :

- ✚ A ma famille pour m'avoir toujours soutenu ;
  
- ✚ A mes encadreurs de stage, M. Boubée BASSIROU et M. Missa HIE pour leur disponibilité et conseils ;
  
- ✚ A M. Amidou SAVADOGO, Directeur Régional de la DREAHA-CES pour sa disponibilité et son soutien ;
  
- ✚ A toute l'équipe du PAGIRE, pour leur soutien à la formation dans le domaine de l'eau ;
  
- ✚ M. Abdoul Aziz MILLOGO pour son soutien et sa disponibilité ;
  
- ✚ M. Seydou Nikiema, pour sa disponibilité ;
  
- ✚ A toute l'équipe de la DREAHA-CES pour leur soutien, disponibilité et conseils ;
  
- ✚ A M. Amadou KEÏTA, enseignant au 2IE pour sa disponibilité ;
  
- ✚ A l'ensemble du corps professoral et administratif de la fondation 2iE, plus particulièrement à tous ceux qui ont été mes enseignants ;
  
- ✚ A Monsieur Hodonou à l'AGETER pour son soutien ;
  
- ✚ A tous ceux qui de près ou de loin m'ont soutenu dans la réalisation de ce mémoire.

# Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

## RESUME

Cette étude a pour but d'améliorer les performances du périmètre irrigué de Lagdwenda (Burkina Faso). Le système d'irrigation mis en place est le système californien de type FAO/GCP/RAF/340/JPN. Les objectifs spécifiques sont la réalisation d'un diagnostic participatif aboutissant à une proposition de plan d'action. Le diagnostic participatif a permis de connaître les atouts et les problèmes du périmètre. Les problèmes fondamentaux sont le dysfonctionnement du système existant, la pénibilité du système et enfin la mauvaise politique d'approvisionnement et de commercialisation de la production.

L'étude sommaire d'extension a été faite suivant quatre options en fonction du type de système (californien ou semi-californien) et de la source d'énergie pour le pompage (groupe électrogène ou énergie photovoltaïque). Les quatre options sont :

Option 1 : système semi-californien avec un coût du projet de 5 083 399 FCFA/ha ;

Option 2 : système californien fonctionnant avec une pompe électrique alimentée par un groupe électrogène avec un coût du projet de 3 556 988 FCFA/ha ;

Option 3 A : système californien fonctionnant avec une pompe électrique alimentée par des modules solaires avec batterie avec un coût du projet de 4 475 567 FCA/ha ;

Option 3 B : système californien fonctionnant avec une pompe électrique alimentée par des modules solaires fonctionnant « au fil du soleil » avec un coût du projet de 4 059 943 FCA/ha.

Après analyse de la rentabilité du projet, nous convenons de choisir l'option 3B.

## Mots Clés :

---

1 - Lagdwenda

2 – Diagnostic

3 – semi-californien

4 - participatif

5 – performance

# Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

## ABSTRACT

This study aims to improve the performance of Lagdwenda irrigated area (Burkina Faso). The irrigation system in place is the California system (FAO/GCP/RAF/340/JPN). The specific objectives are the realization of a participative diagnosis leading to a proposed action plan. Participative diagnosis has permitted to know the advantages and problems of the area. The fundamental problems are the fault of the existing system, the hardness of the system and finally the poor supply and output marketing strategy.

The summary extension study was conducted following four options depending on the type of system (semi-Californian or Californian) and the source of energy for pumping (generator or solar energy):

Option 1: semi-California system with a project cost of 5,083,399 FCFA / ha;

Option 2: California system operating with an electric pump powered by a generating set with a project cost of 3,556,988 FCFA / ha;

Option 3 A: California system operating with an electric pump powered with solar modules with batteries with a project cost of 4,475,567 CFA / ha;

Option 3b: California system operating with an electric pump powered by solar modules running without batteries with a project cost of 4,059,943 CFA / ha.

After analyzing the profitability of the project, we agree to choose option 3B.

Key words:

---

1 -Lagdwenda

2 -Diagnosis

3 - Semi-Californian.

4- Participative

5 - Performance

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

LISTE DES ABBREVIATIONS

2iE		Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
AGETEER	:	Agence d'Exécution des Travaux Eau et Equipement Rural
APD	:	Avant-Projet Détaillé
CFA		Communauté franco-africaine
CLE		Comité Local de l'Eau
DREAHA-CES	:	Direction Régionale de l'Eau, des Aménagements Hydrauliques et de l'Assainissement du Centre-Est
DRASA	:	Direction Régionale de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire
EIES		Etude d'Impact Environnemental et Social
ETM		Evapotranspiration Maximale
FAO	:	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
GPS	:	Global Positioning System
INOH		Inventaire National des Ouvrages Hydrauliques
NIE		Notice d'Impact Environnemental
NPK		Azote Phosphate Potassium
ORSTOM		Office de la Recherche Scientifique et Technique des pays d'Outre-Mer
PADAB II		Projet d'Appui au Développement de l'Agriculture, phase II
PCD		Plan Communal de Développement
PDR		Projet de Développement Rural
PVC		Polychlorure de Vinyle
UBT		Unité Bétail Tropical
UV		Ultraviolet
ZAT	:	Zone d'Appui Technique

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des  
Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

SOMMAIRE

RESUME .....	ii
ABSTRACT .....	iii
LISTE DES ABBREVIATIONS .....	iv
SOMMAIRE .....	1
LISTES DES TABLEAUX .....	4
LISTES DES FIGURES .....	5
INTRODUCTION .....	6
Partie 1 : PROBLEMATIQUE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE.....	7
Chapitre 1 : Problématique.....	7
1. Contexte spécifique de l'étude .....	7
2. Objectif général .....	7
3. Objectifs spécifiques.....	7
Chapitre 2 : Matériels et méthodes .....	7
1. Les matériels utilisés.....	7
2. La phase préparatoire .....	8
3. La phase de terrain.....	8
Partie 2 : DIAGNOSTIC PARTICIPATIF DU PERIMETRE IRRIGUE DE LAGDWENDA .....	10
Chapitre 1 : Diagnostic participatif du périmètre irrigué de Lagdwenda .....	10
1. Localisation du périmètre irrigué de Lagdwenda .....	10
2. Description du système d'irrigation .....	10
3. Situation de la valorisation agricole des parcelles .....	11
4. L'organisation de la gestion du périmètre irrigué de Lagdwenda .....	13
5. Le compte d'exploitation .....	15
6. Les partenaires de groupement des producteurs .....	16
7. L'environnement économique.....	16
Chapitre 2 : Les atouts du périmètre de Lagdwenda .....	16
1. Au plan hydraulique.....	16
2. Au plan de la valorisation agricole.....	16
3. Au niveau organisationnel des producteurs .....	17
Chapitre 3 : Les problèmes du périmètre irrigué de Lagdwenda .....	17
1. Identification des problèmes .....	17

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

2. La hiérarchisation des problèmes .....	18
3. L'analyse des problèmes .....	19
4. L'analyse des objectifs.....	19
Chapitre 4 : Solutions et actions proposées .....	19
1. Solutions préconisées.....	19
2. Plan d'action.....	20
Partie 3 : ETUDES DE BASE POUR LA CONCEPTION DU RESEAU .....	21
Chapitre 1 : Études de base .....	21
1. Études hydrologique .....	21
1.1. Caractérisation du bassin versant .....	21
1.2. Pluviométrie.....	22
1.3. Étude des apports .....	23
1.4. Courbe hauteur-volume.....	24
Chapitre 2 : Evaluation de la retenue.....	24
1. Evaluation des besoins et pertes fondamentales .....	24
1.1. Besoins humains .....	25
1.2. Besoins en abreuvement du cheptel.....	26
1.3. Les besoins en eau des cultures .....	26
2. Simulation de l'utilisation de la retenue.....	28
Partie 4 : CONCEPTION DU RESEAU .....	29
Chapitre 1 : Dimensionnement initial du réseau .....	29
1. Description du système .....	29
1.1. Option 1 .....	29
1.3. Option 3 .....	30
1.4. Option 3 B .....	30
2. Calculs de dimensionnement du réseau.....	31
Chapitre 2 : Dimensionnement final de l'aménagement .....	34
1. Calculs des diamètres des conduites .....	34
2. Dimensionnement de la station de pompage (pour option 2, 3A et 3B).....	36
3. Dimensionnement du bassin d'aspiration de l'option 2. ....	40
4. Prises parcelaires .....	41
5. Les vannes .....	41
6. Ouvrage de vidange .....	41

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

7. Les bassins de puisage .....	41
Chapitre 3 : Ouvrages annexes et gestion .....	41
1. Réseau de drainage .....	41
2. Digue de protection.....	42
3. Magasin de stockage .....	43
4. Piste .....	44
5. Gestion de la motopompe et du magasin de stockage.....	44
6. Schéma de l'aménagement.....	44
Partie 5 : NOTICE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL (NIE).....	45
2. Méthodologie.....	45
3. Etat initial du site.....	45
4. Impact du projet sur les différentes parties de l'environnement .....	45
4.3. Evaluation des impacts du projet.....	46
5. Analyse des alternatives dans le cadre du projet .....	47
6. Plan de gestion environnemental et social (PGES).....	47
Partie 6 : DISCUSSIONS ET ANALYSE .....	50
CONCLUSION .....	53
Recommandations et perspectives .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Bibliographie .....	55
ANNEXES .....	57
ANNEXE 1 : PLAN D'ACTION .....	57
ANNEXE 2 : ETUDES HYDROLOGIQUES.....	60
ANNEXE 3 : EVALUATION DU VOLUME D'EAU DE LA RETENUE.....	62
ANNEXE 4 : SIMULATION DU RESEAU .....	67
ANNEXE 5 : NOTICE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL ET DEVIS..	69
ANNEXE 6 : ORGANIGRAMMES DES PROBLEMES ET DES OBJECTIFS.....	82
ANNEXES 7 : FICHES D'ENTRETIEN .....	86
ANNEXE 8 : SCHEMAS, PLANS et PHOTOS .....	92

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1: caractéristiques du barrage .....	10
Tableau 2: doses d'engrais utilisées .....	12
Tableau 3 : rendements de la campagne 2012-013 .....	13
Tableau 4 : compte d'exploitation pour la culture d'oignon de la campagne 2012-2013	15
Tableau 5 : compte d'exploitation de la culture de choux, campagne 2012-2013 .	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau 6 : récapitulatif du caractéristique bassin versant.....	21
Tableau 7: paramètres descriptifs de la série de pluies .....	23
Tableau 8: les apports en eau annuels dans le bassin versant.....	23
Tableau 9: les apports mensuels dans le bassin versant .....	24
Tableau 10: les apports solides annuels dans la cuvette.....	25
Tableau 11: estimation des apports solides à l'horizon 2025 .....	25
Tableau 12: évaporations mensuelles de la commune de Tenkodogo .....	25
Tableau 13: récapitulatif des besoins en eau bruts du cycle.....	27
Tableau 14: résultat des calculs de dimensionnement pour la culture de pomme de terre	32
Tableau 15: temps d'arrosage par bloc .....	33
Tableau 16: choix des diamètres des conduites .....	35
Tableau 17: résultat du calcul du diamètre de la conduite de refoulement .....	36
Tableau 18: résultat du calcul de la HMT .....	36
Tableau 19: caractéristique de la pompe.....	38
Tableau 20: caractéristiques du moteur .....	38
Tableau 21: vérification du coups de bélier.....	39
Tableau 22: caractéristiques du groupe électrogène .....	39
Tableau 23: Caractéristiques du panneau solaire .....	40
Tableau 24: caractéristiques du bassin d'aspiration .....	41
Tableau 25: caractéristique de la colature .....	42
Tableau 26: caractéristiques de la digue de protection de la rive gauche .....	43
Tableau 27: les sources et les récepteurs d'impacts .....	45
Tableau 28: coût de surveillance environnementale .....	49
Tableau 29: résultat de l'ajustement .....	60
Tableau 30 : résultat de la méthode CIEH .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

LISTES DES FIGURES

Figure 1: courbe Hauteur-volume.....	61
Figure 2: organigramme du problème 1.....	82
Figure 3: organigramme du problème 2.....	83
Figure 4: organigramme du problème 3.....	83
Figure 5: organigramme des objectifs liés au problème 1.....	84
Figure 6: organigramme des objectifs liés au problème 2.....	84
Figure 7: organigramme des objectifs liés au problème 3.....	85
Figure 8: Schéma de l'aménagement de Lagdwenda.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 9: Schéma de la station de pompage.....	92
Figure 10: Plan détaillé du réseau.....	92
Figure 11: schéma du magasin de stockage.....	93
Figure 12: schéma synoptique du système photovoltaïque.....	93
Figure 13: Séance d'entretien et pénibilité du système.....	94
Figure 14: exemple de système californien (bassins, station de pompage, prise).....	94

# Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

## INTRODUCTION

Le Burkina Faso est un pays enclavé au cœur de l'Afrique de l'ouest avec une faible pluviométrie de 700 mm en moyenne. L'agriculture occupe la première place dans son économie (41 % du PIB). Environ 80 % de sa population se donne à sa pratique. Elle permet donc de lutter contre la pauvreté des populations. Mais, cette agriculture est soumise à de nombreuses contraintes dont les aléas climatiques et les sols peu fertiles. L'Etat Burkinabè, conscient de cela et de ce que représente l'agriculture pour l'économie nationale, a depuis les années 80 procédé à la promotion de l'irrigation en réalisant plusieurs barrages à vocation agro-pastorale à travers plusieurs projets et avec le soutien de plusieurs partenaires financiers. En effet, le barrage de Lagdwenda a été réalisé en 2001 et le périmètre en aval du barrage a été aménagé (08 ha) en 2008 grâce au Projet d'Appui au Développement de l'Agriculture au Burkina Faso, phase II (PADAB II). Mais les crues exceptionnelles qu'a connu le Burkina le 01 septembre 2009 avait endommagé la digue du barrage et inondé les parcelles. Suite à cela, l'Agence d'Exécution des Travaux Eau et Equipement Rural (AGETEER) a réhabilité le barrage et rehaussé le déversoir permettant ainsi une augmentation du volume d'eau stocké grâce à des apports en eau annuelles considérables. Mais bien que le volume d'eau stocké ait été augmenté, le périmètre rencontre des dysfonctionnements qui nuisent à sa production. C'est dans l'optique de remédier à ces dysfonctionnements que cette étude est menée sur le thème : « Diagnostic Participatif Rapide et Planification des actions d'amélioration des performances du périmètre irrigué de Lagdwenda » à travers la direction régionale de l'eau, des aménagements hydrauliques et de l'assainissement de la région du centre-est (DREAHA-CES) avec pour objectifs de réaliser le diagnostic participatif du périmètre irrigué et de proposer un plan d'action pour améliorer les performances du périmètre.

Cette étude est subdivisée en six (06) parties :

- Problématique et approche méthodologique
- Diagnostic participatif du périmètre irrigué de Lagdwenda
- Les études de base pour la conception du réseau
- La conception du réseau
- La notice d'impact environnemental (NIE)
- Analyse et Discussions

# Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

## Partie 1 : PROBLEMATIQUE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE

### Chapitre 1 : Problématique

#### 1. Contexte spécifique de l'étude

Le périmètre de Lagdwenda (système californien) a été aménagé en 2008 par le Projet d'Appui au Développement de l'Agriculture au Burkina Faso, phase II (PADAB II) et avait pour objectif de permettre aux producteurs de produire en toute saison. En 2010, le déversoir du barrage a été rehaussé suite à la réhabilitation du barrage permettant d'augmenter le volume d'eau stocké. Mais, ce périmètre souffre de plusieurs dysfonctionnements conduisant ainsi à envisager un diagnostic en vue de proposer un plan d'actions pour accroître davantage la production et améliorer ainsi les conditions de vie des populations.

#### 2. Objectif général

Il s'agit d'améliorer les performances du périmètre irrigué de Lagdwenda.

#### 3. Objectifs spécifiques

- diagnostic participatif de 8 ha existants
- proposition d'un plan d'action pour l'amélioration des performances du périmètre irrigué;

### Chapitre 2 : Matériels et méthodes

Elle est structurée en trois phases : la phase préparatoire, la phase de terrain et la phase de la production du rapport.

#### 1. Les matériels utilisés

Comme outils, nous avons utilisé la carte topographique de la zone d'étude (échelle 1/2000<sup>e</sup>, espacement de 25 cm), des guides d'entretien pour la collecte de données sur l'environnement, des logiciels de cartographie (arcview), de dessins (autocad 2010), de choix de pompe (WinCAPS de Grundfos), les feuilles Excel et Word de Microsoft, un GPS GARMIN, une chaîne, un appareil photo numérique.

La collecte des données s'est faite avec des outils tels que les entretiens semi-structurés et le transect.

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagwenda

La planification des actions a été réalisée avec les producteurs à travers des outils tels que la hiérarchisation des problèmes, l'arbre à problèmes, l'arbre des objectifs et le plan d'actions.

### 2. La phase préparatoire

#### 2.1. Recherches documentaires

Cette étape a consisté à rechercher des documents relatifs au thème étudié dans des structures concernées (Directions, bureaux d'étude, 2iE). Ces différents documents ont permis de mieux appréhender le contexte général et les enjeux.

#### 2.2. Elaboration de guides d'entretien

Cette étape a consisté à la rédaction de guides d'entretien. Les guides d'entretien rédigés sont les suivants :

Un guide d'entretien auprès du groupement de producteurs (femmes), un guide d'entretien auprès du groupement de producteurs (hommes), un guide d'entretien auprès du groupement des membres du Comité Local de l'Eau (CLE), Une fiche d'enquête socio-économique.

### 3. La phase de terrain

#### 3.1. Reconnaissance du site et travaux de terrain

La reconnaissance a consisté à organiser une mission sur le site de Lagwenda avec mon maître de stage et les agents techniques d'agriculture en vue d'avoir une première prise de contact avec les autorités locales concernées (chef du village, etc.), les paysans et d'avoir un premier aperçu général de l'état des lieux du périmètre.

Les travaux de terrain ont consisté entre autres à la mesure de débits et de dimensions, de prise de coordonnées au GPS (système UTM 30), etc.

#### 3.2. Rencontre et entretiens structurés

Comme personnes ressources, nous avons rencontré les agents techniques d'agriculture qui sont les encadreurs sur place des producteurs, les agents d'élevage, les responsables du groupement des producteurs et organisé des entretiens avec le groupement des producteurs, femmes et hommes pris séparément, un entretien avec les membres du Comité Local de l'Eau (CLE).

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### 3.3. Diagnostic physique du périmètre

Cette étape a consisté à sillonner les différentes parties constituant le réseau d'irrigation et à l'aide d'appareil photo numérique à photographier les différentes dégradations du système. Aussi à l'aide de chaîne et de GPS GARMIN, nous avons mesuré certaines dimensions et le débit de l'eau au niveau des bassins de puisage.

# Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

## Partie 2 : DIAGNOSTIC PARTICIPATIF DU PERIMETRE IRRIGUE DE LAGDWENDA

### Chapitre 1 : Diagnostic participatif du périmètre irrigué de Lagdwenda

#### 1. Localisation du périmètre irrigué de Lagdwenda

Le périmètre irrigué du barrage de Lagdwenda a une superficie de huit (08) ha et est situé dans la région du Centre-Est. On y accède depuis Ouagadougou par la route nationale n°4 (Ouaga-Fada) jusqu'à Koupela où on emprunte ensuite la route nationale n°17 (Koupela-Bittou) jusqu'à Tenkodogo. De Tenkodogo, on suit la nationale n°16 (Tenkodogo-Ouargaye) jusqu'au village de Moaga ; Lagdwenda se situe à 5 km du marché de Moaga sur la piste départementale n°12. La distance totale Ouagadougou-Lagdwenda est d'environ 210 km.

#### 2. Description du système d'irrigation

##### 2.1. Le barrage

Le barrage de Lagwenda a été réalisé en 2001 au cours de la première phase du PADAB. Ce barrage à vocation agro-pastorale a été réhabilité en 2010 par l'AGETEER permettant ainsi de caler la nouvelle côte de la digue à 101.10 m et d'obtenir ainsi une capacité de stockage de 800 000 m<sup>3</sup>. Les différentes caractéristiques du barrage sont inscrites dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 1: caractéristiques du barrage**

Longitude	00°11'04.9''W
Latitude	11°44'29.6''N
Type de digue	homogène en terre
Longueur en crête	320,70 m
Largeur en crête	3 m
Hauteur maxi	3,60 m
Volume stocké	800 000 m <sup>3</sup>
Longueur du déversoir	35 m
Plan d'eau normal	101.10 soit 800 000 m <sup>3</sup>
Côte prise	97.18

##### 2.2. Le réseau d'irrigation

Le réseau d'irrigation mis en place est de type semi-californien. Il est constitué de conduites en PVC ( $\Phi$ 160mm pour la conduite principale et  $\Phi$ 125mm pour les conduites secondaires) enterrées qui alimentent des bassins de puisage, dans lesquelles les

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

producteurs puisent l'eau pour l'arrosage à l'aide de seaux, d'assiettes et d'arrosoirs. Il y'a une (01) conduite principale de longueur 324 m, six (06) conduites secondaires de longueur totale 1074 m et une seule piste d'environ trois (03) mètres de largeur .

### 2.3. Le réseau de drainage et de protection du périmètre

Il n'existe aucun réseau de drainage du périmètre, seule une digue située sur la rive gauche munie de chenal assure la protection du périmètre contre les eaux du barrage qui déversent lors des crues.

## 3. Situation de la valorisation agricole des parcelles

### 3.1. Superficies exploitées et parcellaires

Huit (08) ha ont été aménagés sur une superficie agricole utile (SAU) de douze (12) ha avec des parcelles de 400 m<sup>2</sup> en moyenne.

### 3.2. L'objectif de la production

Une partie de production en saison des pluies est destinée à l'alimentation des ménages tandis que l'autre partie et la production de la saison sèche permettre essentiellement d'améliorer les revenus.

### 3.3. Les spéculations cultivées

En saison des pluies, seul le riz pluvial est cultivé sur le périmètre. Tandis qu'en contre-saison, il s'agit principalement de l'oignon.

### 3.4. Les sols

Selon les études pédologiques (CACI, 2005) réalisées par le cabinet d'étude GERAMHY, trois types de sol ont été identifiés et définis comme suit :

- Des sols hydromorphes minéraux, humifères sur matériaux alluvionnaires à texture fine (dans le lit du bas-fond).il sont profonds (supérieur à 100 cm) à drainage interne et externe faible à nul ;
- Des sols hydromorphes minéraux, peu humifères, à textures moyenne, ils sont également profonds (supérieur à 100 cm) avec une assez bonne porosité ;
- Des sols ferrugineux tropicaux lessivés sur matériaux limono-sableux ou sableux-limoneux, présentant par endroits des concrétions gravillonnaire dans les horizons supérieurs. Ils sont peu profonds, mais ne sont pas très étendus.

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Du point de vue chimique, les sols présentent des profils neutres à légèrement alcalins avec une tendance de fertilité faible à moyenne.

D'un point de vue vocation culturale, la partie centrale et éventuellement la partie ouest du bas-fond est favorable à la riziculture, au sorgho et au maïs. De même les cultures maraîchère et fruitière peuvent être cultivées.

### 3.5. Le matériel agricole

Le matériel agricole est composé de charrues bovines, charrues d'ânes, de pioches, charrettes, de dabas, de pelles, de seaux, d'arrosoirs, de râpeaux, de brouettes, de ficelles, de motopompes (environ 9 motopompes), des pulvérisateurs, etc. Le matériel est essentiellement acheté à Tenkodogo.

### 3.6. Les intrants agricoles

Les semences de riz sont subventionnées auprès des agents techniques de l'agriculture à raison de 1000 FCFA les 15 kg. Mais rappelons qu'il y'a de cela deux (02) ans que les producteurs autoproduisent leurs semences de riz. Tandis que les autres semences hormis le riz sont achetées par les producteurs à Moaga et essentiellement à Tenkodogo.

Les engrais sont aussi subventionnés auprès des agents techniques de l'agriculture à raison de 13500 FCFA le sac de 50 kg pour le NPK et 12500 FCFA pour l'urée. Mais notons que la quantité d'engrais subventionnée est insuffisante conduisant les producteurs à recourir au marché de Moaga et de Tenkodogo dans lesquels ils achètent à 20 000 FCFA le sac de 50 kg (urée, NPK).

Les différentes doses d'engrais utilisées sont consignées dans le tableau ci-dessous:

**Tableau 2: doses d'engrais utilisées**

Type d'engrais	Riz pluvial	Référence	oignon
NPK	175 Kg/ha	300 kg/ha	165 kg/ha
Urée	75 Kg/ha	100 Kg/ha	80 kg/ha

Bien qu'ayant suivis des formations sur la réalisation et l'utilisation de fumures organiques, on note une faible utilisation de fumures organiques.

### 3.7. Le calendrier cultural

Le riz est cultivé de juin à octobre et l'oignon de novembre à mars (y compris semis et repiquage).

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### 3.8. Encadrement des producteurs

Les producteurs sont encadrés par les agents techniques d'agriculture qui leur promulguent des conseils et des formations sur les techniques de production, l'utilisation des intrants agricoles, la gestion de l'eau, la production de la pomme de terre à travers des sorties de terrain (Kaya, Kombissiri, Korsimoro, Titao).

### 3.9. Les rendements

Les rendements obtenus selon les producteurs en cette campagne 2012-2013 sont :

**Tableau 3 : rendements de la campagne 2012-2013**

Cultures	Rendements	coût
Riz pluvial non décortiqué	3.75 t/ha	25 000 FCFA/100kg
Riz pluvial décortiqué	2.5 t/ha	50 000 FCFA/100kg
Oignon	25 t/ha	25 000 FCFA/100 kg

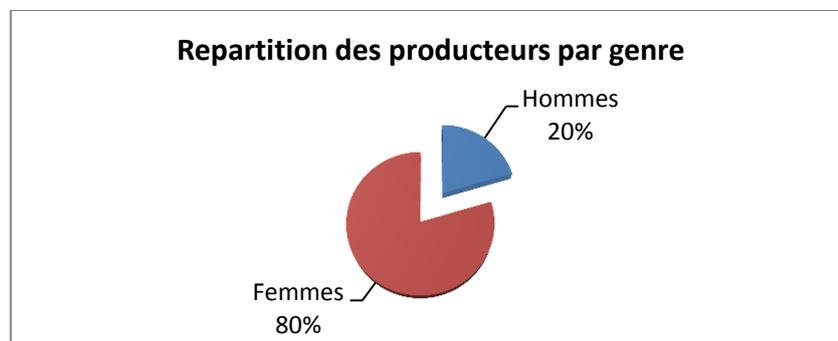
## 4. L'organisation de la gestion du périmètre irrigué de Lagdwenda

### 4.1. Attribution des parcelles

Les entretiens ont révélés que les parcelles ont été attribuées après l'aménagement du périmètre en présence des autorités locales (chefs coutumiers, mairie, gendarmerie) aux autochtones qui l'exploitaient et à certains producteurs de localités voisines (Malinga Yarcé, Piroukou, Poestinga) qui en avaient fait la demande.

#### 4.2. Le genre

Notons que le périmètre de Lagdwenda a une spécificité du fait qu'environ 80% (156 femmes sur 196 bénéficiaires) des exploitants sont des femmes.



**Figure 1 : répartition des exploitants selon le genre**

#### 4.3. Fonctionnement et organisation de la gestion du système irrigué

La gestion du périmètre est assurée par le groupement Lagmtaaba né le 10 octobre 2012 sous la poussée des agents techniques de l'agriculture qui assurent localement l'encadrement des producteurs.

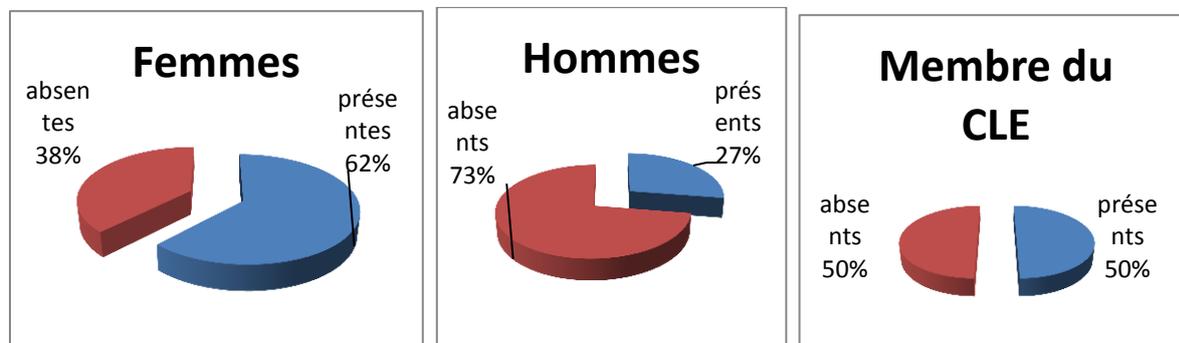
Les objectifs de ce groupement tels que mentionnés dans le récépissé n° 2012-43/MATDS/RCES/P-BLG/DTNK (régis par la loi n°14 ADP du 15 avril 1999 portant règlement des sociétés coopératives et groupements au Burkina Faso) sont de promouvoir la culture maraîchère dans la plaine, redynamiser la plaine de Lagdwenda par l'action des femmes, augmenter les revenus des femmes de la plaine, développer la solidarité, la fraternité, l'entraide dans la plaine.

Le bureau du groupement est composé d'une présidente, une vice-présidente, une secrétaire, un secrétaire adjoint, une trésorière, une trésorière adjointe, une secrétaire à l'organisation, une secrétaire à l'information.

Selon l'article 8 du règlement intérieur du groupement, la valeur des contributions financières est fixée à 2000 FCFA par an pour les personnes physiques et à 2500 francs FCFA pour les adhérents du groupement formant une entité économique permanente sans avoir la personnalité juridique.

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Lors des entretiens, nous avons noté une forte mobilisation des femmes qui étaient au nombre de 97 sur 156. Quant aux hommes, ils étaient au nombre de onze sur quarante (11/40). Les membres du CLE étaient au nombre de trois sur six (3/6).



**Figure 2 : répartition des membres présents lors de l'entretien**

### 5. Le compte d'exploitation

Le compte d'exploitation des différentes cultures ci-dessous sont ceux fournis par les agents techniques d'agriculture de Moaga qui encadrent les producteurs localement.

**Tableau 4 : compte d'exploitation pour la culture d'oignon de la campagne 2012-2013**

Campagne 2012-2013 : Compte d'exploitation d'une parcelle de 400 m <sup>2</sup> ayant 14 planches d'oignon		
désignation	Produits (FCFA)	Charges (FCFA)
semences		3000
Engrais NPK		2800
Engrais Urée		1440
Confection de planches		35000
Repiquage		7000
Fumure organique		11800
Entretien		45000
Récolte		10000
Transport		2000
Sacs		2000
Irrigation		1000
Produits de traitement		5000
Vente de production	165000	
Marge brut	38960	

NB : avec un rendement de 25 t/ha, la parcelle de 400 m<sup>2</sup> donne une production de 1 tonne soit 6 sacs de 150 kg au prix de 165 000 FCFA à raison de 27500 FCFA le sac de 150 kg.

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### 6. Les partenaires de groupement des producteurs

Les principaux partenaires du groupement des producteurs sont la mairie, l'action sociale, l'agence de l'eau du Nakanbé (AEN), la direction régionale de l'agriculture et de la sécurité alimentaire de la région du Centre-Est (DRASA-Ces), la direction régionale de l'eau, des aménagements hydro-agricole et de l'assainissement de la région du Centre-Est (DREAHA-CES), la direction régionale des ressources Animales et halieutiques de la région du Centre-Est (DRRAH-CES).

### 7. L'environnement économique

Le périmètre de Lagdwenda constitue un véritable poumon économique du village de Lagdwenda et même de localités environnantes telles que Moaga, Malinga Yarcé. Les principaux clients des producteurs viennent de Moaga qui est situé à environ 5 km du site et aussi de Tenkodogo. Ouargaye, Bissiga et Lalgaye constituent des marchés secondaires.

## Chapitre 2 : Les atouts du périmètre de Lagdwenda

Les atouts du périmètre de Lagdwenda sont :

### 1. Au plan hydraulique

On note comme atouts que :

- les pertes d'eau dans les conduites sont considérablement faibles car les conduites sont en PVC.
- Facilité de réadaptation du système
- Les conduites sont enterrées permettant une facilité d'accès, une protection du système des rayons UV et des perforations ;
- Les différents matériaux constitutifs du réseau sont disponibles chez les revendeurs locaux
- L'utilisation et l'entretien du réseau est simple comparativement au système avec canaux
- Le système présente des possibilités d'investissement graduel et progressif.
- Aucune gêne pour les travaux agricoles

### 2. Au plan de la valorisation agricole

On note comme atouts :

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

- Une délimitation de zone non exploitable (environ 100 m) autour de la retenue (lutte contre l'envasement) ;
- Plusieurs formations et voyages d'acquisition d'expérience effectués par les producteurs ;
- Une ressource en eau suffisante pour culture en toute saison (en respectant le calendrier cultural)
- Une assez bonne maîtrise de la production agricole rizicole et maraîchère par les producteurs.
- Un grand intérêt pour le périmètre irrigué chez les producteurs

### 3. Au niveau organisationnel des producteurs

On note également :

- L'Existence de groupement de producteurs sur le périmètre
- Une très forte implication et motivation des femmes
- Une bonne méthode pour le choix des responsables (par vote)

## Chapitre 3 : Les problèmes du périmètre irrigué de Lagdwenda

### 1. Identification des problèmes

Bien que présentant plusieurs atouts, le périmètre de Lagdwenda présente plusieurs problèmes qui nuisent à son bon fonctionnement.

#### 1.1. Au niveau de la valorisation agricole

Comme problème, on peut citer entre autres :

- Un épuisement du sol déjà peu fertile (GERAMHY, 2005) dû au manque d'alternance culturale;
- Une inondation de certaines parcelles dues à la détérioration des vannes ;
- Un manque d'enclos solide de protection périmètre aménagé contre les animaux ;
- Un manque de lieu de stockage pour certains producteurs ;
- Une méconnaissance de techniques de conservation de la production ;
- La mauvaise assimilation des différentes formations obtenues sur les l'utilisation d'engrais et la réalisation/utilisation de fumures organiques ;
- Méconnaissance des moyens de lutte contre les maladies des cultures ;
- Manque de semences pour la production de pomme de terre ;

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

- La faible utilisation de fumures organiques.

### 1.2. Au niveau du système d'irrigation

Le système d'irrigation présente comme problème :

- Un système à durée de vie limitée à environ 10 ans (FAO, réseau californien, fiches techniques de base, 2006) ;
- Un système très pénible du à l'arrosage manuel;
- Un gaspillage d'eau lors de l'arrosage des parcelles et au niveau des bassins ;
- Un assèchement de certains bassins.

### 1.3. Au niveau de l'organisation des producteurs

Les problèmes rencontrés sont entre autre :

- Une confusion de tâches entre le groupement des femmes du village et le groupement des producteurs ;
- Un non-respect du calendrier cultural
- Manque de considération des décisions des femmes.
- Faible esprit collectif pour l'acquisition d'intrants agricoles et la commercialisation de la production.
- Nombre insuffisant des membres du Comité Local de l'Eau (03/06).



**Figure 3: pénibilité et gaspillage d'eau (G.YABRE, 2014)**

## 2. La hiérarchisation des problèmes

Elle a été réalisée par vote. Chaque producteur présent a choisi le problème qui lui semble plus pertinent. Les résultats sont inscrits dans le tableau ci-dessous :

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

**Tableau 5: hiérarchisation des problèmes**

Problèmes	Nombre de votants	hiérarchisation
Le dysfonctionnement du réseau existant	8	1 <sup>er</sup>
La pénibilité du système d'irrigation existant	6	2 <sup>e</sup>
La mauvaise politique d'approvisionnement et de commercialisation de la production	5	3 <sup>e</sup>

N.B : Il faut noter une faible présence des producteurs (hormis les responsables) car la restitution a été faite un vendredi (jour de prière musulmane).

### 3. L'analyse des problèmes

L'analyse des problèmes a été réalisée au moyen de trois arbres à problèmes joints en annexe 6. Les trois problèmes essentiels sont :

- Le dysfonctionnement du réseau existant ;
- La pénibilité du système d'irrigation existant ;
- La mauvaise politique d'approvisionnement et de commercialisation de la production.

### 4. L'analyse des objectifs

A partir des arbres à problèmes, nous avons procédé à l'analyse des objectifs au moyen des arbres des objectifs inscrits en annexe 6.

## Chapitre 4 : Solutions et actions proposées

### 1. Solutions préconisées

#### 1.1. Au niveau de la valorisation agricole

Les solutions les plus pertinentes retenues sont :

- Une pratique de l'alternance culturale pour augmenter la fertilité du sol ;
- Une réalisation de magasin de stockage
- Une incitation à l'esprit coopératif pour l'approvisionnement en intrant et la commercialisation de la production
- Une extension du périmètre irrigué existant

#### 1.2. Au niveau de l'organisation des producteurs

Il s'agit de :

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

- Procéder à la clarification des différentes tâches entre groupement des producteurs et le groupement des femmes du village de Lagdwenda ;
- La séparation des cotisations de chaque groupement;
- Considérer les décisions des femmes.
- Procéder à l'élection de nouveaux membres permanents du Comité Local de l'Eau
- Mettre en place une police de l'eau ;
- Réaliser un magasin de stockage et confier la gestion aux femmes ;
- Former les producteurs à l'esprit coopératif ;
- octroyer des outils de gestion (cahier de charges, stylos, etc.)

### 1.3. Au niveau du système d'irrigation

Nous préconisons :

- Une réadaptation du système d'irrigation ;
- Extension du système existant

### 1.4. Au niveau de l'acquisition des intrants et de la commercialisation de la production

Pour remédier aux problèmes rencontrés, nous proposons de :

- Une réalisation de magasin de stockage (qui sera géré par des femmes) ;
- Une attraction de clients nationaux ou étrangers (ghanéens, togolais) ;
- Un achat des intrants et une commercialisation collective ;

## 2. Plan d'action

Pour mettre en place de manière efficace les solutions préconisées, nous avons rédigé un plan d'action et une évaluation des coûts de réalisation (cf. Devis estimatif, annexe 5). Il est prévu une extension du périmètre qui permettra d'augmenter la production agricole.

Conclusion de la partie 2 :

Au terme de cette étude, nous avons relevé les atouts et les problèmes du périmètre de Lagdwenda et procédé une analyse à travers les arbres à problèmes et les arbres des objectifs (cf. Annexe 6) établis à cet effet. Ensuite, nous avons proposé un plan d'actions pour améliorer les performances de ce périmètre (cf. Annexe 1). Pour permettre d'augmenter davantage la production, nous avons préconisé l'extension du périmètre. Les études de base, le dimensionnement de l'extension du périmètre et des ouvrages annexes (magasin de stockage) sera fait dans les parties suivantes de ce document.

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Partie 3 : ETUDES DE BASE POUR LA CONCEPTION DU RESEAU

Chapitre 1 : Études de base

1. Études hydrologique

1.1. Caractérisation du bassin versant

Le calcul des caractéristiques du bassin versant sont inscrits en annexe 2.

**Tableau 6 : récapitulatif des caractéristiques du bassin versant**

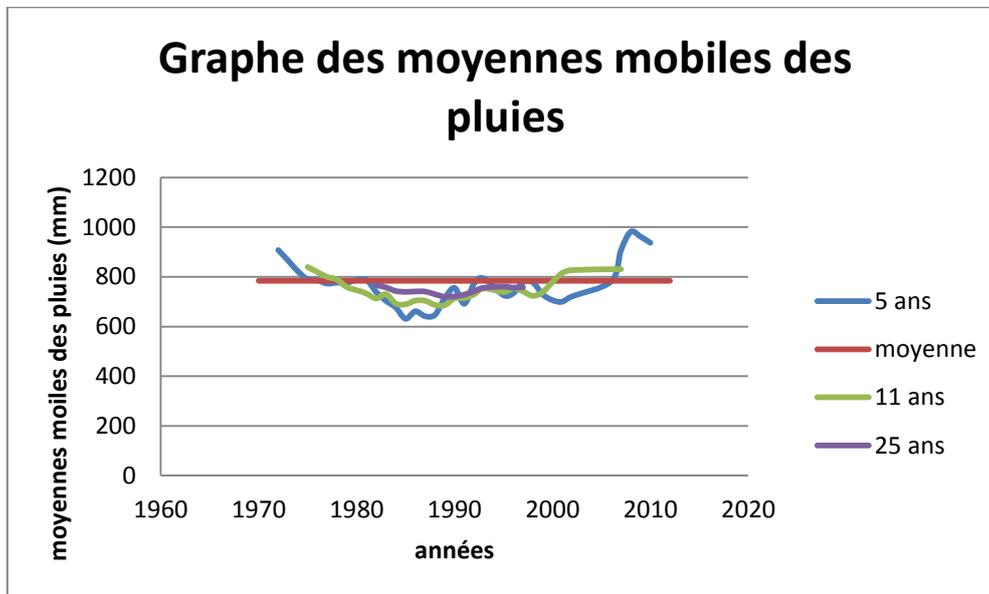
caractéristiques	formules	valeurs	observations
Exutoire	altitude	00°11'04.9''W	
	longitude	11°44'29.6''N	
régime	sahélien		
Périmètre P (km)		25.11	
Surface S (km <sup>2</sup> )		22.22	Petit bassin versant (10 < S < 200 km <sup>2</sup> )
Indice de compacité	$I_{comp} = \frac{0.283 \times P}{\sqrt{S}}$	1.5	
Longueur du rectangle équivalent (km)	$L_e = \frac{[P + \sqrt{(P^2 - 16S)}]}{4}$	10.46	$\Delta H$ est la dénivelée séparant les altitudes ayant 5% et 95% de la surface du BV
Indice de forme (kg)	$K_g = 0.28 \times \frac{P}{\sqrt{S}}$	1.5	Bassin allongé
Indice global de pente I <sub>g</sub> (m/km)	$I_g = \frac{\Delta H}{L}$	4.13	
Pente transversal moyen (m/km)		3.5	$\Delta I > 20 \%$
Indice global de pente corrigé I <sub>gcorr</sub> (m/km)	$I_{gcorr} = \frac{(n-1) \times I_g + IT}{n}$	3.93	n=3 car 5 < L < 25 km
<i>Typologie du bassin selon le réseau hydrographique</i>			<i>Arête de poisson</i>
Dénivelé spécifique D <sub>s</sub> (m)	$D_s = I_g \times \sqrt{S}$	18.51	Relief faible
Densité de drainage (km/km <sup>2</sup> )	$D_d = \frac{\sum L_i}{S}$	1.85	
<i>Classe d'infiltrabilité</i>			<i>RI</i>

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### 1.2. Pluviométrie

#### 1.2.1. Contrôle de la série de pluies de la station de Tenkodogo

Le contrôle des données a été réalisé par la méthode de moyennes mobiles. Cette méthode nécessite une série continue de mesures sur 20 ans au moins.



**Figure 4 : graphe des moyennes mobiles des pluies**

Interprétation : notre interprétation se fera sur la courbe de tendance de 11 ans.

De façon générale, la courbe des valeurs mobiles de 11 ans ne présente ni de tendance (à la hausse ou à la baisse) ni de phénomène cyclique donc nous pouvons conclure que notre série de pluies est homogène (Gineste, 2006).

#### 1.2.2. Analyse statistique de la série de pluies - paramètres descriptifs

L'analyse statistique de la série des pluies a été conduite sur des échantillons de données pluviométriques recueillies à la station synoptique de Tenkodogo. Il s'agit de pluies moyennes annuelles allant de 1970 à 2012 (43 valeurs). Les paramètres de tendance centrale (médiane et moyenne) étant proches, il convient d'utiliser la loi de Gauss pour l'ajustement de l'échantillon ( $Xp = 784.12 + 163.12 \times Up.$ )

**Tableau 7: paramètres descriptifs de la série de pluies (station de Tenkodogo)**

paramètres	Valeurs (mm)
moyenne	784.12
médiane	790.1
maximum	1171.1
minimum	370.8
Ecart type	163.12

Les résultats des ajustements sont inscrits en annexe 2.

### 1.3. Étude des apports

L'étude des apports permet de s'assurer qu'en toute saison les apports sont susceptibles de remplir la cuvette. Ces apports sont évalués par la méthode de RODIER. C'est un modèle d'évaluation s'appuyant sur la notion de bassin-type. Nous avons identifié le bassin-type de Boulsa (Burkina Faso) comme étant celui qui a des caractéristiques les plus similaires à notre bassin étudié. En s'appuyant sur la courbe de distribution de lames d'eau écoulée pour des quantiles critiques secs et humides ainsi que la pluie médiane annuelle, nous obtenons des écoulements générés par ces quantiles sur le bassin versant (FAO, Manuel FAO numéro 54, Crue et Apports, 1994).

$$V = 1000 * K_e * P * S_{BV}$$

$$k_e = \frac{\text{écoulement}}{\text{quantile}}$$

$S_{BV}$  : Superficie du bassin versant (km<sup>2</sup>)  
 $V$  : volume des apports (m<sup>3</sup>)  
 $P$  : quantiles pluviométriques considérés (mm)  
 $K_e$  : Coefficient d'écoulements obtenus par les abaques de RODIER

Les résultats sont inscrits dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 8: les apports en eau annuels dans le bassin versant**

Apports annuels					
	P10 sèche	P5 sèche	Pmoyenne	P5 humide	P10 humide
Pluie (mm)	566.94	640.76	781.66	922.57	996.37
Fr (Rodier)	0.42	0.47	0.53	0.49	0.52
écoulement (mm)	12	18	48	62.5	78
Ke (%)	3.0704	4.2985	6.1408	6.774554	7.828417
Volume (m3)	386789	612013	<b>1 066 560</b>	1388750	1733160

Les apports mensuels sont consignés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 9: les apports mensuels dans le bassin versant**

	jan.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept	oct.	nov.	déc.
P (mm)	0	0.5	5.1	28.9	79	103.7	165.9	233.5	139.4	39.7	1.2	0.4
Apports (mm)	0	658.36	7022.1	39495	107804	141503	226395	<b>318606</b>	190142	54119	1680.5	509.88

#### 1.4. Courbe hauteur-volume

La courbe Hauteur-volume a été obtenue dans le mémoire technique de l'aménagement existant de Lagdwenda (2005). Elle est jointe en annexe 2.

### Chapitre 2 : Evaluation de la retenue

#### 1. Evaluation des besoins et pertes fondamentales

Le volume d'eau stocké dans le barrage doit prendre en compte les besoins en eau pour l'irrigation des cultures en contre saison, les besoins en eau domestiques, les besoins en eau du cheptel, les pertes (évaporations, infiltration) et les dépôts solides dans la cuvette.

##### 1.1. Dépôts solides

Pour le calcul des dépôts solides, trois formules ont été utilisées, puis la moyenne des valeurs obtenues est considérée comme volume de dépôts solides dans la cuvette tout en considérant après visite de terrain et diagnostic des dépôts dans le chenal que 5 % de l'ensemble des dépôts est emportée par les crues à travers le déversoir par an. Aussi, le manque de vidange de fond, nous permet de conserver les 95 % restant comme volume effectif de dépôts solides dans la cuvette. Nous avons fait une simulation sur 10 ans en considérant l'année de réalisation du barrage. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

- Formule de H.Karambiri,  $Ds = 137 \times \left(\frac{Pan}{700}\right)^{-2.2} \times S^{-0.05} (0.25 + 1.13 \times (h + r))^{(1.15)}$
- h : paramètre entropique, pris égal 0.25 (bassin versant comportant de petits villages)
- r : paramètre morphologique, pris égal à 0.25 (relief peu accidenté)

- Formule de Gottschalk :  $V = 260 \times S^{(1-0.1)}$
- Formule de Grésillon :  $V = 700 \times ((P/500)^{-2.2} \times S^{(1.01)})$  avec P : la pluie moyenne annuelle ; S : la superficie du bassin versant

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

**Tableau 10: les apports solides annuels dans la cuvette**

S (Km <sup>2</sup> )	22.22	Volume (m3/an)	4236.8	Gottschalk
P (mm)	781.66	Volume (m3/an)	4268.4	Grésillon
		Volume (m3/an)	4179.7	H.Karambiri
		Volume moyen (m3/an)	4228.3	
Vol. Déversé (m3/an) (5%)			211.4	

Le tableau suivant présente l'estimation des dépôts solides depuis la réalisation du barrage en 2001 jusqu'en 2025.

**Tableau 11: estimation des apports solides à l'horizon 2025**

Année	2001	2025
Dépôts solides effectifs (m3)	4016.9	96405.6
Côte correspondante	97.03	97.9
Côte de la prise	97.17	97.17

### 1.2. Evaporation

Les données de Ebac (bac « classe A ») sont celles de la station de Tenkodogo.

L'évaporation du plan d'eau a été calculée par la formule de POUYAUD :

$$E_{lac} = 30 * 1.664 * \left(\frac{E_{bac}}{30}\right)^{0.602}$$

**Tableau 12: évaporations mensuelles de la commune de Tenkodogo**

	Jan.	Févr.	mar	Avr.	mai	juin	Juil.	août	sept	Oct.	Nov.	Déc.
Ebac A (mm)	261.3	276.2	331.5	316.8	287.6	218.7	170.5	135.2	135.8	185.5	219.3	237.9
Eplan (mm)	183.7	189.96	212	206.3	194.6	165	142	123.6	123.9	149.8	165.3	173.6

### 1.3. Infiltration

Les valeurs usuelles pour l'infiltration sont de 1 à 3 mm/j en moyenne (Gueye, 2013). Nous convenons de retenir 2 mm/j.

#### 1.1. Besoins humains

Les besoins humains ont été calculés en considérant la population des localités qui utilisent la retenue, puis en prenant comme hypothèse que 20 % de cette population totale a recours à l'eau du barrage du fait de l'existence de plusieurs points d'eau (puits, forages) et d'un fort taux d'accès à l'eau potable de plusieurs localités environnantes

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

(Lagdwenda (100 %), Moaga (100 %), Malinga Yarcé (100 %), (INOH, 2013). La sélection de villages a été faite au moyen des entretiens avec les producteurs, le CLE et la recherche documentaire.

La population a été estimée en 2024 par la formule :

$$Pn = P0 * (1 + \delta)^n$$

P0 : la population actuelle

n : nombre d'année

$\delta$  : *taux d'accroissement de la population égale à 2.48 % (PCD Tendkodogo, 2009)*

La consommation journalière individuelle pour les centres ruraux est de 20 l/j/habitant (Gueye, 2013).

La consommation mensuelle domestique totale est alors de **1098.096** m<sup>3</sup> en 2015 et sera de **1429** en 2025 (cf. Annexe 3).

### 1.2. Besoins en abreuvement du cheptel

Par manque de données actualisées sur le cheptel qui a recourt à l'eau du barrage de Lagdwenda, nous avons considéré les chiffres existants dans le mémoire technique de l'ancien aménagement qui date de janvier 2005, puis avons fait une estimation en 2015 et 2025 en considérant les différents taux d'accroissement du bétail (guide technique d'élevage, vol.7). Le nombre de bétails par espèce a été converti en UBT (1bovin=0.8 UBT, 1 ovin ou caprin=0.15 UBT, 1 équin =1UBT, 1asien=0.5 UBT). 1 UBT consomme entre 30 et 40 l par jour (Gueye, 2013). Nous avons choisi une consommation journalière de 40 l/s/UBT (cf. annexe 3).

La consommation mensuelle totale est donc de **3292.8** m<sup>3</sup> en 2015 et **4022** m<sup>3</sup> en 2025

### 1.3. Les besoins en eau des cultures

#### 1.3.1. Choix des cultures

Le choix des cultures a été fait en considérant l'analyse pédologique réalisé par le cabinet d'étude GERAMHY, la bonne maîtrise de production et une rentabilité élevée. On pratiquera une rotation culturale pour permettre de remédier à l'épuisement du sol. Les cultures choisies sont le riz pluvial (irrigation d'appoint), l'oignon et la pomme de terre.

Les différentes caractéristiques sont inscrites en *annexe 3*.

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### 1.3.2. Mode de calcul des besoins en eau

L'exploitation de l'aménagement de Lagdwenda se fera en deux (02) campagnes. Pendant la saison pluvieuse, il sera cultivé du riz pluvial. Cette culture ne nécessite qu'une irrigation d'appoint. En saison sèche, la culture de l'oignon sera adoptée avec une rotation annuelle d'avec celle de la pomme de terre. Les hypothèses de calculs sont les suivantes :

- Culture de riz pluvial : du 01 juin au 10 septembre
- Culture de l'oignon : du 01 novembre au 05 février
- Culture de la pomme de terre : du 01 novembre au 25 mars
- La valeur du besoin net est ramenée à 0 si celle-ci est inférieure à 0

Le besoin en eau de la plante est la quantité d'eau dont elle a besoin et qu'on doit lui apporter par irrigation hormis les apports extérieurs d'eau provenant du sol (R)

$$B_{net} = ETM - (Pe + R) \text{ avec } R=0 \text{ et } ETM = kc \times ET0$$

- $Pe = 0.6 * P - 10$  pour  $P < 75 \text{ mm/mois}$
- $Pe = 0.8 * P - 25$  pour  $P > 75 \text{ mm/mois}$
- $Pe = 0.9 * P$  pour la culture du riz

P (mm) : pluviométrie mensuelles de Tenkodogo (station de Tenkodogo)

ETP : évapotranspiration potentielle (Station de Fada Ngourma)

Kc : coefficients culturaux (FAO, 1986).

Le tableau récapitulatif des besoins brut du cycle est le suivant :

**Tableau 13: récapitulatif des besoins en eau bruts du cycle pour 11,44 ha**

cultures	Riz pluvial (A)	Pomme de terre (B)	Oignon (C)	(A)+(B) ( $m^3$ )	(A)+(C) ( $m^3$ )
Besoins brut du cycle ( $m^3$ )	29844.672	106970.71	82422.08	<b>136815.38</b>	112266.75

Le besoin total maximal du cycle est de  $136815.38 \text{ m}^3$  pour 11,44 ha. La culture de pomme de terre est la plus exigeante en eau pour le cycle avec un besoins brut du cycle de  $106970.71 \text{ m}^3$ .

Les différents calculs sont inscrits en *annexe 3*.

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### 2. Simulation de l'utilisation de la retenue

Après avoir calculé les différents besoins en eau et pertes, nous avons procédé à la simulation de la retenue à l'horizon 2025. Cette simulation nous montre que la retenue est suffisante pour réaliser l'extension de l'aménagement. En effet, nous avons obtenu que la ressource est pérenne toute l'année avec une côte minimale du plan d'eau égal à 98.86 m correspondant à un volume de 144558  $m^3$ . celle-ci déverse pendant les mois d'août et de septembre.

Même en préservant un volume sanitaire de 1/10 ème de la retenue soit 80 000  $m^3$  et un volume pour la confection de briques égal à 1/10 ème des besoins domestiques (1143.2 $m^3$ ), soit un total de 81 143.2 $m^3$ , nous remarquons que la ressource reste suffisante. Donc, on peut étendre le périmètre existant pour augmenter la production agricole.

Cependant, nous remarquons que les apports en année moyenne sont de 1 066 560  $m^3$  pour une capacité du barrage de 800 000  $m^3$ , il serait plus intéressant d'envisager un rehaussement du déversoir pour permettre de stocker plus d'eau et ainsi prendre en compte les pratiques de siphonage non réglementaires telles que pour les cultures hors du périmètre tout en laissant écouler un certain volume environnemental dans le chenal.

Les résultats de la simulation se trouvent en annexe 3.

## Partie 4 : CONCEPTION DU RESEAU

### Chapitre 1 : Dimensionnement initial du réseau

#### 1. Description du système

Notre système est de type semi-californien. L'eau est acheminée de façon gravitaire au moyen de canalisations PVC-assainissement (basses pressions) enterrées à 0,5 m de profondeur pour permettre la protection du réseau et la praticabilité du périmètre.

Le périmètre est constitué de deux (02) blocs, le bloc à réhabiliter et le bloc d'extension. En tête de chaque parcelle (400 m<sup>2</sup>) est placé un robinet débitant 1.5 l/s pendant 02 heures pour le bloc à réhabiliter et 1.75 l/s pendant 01 heures 45 mn pour le bloc d'extension. Chaque parcelle sera aménagée par les producteurs en série de sillons.

L'espacement maximal entre deux robinets consécutifs est de 30 m (FAO, réseau californien, fiches techniques de base, 2006).

Pour le dimensionnement, nous proposons deux options (1et 2) fonction du moyen de mobilisation de l'eau et deux sous options (3A et 3B) de l'option 2 suivant les sources d'énergie à mettre en place.

##### 1.1. Option 1 : système semi-californien

Dans l'option 1, toutes les parcelles (bloc à réhabiliter et bloc d'extension) sont alimentées de manière gravitaire sans installation de pompe.

##### 1.2. Option 2 : système californien fonctionnant avec une pompe électrique alimentée par un groupe électrogène

Dans l'option 2, seule le bloc à réhabiliter est alimenté de manière gravitaire. Le bloc d'extension est subdivisé en deux sous bloc alimenté chacun par une motopompe à essence fonctionnant pendant 06 heures 45 mn par jour. Chaque motopompe aspire l'eau dans un bassin qui sera réalisé à cet effet. Le bassin, situé à l'amont de chaque motopompe recueille un débit apporté par la conduite principale du bloc à réhabiliter majoré de 1.5 l/s pour prévoir d'éventuelles pertes dans le bassin. Avant chaque

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

irrigation de sous bloc d'extension, chaque bassin sera alimenté pendant 30 mn ( $22m^3$ ) pendant que le bloc à réhabiliter est irrigué.

Le bassin aura également une fonction de stockage de l'eau de pluie en saison pluvieuse pour l'irrigation de complément du riz pluvial.

- 1.3. Option 3 A: système californien fonctionnant avec une pompe électrique alimentée par des modules solaires *avec batteries*.

Il s'agit de l'option 2 sauf qu'ici le groupe électrogène est remplacé par un système photovoltaïque. Dans la zone sahélienne l'ensoleillement varie de  $5,36 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$  pour le mois d'août (conception et dimensionnement de système photovoltaïque avec batterie, 2iE) à  $6 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$  au mois de mai (énergie pour le pompage d'eau, 2iE), ce qui est considérable du point de vue énergétique.

- 1.4. Option 3 B : système californien fonctionnant avec une pompe électrique alimentée par des modules solaires fonctionnant « *au fil du soleil* ».

Il s'agit du système de l'option 3B sauf que le système solaire ne dispose pas de batterie.

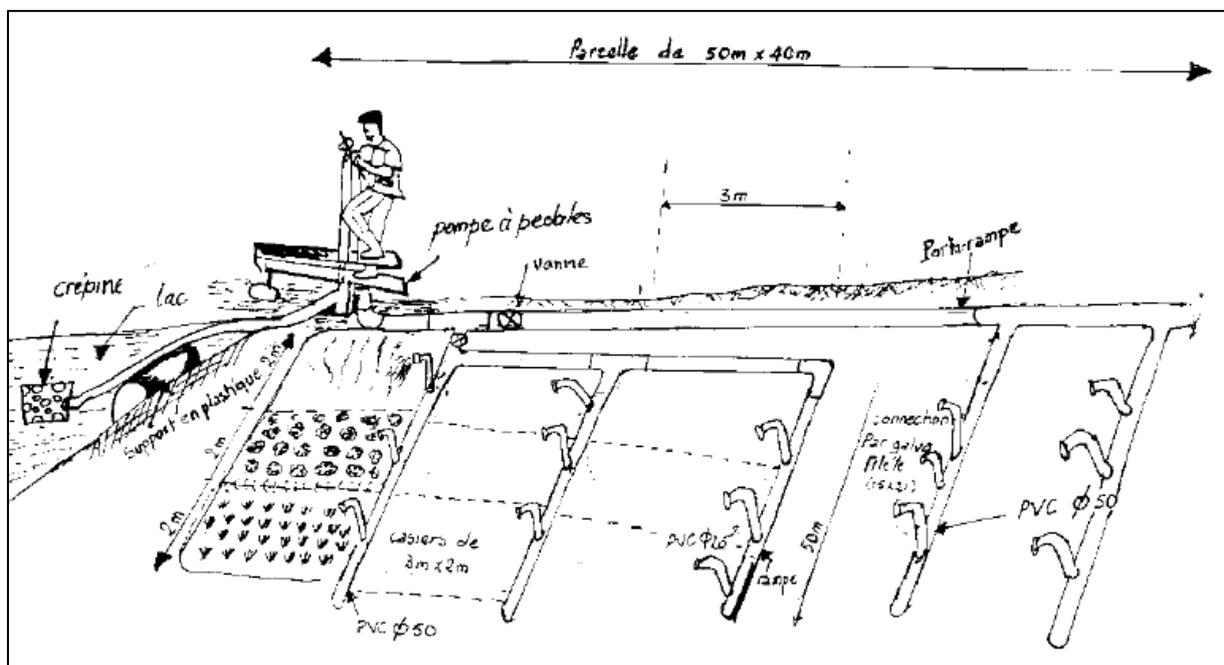


Figure 6 : schéma du système californien, (FAO, 2004)

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### 2. Calculs de dimensionnement du réseau

#### 2.1. Besoin de pointe

Après analyse des différentes valeurs mensuelles en eau d'irrigation pour chaque culture en chaque saison, nous remarquons que la demande est la plus élevée dans le mois de janvier avec pour culture la pomme de terre et un besoin brut mensuel de 2373 m<sup>3</sup>/ha. Ce besoin sera utilisé pour le dimensionnement du système d'irrigation.

#### 2.2. Le débit fictif continu (Dfc)

C'est le débit avec lequel il faudra apporter les besoins mensuels d'une manière continue. L'irrigation se fera 20 jours par mois à raison de 1 jour de repos sur 3 jours.

$$Dfc = \frac{(\text{Besoin brut mensuel}(mm) * 10000)}{(3600 \times 24 \times (\frac{nj}{mois}))}$$

#### 2.3. Dose d'irrigation ou d'arrosage

La dose d'irrigation est la quantité d'eau qu'il faut apporter à chaque irrigation (arrosage) pour combler le déficit d'humidité du sol. On considèrera la dose d'humectation, la dose théorique, la dose pratique et la dose réelle.

##### - Dose d'humectation

La dose d'humectation correspond à la quantité d'eau qu'il faut apporter en début de campagne d'irrigation pour amener le sol desséché au niveau de sa capacité de rétention (Hcr) en partant du point de flétrissement (Hpf). L'apport correspond alors à la Réserve Utile (RU) du sol.

- Pour un sol sablo-limoneux,  $RU \left(\frac{mm}{m}\right) = 120$  selon Withers et Vipond (A.Keïta, irrigation gravitaire, V.1.14, 2009)

les différentes profondeurs racinaires des cultures (A.Keïta, irrigation gravitaire, V.1.14, 2009):

- Pour le riz, Zr max= 100 cm
- Pour la pomme de terre, Zr : 0.4-0.6 m
- Pour l'oignon, Zr : 0.3-0.5 m

D'où,

- en saison pluvieuse,  $RU = 120 \text{ mm}$
- en saison sèche,  $RU = 72 \text{ mm}$

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### - Dose pratique

Elle correspond à la dose apportée à intervalle régulier pour l'entretien de la culture après apport de la dose d'humectation. En général, on considère que la dose pratique est égale à la Réserve Facilement Utilisable (RFU) du sol par la plante, soit 2/3 de la dose d'humectation.

- $Dp = \frac{2}{3} * Dh$
- D'où,
- en saison pluvieuse,  $RFU = 80 \text{ mm}$
- en saison sèche,  $RFU = 48 \text{ mm}$
- Dose réelle d'irrigation

Comme principe, nous avons déterminé d'abord la fréquence F des arrosages (intervalle de temps des arrosages), ensuite fixé le tour d'eau T tel que  $T \leq F$  puis on choisit la rotation R. la dose réelle est alors :

- $Dr = R * Bb/j$
- $R = \frac{RFU}{Bnet} / j$
- $F(j) = \frac{Dp}{Bb/j}$

Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 14: résultat des calculs de dimensionnement pour la culture de pomme de terre**

mois	nov.	déc.	janv.	févr.	mars
culture de référence	pomme de terre (145 jours)				
nombre de jours	30	30	30	30	10
RFU (mm) (Dp)	48	48	48	48	48
Besoins brut journalier (mm)	3.1	5.43	7.93	7.91	6.79
nombre de jour d'arrosage (j) (Fréquence F)	15.47	8.83	6.05	6.07	7.07
nombre de jour d'arrosage (j) par mois retenu	10				
Tour d'eau (j)	2				
Rotation (j)	3				
Dose d'arrosage (mm)	9.31	16.3	23.8	23.73	20.37
Dfc (l/s/ha)	1.3				

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### 2.4. La main d'eau ou module (m)

La main d'eau ou module est le débit maximum que l'exploitant peut facilement manier sans gaspillage d'eau. Il n'est pas calculé et est fonction du type de culture, de la taille des parcelles, de l'habileté de l'irriguant, de l'état général du sol, de la pente, de la méthode d'arrosage choisi et de la perméabilité du sol.

Au Burkina Faso, elle est de l'ordre de 10 l/s et 30 l/s. la main d'eau choisie est de 27 l/s pour la partie à réhabiliter (1.5 l/s par robinet) et de 12.25 l/s pour l'extension à raison de 1.75 l/s par parcelle (FAO, réseau californien, fiches techniques de base, 2006).

### 2.5. La durée d'arrosage d'une parcelle (ta)

C'est le temps mis à chaque rotation pour apporter la dose réelle à une même parcelle à partir d'un débit d'irrigation connu (main d'eau dans ce cas). C'est le temps pendant lequel il faut apporter la main d'eau pour avoir la dose réelle.

- Pour une superficie parcellaire  $S_p$  ( $S_p=400 \text{ m}^2$ ),

$$ta = \frac{(D \times S_p)}{m}$$

Nous avons opté pour un robinet par parcelle. Donc selon les différents cas de conception, nous avons le temps consigné dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 15: temps d'arrosage par bloc**

Options	Durée	Durée retenue
Bloc Réhabilitation	01h 46 mn	02 h 00mn
Bloc Extension	01 h 31 mn	01 h 45 mn

### 2.6. Débit en tête du réseau

On a au total quatre postes qui fonctionnent simultanément, deux appartenant au bloc à réhabiliter avec une main d'eau  $m = 27 \text{ l/s}$  par poste et deux postes appartenant au deux sous blocs de la partie d'extension avec une main d'eau de 12.25 l/s par sous bloc. ( $m = 24.5 \text{ l/s}$ ).

-  $Qtête = (2 \times 27) + (2 \times 12.25)$

-  $Qtête = 78.5 \text{ l/s}$

- Nous retiendrons  $Qtête = 80 \text{ l/s}$  soit 288 m<sup>3</sup>/h pour prévoir d'éventuelles pertes dans les bassins d'aspiration (prélèvements, évaporations).

## 2.7. Organisation de l'irrigation

L'irrigation complète de l'ensemble des parcelles (11.44 ha) se fera en deux (02) jours sur une rotation de trois (03) jours à raison d'un (01) jour de repos. Pendant chaque jour d'irrigation, quatre postes (conduites secondaires) fonctionnent simultanément pendant 02 heures pour les deux postes du bloc à réhabiliter et 01 heures 45 mn pour les deux autres postes du bloc d'extension. La mise en marche des motopompes est précédée d'un temps de remplissage minimal des bassins d'aspiration de 30 mn ( $22m^3$ ) pour éviter que les motopompes n'aspirent de l'air, ce qui les endommagerait.

Par jour, on aura alors neuf (09) postes d'irrigation à raison de 06 heures pour le bloc à réhabiliter et 05 heures 15 mn pour le bloc d'extension correspondant au temps de fonctionnement des motopompes.

Le calendrier cultural est inscrit en annexe 4.

## Chapitre 2 : Dimensionnement final de l'aménagement

### 1. Calculs des diamètres des conduites

Les diamètres des conduites ont été calculés par la formule de continuité :

$$D (mm) = \sqrt{\frac{Q(\frac{m^3}{h})}{V(\frac{m}{s})}} \times 18.811$$

Où les débits sont connus et les conditions des vitesses permettent de déterminer le diamètre des conduites. Selon le cours de calcul et d'exécution de branchements d'eau (Ouédraogo M. , Calcul et exécution de branchement d'eau, 2010)

$$\{pour\ les\ conduites\ en\ PVC,\quad 0.5 \leq V \leq 2\ m/s$$

Cette formule nous donne les diamètres théoriques, puis sur un catalogue de diamètres on fera le choix des diamètres commerciaux. Les résultats se trouvent dans le tableau ci-dessous :

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

**Tableau 16: choix des diamètres des conduites**

Choix des diamètres							
bloc	Tronçons	matériaux	vitesse max (m/s)	débits (l/s)	débits (m3/h)	diamètres théoriques (mm)	diamètres commerciaux DN (mm)
R	conduites primaires	PVC PN10	1.7	80	288	244.84	250
	conduites secondaires début-milieu	PVC PN10	1.4	27	97.2	156.74	160
	robinets	PVC	1.2	1.5	5.4	39.9	40
E	conduites primaires	PVC PN10	1.4	24.5	88.2	149.31	160
	conduites secondaires	PVC PN10	1.4	24.5	88.2	149.31	160
	robinets	PVC	1.4	1.75	6.3	39.9	40

1. Calculs des pertes de charges

Connaissant les différents diamètres, nous avons procédé à une simulation en fonction du calage du réseau qui influe sur les pertes de charges. La méthode de simulation est celle utilisant la « valeur cible » de la feuille Excel de Microsoft. Dans cette méthode, les valeurs d'entrée sont la longueur du tronçon, le débit qui y transite, le diamètre, la viscosité dynamique de l'eau  $\nu$ , la rugosité de la conduite, les différentes côtes des points de desserte et de prise et les paramètres de sortie sont la pression statique, la pression dynamique, la vitesse d'écoulement de l'eau, le nombre de Reynolds  $Re$ , le coefficient de résistance  $\lambda$  et enfin la perte de charge par itération à partir de la formule de Colebrook.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left[ \left( \frac{K}{3.7 \times D} \right) + \left( \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \right]</math></li> <li>- <math>0 = -\frac{1}{\sqrt{\lambda}} - 2 \log \left[ \left( \frac{K}{3.7 \times D} \right) + \left( \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \right]</math></li> <li>- Avec <math>\lambda = \frac{(hr \times g \times \pi^2 D^5)}{(8 \times Q^2)}</math></li> <li>- <math>Re = \frac{((\frac{4Q}{\pi D^2}) \times D)}{\nu}</math></li> <li>- <math>P_{dyn} = (Hamont - PDC) - H_{terrain}</math></li> <li>- <math>P_{statique} = (H_{prise} - H_{terrain})</math></li> </ul>
--

Les résultats des simulations sont inscrits en annexe 4.

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### 2. Dimensionnement de la station de pompage (pour option 2, 3A et 3B)

#### 2.1. Détermination de la HMT

Le choix de la pompe est fonction du débit de pompage et de la hauteur manométrique totale (HMT).

$$- HMT = H_{géo} + \sum Pdc$$

- Avec  $H_{géo}$  = hauteur géométrique (côte du plan d'eau-côte du plan d'eau)

-  $\sum Pdc$  = somme des pertes de charges

- Les pertes de charges sont déterminées par la formule de Manning Strickler :

$$- Pdc = \frac{10.29}{Ks^2} \times \frac{Q^2}{D^{5.33}} * L$$

Où :

- Pdc : perte de charges linéaire exprimée en m

- Q : le débit de pompage exprimé en m<sup>3</sup>/s

- D : le diamètre de la conduite exprimé en m

- Ks : le coefficient Strickler pris égal à 120 pour les conduites lisses

- Les pertes de charges singulières sont pris égales à 10 % des pertes de charges linéaires.

Le choix du diamètre de la conduite de refoulement a été réalisé à partir des formules de Bresse et de Munier tout en respectant la condition de Flamant :

$$- \text{Formule de Bresse : } D(m) = 1.5 \times \left(Q \left(\frac{m^3}{s}\right)\right)^{0.5}$$

$$- \text{Formule de Bresse modifié : } D(m) = 0.8 \times \left(Q \left(\frac{m^3}{s}\right)\right)^{1/3}$$

$$- \text{Formule de Munier : } D(m) = (1 + 0.02 \times n) \times Q^{0.5}$$

$$- \text{Condition de Flamant : } V \left(\frac{m}{s}\right) \leq 0.6 + D(m)$$

**Tableau 17: résultat du calcul du diamètre de la conduite de refoulement**

Débit (m <sup>3</sup> /s)	Diamètre (mm)	Diamètre (mm)	Diamètre (mm)	Diamètre nominal choisi	Dint (mm)	Vitesse (m/s)	Condition de Flamant (m/s)
0.0123	Bresse	Bresse modifié	Munier	160 PN16	153	0.67	0.75
	166.36	184.67	124.21				

**Tableau 18: résultat du calcul de la HMT**

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Débit au refoulement (m <sup>3</sup> /h)	44.1
Pdc refoulement (m)	0.58
$L_{asp}$ (m)	47.5
$L_{ref}$ (m)	310
$\emptyset_{asp}$ (mm)	110
$\emptyset_{ref}$ (mm)	160
Pdc aspiration (m)	0.17
H géo (m)	1.5
HMT (m)	2.89
Puissance requise (kW)	0.7

Après avoir déterminé la HMT pour un débit de 0.0123 m<sup>3</sup>/s, on détermine la puissance totale de la motopompe à choisir avec un temps de fonctionnement requis de 5 heures 15 mn.

- $P (W) = \frac{\rho \times g \times Q \left(\frac{m^3}{s}\right) \times HMT(m)}{n_{global}}$
- $n_{global} = n_{pompe} \times n_{moteur} : \text{redement gloal}$
- $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$
- $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

### 2.2. Choix de la motopompe

On trace la courbe caractéristique de la conduite puis on projette sur celle de la pompe. Le point d'intersection des deux courbes nous donne le point de fonctionnement réel de notre système. On trouve Q= 68 m<sup>3</sup>/h et HMT= 3 m avec un rendement de la pompe de 68.7 %, ce qui convient bien à notre réseau. Ensuite, on vérifie que la charge nette absolue à l'aspiration NPSH (Net Positive Suction Head) disponible est supérieure à celle requise avec une majoration de 0.5 m. notre pompe étant aspirante, on a :

- $NPSH_d = P_{atm} - P_v - J_a - H_a$
- $P_v = 0 \text{ m}$
- $P_{atm} = 10 \text{ m}$
- $J_a$  : la perte de charge à l'aspiration
- $H_a$  : la hauteur d'aspiration

Les caractéristiques de la pompe (groupe monobloc) sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

**Tableau 19: caractéristique de la pompe**

Type de pompe Grundfos	NK 100-160
HMT max (m)	3.5
Débit max (m <sup>3</sup> /h)	88
rendement de la pompe	0.687
DN aspiration	125 mm PN10
DN refoulement	100 mm PN16
rendement du moteur	0.69
Puissance requise (KW)	0.57
Puissance nominale (KW)	0.75
Côte de la pompe (m)	95
NPSH disponible	8.33
NPSH requis	5

La vérification du choix de cette pompe a été effectuée avec le logiciel winCAPS de GRUNDFOS.

Pour deux pompes électriques (monobloc), la puissance requise est alors 1.14 kW. Les caractéristiques du moteur de la pompe sont les suivantes :

**Tableau 20: caractéristiques du moteur**

type du moteur	Nombre de pôle	Puissance nominale (kW)	Fréquence d'alimentation (Hz)	facteur de puissance (Cos ϕ)	Tension nominale	Courant nominal (A)	rendement	Poids (kg)
MMG90S	6	0.75	50	0.71	3x220-240 D/380-415 YV	3.45/2 A	0.69	169

La pompe sera équipée de crépine et de clapet anti-retour.

### 2.3. Protection anti-bélier

Un arrêt ou un démarrage brusque de la pompe dû à une coupure électrique ou un problème technique, la fermeture ou l'ouverture instantanée ou trop rapide d'une vanne de sectionnement ou d'un robinet peuvent provoquer des coûts de bélier dont les conséquences peuvent être dommageables pour la conduite de refoulement (éclatements, etc.). Il est donc nécessaire de vérifier la capacité des conduites à supporter les surpressions et les dépressions obtenues à partir de la formule suivante :

<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>P = \Delta H \pm H_o</math></li> <li>- <math>\Delta H = a \times \left(\frac{V_o}{g}\right)</math></li> <li>- <math>H = H_{géo} + Pdc + Pa</math></li> <li>- a représente la célérité de l'onde <math>a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K \times \frac{D_{int}}{e}}}</math></li> <li>- <math>V_o</math> : la vitesse de l'eau dans la conduite ;</li> <li>- <math>D_{int}</math> : le diamètre intérieur</li> <li>- e : l'épaisseur de la conduite</li> <li>- K =33 pour les PVC</li> <li>- g : l'accélération de la pesanteur égale à 9.81 m/s<sup>2</sup></li> </ul>
--

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Pour éviter les coups de bélier, il est faut que la surpression soit inférieures à la pression nominale de la conduite et la dépression supérieure à 10 mce (A.L.MAR, 2009). Les résultats sont inscrits dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 21: vérification des coups de bélier**

a (m/s)	V0	DH		Surpression (m)	Dépression (m)	Obs.
356.867251	0.67	<b>24.3236072</b>		35.4036072	13.2436072	<i>pas besoin de protection</i>
DZ (m)	Pdc (m)	Pa (m)	Ho	< 100 mce	> 10 mce	
0.2	0.58	10.3	<b>11.08</b>	BON		

Les conditions ci-dessus étant vérifiées, il n'est donc pas nécessaire d'installer un dispositif de protection contre les coups de bélier.

### 2.4. Energie (pour option 2, 3A et 3B)

Compte tenu de l'inexistence de réseau électrique (SONABEL) sur le site, nous avons préconisé deux options (l'installation d'un groupe électrogène et l'installation d'un système photovoltaïque) qui peuvent fournir une puissance de 1.5 kW pour alimenter nos pompes électriques. Les caractéristiques par option sont les suivantes :

**Tableau 22: caractéristiques du groupe électrogène**

nom	Puissance maximale	Puissance continue	Intensité nominale	tension	carburant
Robin GE-Expert-4010-X	3.3 kW	2.4 kVA	14.3 A	Monophasé 230 V	Essence sans plomb 95
consommation	autonomie	Capacité du réservoir	moteur	Poids net (kg)	
1.2 L/h	03 h	3.6 L	4 temps	38.5	

**Tableau 23: Caractéristiques du système photovoltaïque**

<b>Module PV</b> : JW180 poly cristalline	U= 24V	<b>Batterie</b> : STECO 6000	$C_{bat} = 250 \text{ Ah}$
	P= 185 W		$R_{bat} = 0.75$
	$I_{sc} = 5.43 \text{ A}$		$V_{bat} = 24 \text{ V}$
Nombre de module en série	1	Nombre de batterie en série	14
Nombre de module en Parallèle	21	autonomie	4 jours
Tension résultante	24 V	<b>Régulateur</b> : STECATAROM4140	$I_{nr} = 140 \text{ A}$
Intensité résultante	114.03 A	Nombre de régulateur	1
Puissance résultante	3885 $W_c$		
<b>Onduleur</b> : APC Smart-UPS RT 8000 VA RM	$P_n = 8000 \text{ VA}$		
	$P_{Surch} = 12000 \text{ VA}$		

Le schéma synoptique se trouve en annexe 8. L'option 3B ne dispose pas de batteries.

## 2.5. Le génie civil

La motopompe et le groupe électrogène (option 2) reposeront sur une plateforme en béton cyclopéen de dimensions 2mx2m et d'épaisseur 20 cm qui sera coulé sur un blocage de moellons. Cette plateforme sera surmontée de mur métallique de type grille pour permettre une aération de l'enceinte, de hauteur allant de 2.75 à 3 m de façon à permettre l'écoulement des eaux de la toiture. Sur sa face sera placée une porte métallique.

## 3. Dimensionnement du bassin d'aspiration de l'option 2.

Pour le dimensionnement du bassin, nous avons utilisé la méthode forfaitaire qui recommande comme capacité utile du bassin compris entre 10 % et 30 % du besoin journalier. Nous convenons de retenir 10 % du volume journalier car le pompage se fera en continue pendant 05h 15 mn, ce qui nous donne un volume utile de  $32.25m^3$ . Nous adopterons comme volume du bassin  $37.5m^3$ .

Le bassin sera de forme rectangulaire, ces dimensions (hauteur) ont été choisies de telles sortes qu'elles ne présentent pas de danger pour la population. Ce bassin aura une fonction de stockage des eaux de pluies en saison pluvieuse pour l'irrigation de complément du riz pluvial.

**Tableau 24: caractéristiques du bassin d'aspiration**

Hauteur (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Volume effectif	Volume utile (m)
1.5	5	5	37.5	32.25

4. Prises parcellaires

L'irrigation de chaque parcelle se fera au moyens de robinet en PVC de diamètre 40 mm Chaque parcellaire est alimentée par un robinet de prise avec un débit de 1.5 l/s pour le bloc à réhabiliter et 1.75 l/s pour le bloc d'extension. L'ouvrage de prise sera équipé de réducteur femelle FF (manchon réduit) 300/250 (cf. Annexe 8, plan détaillé)

5. Les vannes

En tête de chaque conduite secondaire et à l'entrée du bassin d'aspiration sera placée une vanne de sectionnement permettant de faciliter le tour d'eau par conduite secondaire. On aura au total 19 vannes.

6. Ouvrage de vidange

Bien qu'en général les vitesses d'écoulement de l'eau dans les conduites excèdent 0.6 m/s (vitesse en deçà de laquelle, il a possibilité de dépôts solides dans les conduites en charge), nous avons prévu de mettre des bouchons (femelles) en fin de chaque conduite secondaires et une couche latéritique pour permettre la vidange du réseau.

7. Les bassins de puisage

Les bassins de puisage existants sur le bloc à réhabiliter ne seront pas endommagés, seule les conduites seront remplacées et enterrées plus en profondeur selon les côtes et les pentes prévues. Les vannes de ces ouvrages qui sont hors services seront remplacées. Après chaque irrigation (en fin de soirée), ces bassins seront remplis pour l'utilisation à d'autres fins par les producteurs.

### Chapitre 3 : Ouvrages annexes et gestion

1. Réseau de drainage

Le réseau de drainage est constitué d'une seule colature de ceinture drainant les eaux sauvages de la rive droite (plus élevé) jusqu'au chenal. Elle interceptera les eaux sauvage de la pluie journalière décennale (P10=104 mm) en 24 h (temps de submersion admissible pour le riz) provenant d'une superficie d'environ 5 ha.

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Le débit à évacuer est obtenu par la formule :

$$Q_{\text{évacué}} \left( \frac{m^3}{s} \right) = \frac{(P_{10} * 10)}{(24 * 3600)} \times S_{\text{drainée}}$$

La colature est de forme trapézoïdale et en terre non revêtue ( $K_s=30$ ). Nous convenons de choisir une base de 30 cm. Ainsi le tirant d'eau est obtenu par la formule de Manning-Strickler:

$$Q = \frac{\left[ K_s (y \times (b + my)) \right]^{\frac{5}{3}}}{\left[ b + 2y\sqrt{(1 + m^2)} \right]^{\frac{2}{3}}} \times \sqrt{I}$$

- b : largeur en base
- $K_s$  : coefficient de Strickler
- I : la pente longitudinale du chenal
- m : fruit de berge
- y : tirant d'eau

Le tableau ci-dessous donne les résultats des différents calculs à partir de la feuille Excel.

**Tableau 25: caractéristique de la colature**

Qévacué (m <sup>3</sup> /s)	Rugosité Ks	Pente 0/00	m (m)	b (m)	Tirant d'eau Yn (m)	revanche (m)	Hauteur (m)
0.06	30	5	1	0.3	0.3	0.2	0.5

### 2. Digue de protection

Il est prévu une digue de protection de la rive gauche du bloc d'extension. Cette digue protégera ce bloc des eaux déversées en période de crue à travers le déversoir.

Les différentes dimensions de la digue sont mentionnées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 26: caractéristiques de la digue de protection de la rive gauche**

caractéristiques digue de protection										
Hmax (m)	largeur en crête (m)					Pente talus		Largeur en base (m)	Longueur (m)	Encrage (Lane)
	Knappen	Preece	autres	condition de choix	Lc retenu	amont	aval			
2	2.33	2.55	2.09	Lc ≥ 3 m	3	1 sur 2	1 sur 2	5	250	2.5

### 3. Magasin de stockage

Le diagnostic de l'aménagement a révélé un besoin de magasin de stockage qui éviterait que les producteurs soient exposés aux « prix arbitraires » et aussi attirer d'autres clients étrangers ou nationaux qui n'achètent qu'en grandes quantité. Aussi, les producteurs se voient confronter à un manque de lieu de stockage qui les conduit à « liquider » leurs productions.

Selon le bulletin n°22 de la FAO, le volume spécifique du riz usiné en sac est de 1.6 m<sup>3</sup>/t et celui de la pomme de terre est de 1.5m<sup>3</sup>/t de produit. En multipliant par la quantité de grains (tonnes) que l'on veut stocker, on obtient le volume (m<sup>3</sup>) occupé par les sacs en magasin. La hauteur de pile varie de 5 à 6 m pour les sacs en toile de jute.

Le rendement antérieur du riz est d'environ 25 tonnes/ha (Partie 2) alors que celui de la pomme de terre est de 16 tonnes/ha selon la FAO (2006). Pour une superficie de 11.44 ha, on aura 286 tonnes de riz et 183.04 tonnes pour la pomme de terre.

L'oignon ne sera pas stocker. La capacité de stockage retenue est de 50% soit 143 tonnes pour le riz et 91.52 tonnes pour la pomme de terre. Ce qui équivaut à 228.8 m<sup>3</sup> pour le riz et 137.28 m<sup>3</sup> pour la pomme de terre. Nous retenons 228.8 m<sup>3</sup> (valeur maximale) pour le dimensionnement du magasin tout en prenons comme hypothèse que les quantités de production stockées ne se « chevaucheront » pas d'une saison à une autre.

Nous prévoyons :

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un écartement de 1 m entre les piles de sacs et les murs en guise d'allée d'inspection et de traitement</li> <li>- Des couloirs de manutention de 3 m et un couloir central de 4 m</li> </ul> |
|--|

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

- Un support en bois de 30 cm de hauteur en dessous des tas
- Une hauteur de 1 m au-dessus des tas telle qu'un homme puisse se tenir debout

Le magasin sera de forme rectangulaire pour faciliter le travail et la gestion des stocks.

Les différentes dimensions sont mentionnées dans les plans joints en annexe 8.

#### 4. Piste

Nous avons une seule piste d'environ 3 m de largeur qui sépare les deux blocs. Pour la traversée de cette piste, la conduite principale sera enterrée de 1 m de profondeur (pour ne pas endommager la conduite) et débouchera dans le bassin d'aspiration.

#### 5. Gestion de la motopompe et du magasin de stockage

La gestion des pompes et du magasin du stockage sera confié au groupement des producteurs (les femmes de préférence) qui se verra formé à cette tâche comme prévu dans le plan d'action. Une cotisation devra être versée par chaque producteur pour assurer l'entretien de la motopompe (vidange, nettoyage de la bougie, etc.) et le ravitaillement en carburant. Quant au magasin de stockage, une somme devra être versée lors de dépôt de stock qui servira à la gestion des stocks et à l'entretien du magasin.

#### 6. Schéma de l'aménagement

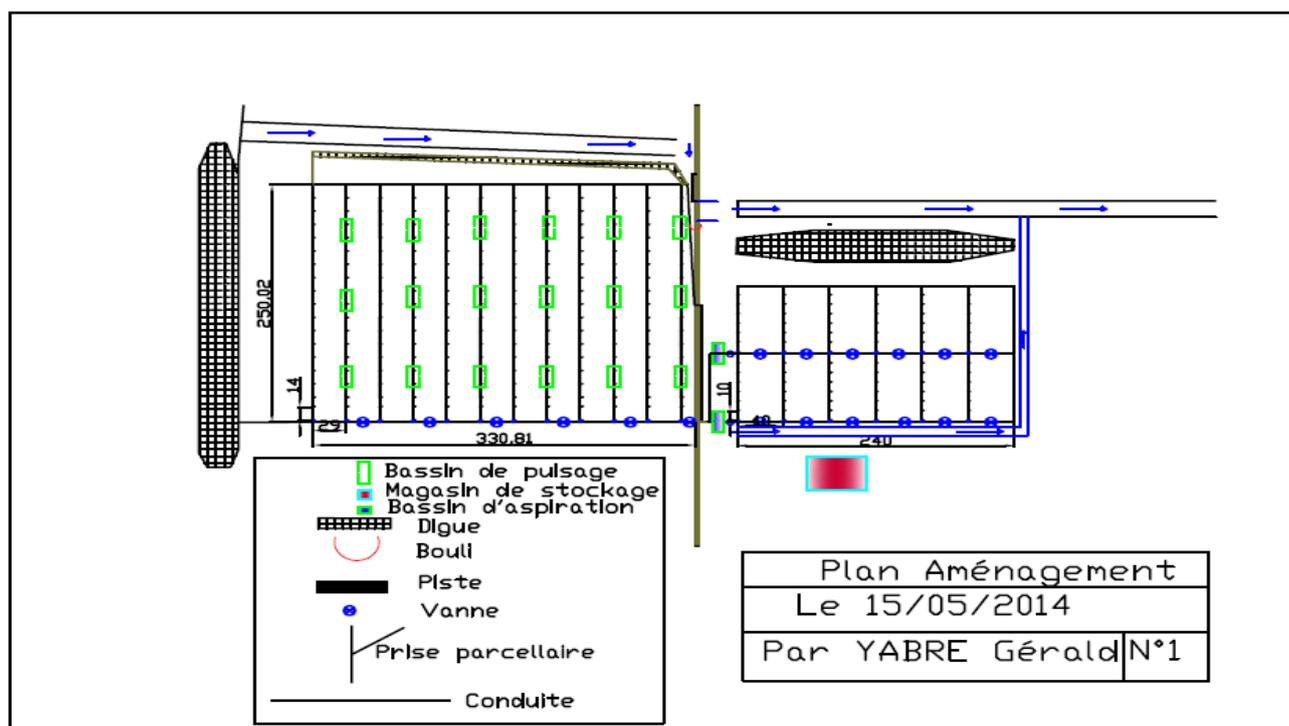


Figure 7: schéma de l'aménagement de Lagdwenda

# Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

## Partie 5 : NOTICE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL (NIE)

### 2. Méthodologie

Pour élaborer cette notice d'impact environnemental (NIE), nous avons adopté l'approche participative. Cette approche a consisté à :

- Une analyse bibliographique de la documentation administrative et technique existante sur la commune de Tenkodogo et sur le village de Lagdwenda.
- Des entretiens à l'aide de questionnaires semi-ouvert élaborés à cet effet auprès des différentes parties prenantes.
- Un diagnostic physique de différents aspects environnementaux dans le village de Lagdwenda

### 3. Etat initial du site

#### 2.1. Délimitation de la zone d'étude

La présentation de la situation environnementale est basée sur la commune de Tenkodogo particulièrement Lagdwenda et les localités environnantes (Piroukou, Moaga, Malinga-Yarcé).

#### 2.2. Etat initial de la zone d'étude

(Cf. Annexe 5 : étude d'impact environnementale)

### 4. Impact du projet sur les différentes parties de l'environnement

#### 4.1. Identification des sources et des récepteurs d'impact

Les sources d'impact sont les différentes activités du projet qui interagissent avec les éléments du milieu. Les récepteurs d'impacts sont les éléments du milieu qui subissent les effets produits par les activités du projet.

**Tableau 27: les sources et les récepteurs d'impacts**

Projet (sources d'impacts)	Le milieu (récepteurs d'impacts)
Phase de construction	
Installation du chantier	Végétation, faune, population
Transport et circulation d'engins	Végétation, faune, flore, population
déboisement	Végétation, population, faune
Terrassement	Sols, faune, flore, population

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Prélèvement d'eau	Eaux, qualité des eaux
Repli du chantier	Végétation, population
Phase d'exploitation	
Présence de l'aménagement	Population, eaux, sols, végétation, faune, flore

### 4.2. Identification des impacts du projet

Les impacts du projet sont les résultats des interactions entre les activités du projet et les composantes environnementales du milieu. (cf. annexe 5, grille d'interrelation)

### 4.3. Evaluation des impacts du projet

#### 4.3.1. Méthodologie d'évaluation des impacts

La méthode utilisée pour évaluer l'importance des impacts est celle de Fecteau.

Cette méthode évalue l'importance d'un impact (majeure, moyenne, mineure) en combinant trois indicateurs de caractérisation que sont : la durée de l'impact (courte, moyenne, longue), l'étendue de l'impact (régionale, locale, ponctuelle) et l'ampleur ou l'intensité de l'impact (forte, moyenne, faible). Un impact peut être positif ou négative

L'impact sera attribué en se référant à la grille de détermination des impacts de la matrice de Fecteau joint en annexe 5.

N.B : Valeur environnementale d'une composante : elle tient au rôle que joue la composante dans l'écosystème et aussi à la valeur que lui accordent les humains tant des points de vue, culturel, social, scientifique et économique. Elle est majeure, moyenne ou faible.

#### 4.3.2. Synthèse de l'évaluation d'impact

En période de préparation et de travaux, les activités sources potentielles d'impact sont :

- L'installation du chantier
- Le transport et circulation d'engins
- Le déboisement
- Le terrassement
- L'implantation du réseau

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Tandis qu'en période d'exploitation, il s'agit de :

- La gestion et l'exploitation des parcelles
- Le prélèvement de l'eau pour l'irrigation
- L'utilisation des pesticides
- L'utilisation des engrais chimiques

Les éléments du milieu récepteur pouvant être affectés par les activités sources d'impact sont :

- milieu biologique : le sol, les eaux de surface, les eaux souterraines, la flore, la faune, la végétation, la qualité de l'air et le microclimat sonore ;
- milieu socio-économique: l'agriculture, l'élevage, le commerce, la pêche, l'emploi, la qualité de vie et la santé.

La synthèse des impacts potentiels sur les différents milieux récepteurs sont inscrits en annexe 5.

### 5. Analyse des alternatives dans le cadre du projet

Comme alternatives, les cas de figure sont : réaliser ou ne pas réaliser le projet.

Ne pas réaliser ce projet est de choisir de maintenir le site à son état actuel. Cela aura comme conséquences :

- La dégradation progressive de l'aménagement en termes de performance ;
- La diminution de la production et des revenus des populations ;
- L'exploitation moyenne des potentialités de la plaine ;
- Un manque à gagner en termes de revenus supplémentaires qui résulterait de l'extension du périmètre irrigué ;
- La persistance de la pauvreté de la population locale ;
- La persistance de l'exode des jeunes.

### 6. Plan de gestion environnemental et social (PGES)

Le plan de gestion environnemental comprend un programme de surveillance durant la période de réalisation du projet et un programme de suivi qui est une activité d'observation et de mesures à moyen et à long terme visant à déterminer les impacts réels les plus préoccupants du projet comparativement aux pronostics d'impacts réalisés afin

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

de pouvoir apporter le cas échéant les correctifs nécessaires aux mesures d'atténuation préconisées (Kouakou, 2014).

### 5.1. Mesures d'atténuation/ et ou de compensation

Les mesures d'atténuation sont des actions qui visent à prévenir ou à diminuer l'importance d'un impact négatif appréhendé sur l'environnement.

Les mesures de compensation ont pour objectif d'augmenter les effets positifs d'un impact ou de compenser l'effet d'un impact qui ne peut être atténué.

Dans bien des cas la compensation peut être des mesures d'accompagnement.

Les différentes mesures retenues et leurs coûts sont récapitulés à l'annexe 5.

### 5.2. Programme de surveillance environnemental

La surveillance vise à s'assurer que les mesures d'atténuation et de compensation sont effectivement appliquées durant chacune des phases successives du projet et que la réglementation applicable soit appliquée.

Le groupe chargé de la surveillance doit être composée d'agents techniques, environnementaux et sociaux afin de mieux vérifier la pratique des mesures proposées et le respect de la réglementation. Ce groupe doit avoir le pouvoir de modifier les échéanciers ou les méthodes de travail afin d'atteindre les objectifs de protection des milieux naturels et humains.

Pour réaliser ses tâches de contrôleur, conseiller et coordinateur, le groupe sera muni de la présence notice d'impact environnemental, des plans détaillés de l'aménagement et ouvrages annexes à réaliser sans oublier la réglementation applicable.

Un rapport mensuel indiquant tous les problèmes environnementaux survenus sur le chantier durant la période de surveillance sera fourni par ce groupe de surveillance.

**Tableau 28: coût de surveillance environnementale**

Actions	unité	quantité	Coût unitaire (FCFA)	Coût total (FCFA)
La surveillance du déboisement sélectif, du reboisement et de mesures avant et pendant les travaux	HJ	30	30 000	900 000

### 5.3. Programme de suivi environnemental

Le suivi d'impact environnemental est une activité d'observations et de mesures à moyen et à long terme visant à déterminer les impacts réels les plus préoccupants du projet comparativement au pronostics d'impact réaliser lors de l'étude d'impact afin de pouvoir apporter le cas échéant les correctifs nécessaires aux mesures d'atténuation préconisées (Kouakou, 2014).

Les composantes environnementales les plus importantes qui devront faire l'objet de suivi sont :

- L'entretien des ouvrages
- La qualité des eaux de surface
- La végétation
- La distribution des terres aménagées
- La qualité des eaux souterraines
- L'Augmentation de la production
- La qualité de vie de la population
- La santé de la population

Le programme de suivi et son coût de réalisation est inscrit en annexe 5.

Le coût total du plan de gestion environnemental et social (PGES) est estimé à 6 145 000 FCFA

## Partie 6 : DISCUSSIONS ET ANALYSE

### - *Commentaire sur des différentes options*

L'option 2 présente un avantage en ce sens qu'il ne nécessite pas d'énorme terrassement (déblais) comparativement à l'option 1 qui admet des déblais de 3 m de hauteur et une pente du réseau de 2 % pour permettre des pressions oscillant entre 0.1 et 3 mce (cf. annexe, tableau de simulation du réseau). Aussi, l'existence de bassins d'aspiration permettra de stocker les eaux de pluies pour une irrigation de complément du riz pluvial, ce qui permettrait un tant soit peu de soulager le barrage. Mais cette option admet des frais de fonctionnement (1.2 L/h en carburant) et d'entretien de la motopompe qui seront à la charge des producteurs bien qu'étant la moins chère de toutes les options (cf. annexe, devis estimatif et quantitatif).

L'option 3 A se classe en troisième position en terme de coût de réalisation. Elle admet comme avantage le fait que les modules solaires une fois installés ne nécessitent pas de frais de fonctionnement ni d'entretien (juste un nettoyage régulier) et ont une durée de vie d'environ vingt ans (2iE, énergie pour le pompage d'eau). Bien que les batteries installées permettent de stocker l'énergie pour une autonomie de 4 jours, le coût total des batteries s'avère élevé alors que leur durée de vie n'est que d'environ 5 ans (2iE, énergie pour le pompage d'eau).

L'option 3 B se classe en deuxième position. Elle admet les mêmes avantages que l'option 3 A sauf qu'elle fonctionne au « fil du soleil » donc n'admet pas de batteries qui permettraient de stocker l'énergie en vue de l'utilisation au cours de faibles ensoleillement. De plus le manque de batteries soulage considérablement le coût de réalisation (BAGRE, Conception et dimensionnement des systèmes photovoltaïques avec batterie, 2014).

L'option 1, bien qu'admettant d'énormes déblais et une pente de canalisation forte qui engendrerait un planage à pente forte, présente un avantage en ce sens qu'il n'exige pas des frais de fonctionnement et d'entretien de motopompe de la part des producteurs.

Le coût de réalisation du bloc d'extension pour les options sont respectivement de 2 975 871 FCFA/ha pour l'option 1, 1 449 461 FCFA/ha pour l'option 2, 2 368 040 FCFA/ha pour l'option 3 A et enfin 1 952 416 FCFA/ha pour l'option 3B (cf. devis estimatif, annexe). En termes de coût de réalisation, l'option 2 est plus avantageuse mais demeure la moins avantageuse en termes de coût de fonctionnement et d'entretien.

### - *Analyse de la rentabilité et choix*

Comme moyen de comparaison des différentes options, nous avons considéré la rentabilité moyenne de l'investissement RInv (2iE, appréciation technique des paramètres de diagnostic d'un périmètre irrigué) et la valeur actuelle nette VAN (FAO, étude de

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

faisabilité d'une station privée de production d'alevins et de carpes, ). Les différentes formules sont :

$$R_{Inv} = \frac{(P_t \times P_u - Ch)}{Cia} \times 100$$

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+i)^j}$$

- $P_t$ : Production totale de l'année
- $P_u$ : Prix unitaire au producteur
- Ch. : Charge (engrais, semences, pesticides,...)
- Cia : valeur du capital investi dans l'aménagement divisée par la durée (en années) de récupération supposée.
- $R_j$ : chiffre d'affaire en année j
- $C_j$ : coût en année j
- $R_{Inv0}$ : renabilité de l'investissement de référence  $\geq 100\%$

Pour le calcul, nous avons considéré le compte d'exploitation et les rendements indiqués dans la partie 2 de ce rapport et avons considéré comme hypothèses que le taux d'actualisation est de 12 % (pays plus ou moins stable), une durée de récupération de 10 ans, des frais d'entretien des groupes motopompes est de 100 000 FCFA au cours des deux saisons, la consommation en carburant est de 1.2 l/h soit 1 209 600 FCFA au cours des deux saisons (240 jours) à raison de 700 FCFA par litre d'essence et enfin un renouvellement des batteries (option 3A) qui ont une durée de vie d'environ 5 ans (2iE, énergie pour le pompage d'eau). Les résultats sont inscrits dans le tableau ci-dessous :

Durée de récupération: 10 ans				
Options	1	2	3A	3B
$R_{Inv}$ (%)	234.02	302.26	263.85	290.86
VAN (FCFA)	24 972 179.13	33 163 839.82	30615723.97	<b>34 861 024.77</b>

Les calculs sont inscrits en annexe 2.

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

*Interprétation* : on observe que les valeurs de  $R_{Inv}$  sont supérieures à 100 % donc toutes les options sont rentables. De plus, cette rentabilité est confirmée par les valeurs actuelles nettes (VAN) positives. L'option la plus rentable est 3B (VAN plus élevée) suivit de l'option 2.

*Choix* : nous convenons de choisir l'option 3B car cette option a une valeur actuelle nette (VAN) plus élevée et n'exige pas de frais de fonctionnement de la part des producteurs. Aussi, la demande énergétique est plus élevée en contre saison, période favorable pour le système photovoltaïque, le riz pluvial cultivé en saison pluviale ne nécessite qu'une irrigation de complément.

## CONCLUSION

Au terme de notre étude, nous avons pu cerner les problèmes existants sur l'aménagement de Lagdwenda par le moyen d'un diagnostic participatif incluant les producteurs, le comité local de l'eau (CLE) et leurs encadreurs locaux (agents d'agriculture). Il ressort que les problèmes pertinents sont entre autres la pénibilité du système d'irrigation mis en place, le dysfonctionnement du réseau existant et enfin la mauvaise politique d'approvisionnement et de commercialisation de la production. Pour y remédier, nous avons proposé un plan d'action qui inclue une réadaptation du système existant au système californien alimentant les parcelles au moyen de robinets, un magasin de stockage (riz et pomme de terre), une extension de 3.44 ha suivant quatre options selon le système d'irrigation et le type d'énergie. Il s'agit d'un système semi-californien (option 1), un système californien utilisant deux pompes électriques de surface (groupe monobloc) alimentées par un groupe électrogène (option 2), un système californien utilisant deux pompes électriques de surface (groupe monobloc) alimentées par des modules photovoltaïques fonctionnant avec des batteries (option 3 A) et enfin un système californien utilisant deux pompes électriques de surface (groupe monobloc) alimentées par des modules photovoltaïques fonctionnant « au fil du soleil » (option 3 B). Le coût à l'hectare de l'aménagement est estimé à **5 083 399** FCFA pour l'option 1, **3 556 988** pour l'option 2, **4 475 567** FCFA pour l'option 3 A et enfin **4 059 943** pour l'option 3 B. Le coût total du plan de gestion environnemental et social (PGES) est estimé à **6 145 000** FCFA soit environ **537.150.35** FCFA à l'hectare représentant moins de 1/10<sup>ème</sup> du coût global du projet pour chaque option. L'option la plus rentable s'avère l'option 3 B.

## RECOMMANDATIONS

Etant donné que les apports en année moyenne sont abondants et que la capacité en eau du barrage reste limitée, nous recommandons de :

- Réaliser une étude topo en vue d'une étude approfondie de la conception du réseau
- Encourager davantage les mesures préventives de lutte contre l'envasement
- Confier la gestion du magasin de stockage préférentiellement aux femmes du groupement des producteurs
- Veiller au respect du calendrier cultural car un des atouts de l'aménagement est qu'il sera cultivé en saison pluvieuse du riz pluvial qui ne demande qu'une irrigation de complément.

Toute modification du calendrier cultural conduirait à augmenter la demande en eau par cycle des cultures et donc une demande supplémentaire de la ressource en eau du barrage qui est déjà limitée.

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Bibliographie

- A.Keïta. (2004). *suivi de l'état physique et du comportement hydroagricole de 6 réseaux de distribution à faible coût, projet GCP/RAF/340/JPN*. Ouagadougou.
- A.Keïta. (2009). *irrigation gravitaire, V.1.14*. Ouagadougou.
- A.Keïta. (2012). *irrigation & drainage: options technologiques pour une popularisation de l'agriculture irriguée*. Ouagadougou.
- M. D. (2007). *Diagnostic Participatif Rapide et Planification des actions d'amélioration des performances de périmètres irrigués-Application à l'Afrique de l'Ouest-DPRP*. Ouagadougou.
- Bimba K. (2001). *Monographie du département de Tenkodogo*. Ouagadougou.
- Bonvin J. (2013). *Modélisation des réseaux en charge AEP*. 2iE, Ouagadougou.
- CIEH O. L.-C.-E. (1994). *Crues et apports : Manuel pour l'estimation des crues décennales et des apports annuels pour les petits bassins versants non jaugés de l'Afrique sahélienne et tropicale sèche*. Bulletin FAO d'irrigation et de drainage N°54.
- Coulibaly R. (2009). *Périmètre irrigués: Analyse Diagnostic et Amélioration des Performances*. Ouagadougou.
- Djihoueesi B. (2012). *étude pour l'aménagement hydro-agricole d'un périmètre de trois hectares (3.31ha) pour la production de l'arachide en saison sèche à Seboun au Burkina Faso, irrigation par réseau californien*. Mémoire pour l'obtention du Master spécialisé en Hydrauliques e. 2iE, Ouagadougou.
- FAO. (2005). *les petits systèmes d'irrigation à faible coût en Afrique Soudano-sahélienne, Manuel technique de réalisation GCP/RAF/340/JPN*. Ouagadougou.
- FAO. (2006). *Réseau californien, fiche technique*. Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche (MAEP)-Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), projet de soutien au développement rural (Psdr).
- Gueye I. (2013). *Barrage (2iE)*, Ouagadougou.
- Harouna K. (1998). *étude de l'envasement des barrages au Burkina Faso : étude de cas*. Mémoire de fin d'étude. 2iE, Ouagadougou.
- Issoufou A. (2006). *construction et aménagement d'un barrage à vocation agro-pastorale à Nioughin dans la province de Kouritenga : étude d'impact préliminaire*. Mémoire de fin d'étude d'Ingénieur de l'équipement rural. 2iE, Ouagadougou.

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

- Kouakou M. (2014). *Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES)*. Ouagadougou.
- M.L.Compaoré. (1999). *les données de base de l'irrigation, 2e édition*. Groupe des écoles EIER-ETSHER, Ouagadougou.
- MATD. (2009). *Plan Communal de Développement (PCD) de la commune urbaine de Tenkodogo*. Ouagadougou.
- Maxime, O. S. (2010). *étude d'élaboration d'une notice d'impact sur l'environnement. Projet d'aménagement hydro-agricole à Oueguédo*. Ouagadougou.
- Nationale, A. (2013). *Loi N° 006-2013/AN portant code de l'environnement au Burkina Faso*. Ouagadougou.
- Ouédraogo, B. U. (s.d.). *Pompes et stations de pompage, Ouagadougou-Burkina Faso*. 2iE, Ouagadougou.
- Ouédraogo, M. (2010). *calcul et exécution de branchements d'eau, technologie de réseau d'eau sous pression, aide-mémoire*. 2iE, Ouagadougou.
- Roland O. Y. (2010). *étude d'actualisation, de supervision et de contrôle d'exécution du barrage de Bigtogo dans la commune rurale de Pabré-région du centre. Mémoire pour l'obtention du Master d'ingénierie en génie civil de l'eau et de l'environnement option irrigation et ea*. 2iE, Ouagadougou.

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### ANNEXES

#### ANNEXE 1 : PLAN D'ACTION

##### *Au niveau du système d'irrigation*

Problèmes	Solutions	Activités	Structures
Système d'irrigation pénible	Réadaptation du système d'irrigation	Réalisation d'étude technique	DREAHA-CES /Stagiaire
		Exécution des travaux	Bureau d'étude compétent
	Extension du système existant	Réalisation d'étude technique	DREAHA-CES /Stagiaire
		Exécution des travaux	Bureau d'étude compétent
Envasement du barrage	Mise en place de techniques de lutte (filtre à sable, cordons pierreux,...)	Réalisation d'étude technique	DREAHA-CES /Stagiaire
		Exécution des travaux	Bureau d'étude compétent

##### *Au niveau agronomique*

Problèmes	Solutions	Activités	Structures
Epuisement du sol	rotation culturale	Octroi de semences de pomme de terre (sur 2 ans)	DRASA-CES & Mairie
Méconnaissance de maladies qui nuisent aux cultures (assèchement des feuilles,...)	Formation sur les moyens de lutte contre les maladies qui attaquent les différentes cultures	Former collectivement les producteurs à la reconnaissance et aux moyens de lutte contre les maladies des différentes cultures (riz, oignon, pomme de terre,...)	DRASA-CES
Accès d'animaux (ânes, bœufs,...) sur le périmètre aménagé	Rendre le site inaccessible aux animaux	Achat de grillage	DREAHA-CES & Mairie
		Réalisation d'enclos résistant	Par les producteurs
Méconnaissance des techniques de conservation de l'oignon	Formation sur les techniques de conservation de l'oignon	Formation collective des producteurs sur les techniques de conservation de l'oignon	DRASA-CES

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

*Au niveau de l'organisation des producteurs*

Problèmes	Solutions	Activités	Structures
Confusion des tâches entre le groupement des producteurs, le groupement des femmes du village et le CLE	Clarifier les différents statuts et tâche de chaque partie	Faire une sensibilisation collective des producteurs	DRASA ou DREAHA-CES ou Mairie
	La scission des cotisations	Rappelons les différentes cotisations arrêtées dans le cadre de la gestion de l'eau et infrastructures hydraulique en vigueur au Burkina Faso	DREAHA-CES ou DRASA ou Mairie
		Scinder les caisses (groupement des producteurs et groupement des femmes)	Par les deux groupements
Non implication des femmes dans la prise des décisions relatives à la gestion du périmètre aménagé	Fortes implication des fortes dans la prise de décisions	Organiser des votes de la part des hommes et des femmes pris séparément et ensuite comptabiliser les voix	Le bureau du groupement des producteurs
Manque d'esprit coopératif	Former les producteurs à l'esprit coopératif	Former collectivement les producteurs à l'esprit coopératif	Sociologue
Non-respect des textes en vigueur sur la gestion de l'eau au Burkina Faso (taxes de prélèvement de l'eau,...)	Contraindre les producteurs à respecter les textes en vigueur sur la question de l'eau au Burkina Faso	Sensibiliser les producteurs au respect de textes en vigueur	Agence de l'eau du Nakanbé
		Mettre en place une police de l'eau	Agence de l'eau du Nakanbé
Méconnaissance de la gestion administrative et financière	Former les producteurs sur la gestion administrative et financière	Former le bureau du groupement des producteurs sur la gestion administrative et financière	Organisme privé
	Octroi d'outils de gestion au bureau du groupement des producteurs et au CLE	Octroi de cahiers, stylo calculatrices au bureau du groupement des producteurs	DREAHA-CES & Mairie
		Octroi de cahiers, stylo, calculatrices au CLE	DREAHA-CES & Mairie
Nombre des membres du CLE insuffisant	Remplacer les membres affectés dans le cadre de leur service	Election de nouveaux membres permanents en remplacement de ceux affectés dans le cadre de leur service	Agence de l'eau du Nakanbé

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

*Au niveau de l'acquisition des intrants et de la commercialisation de la production*

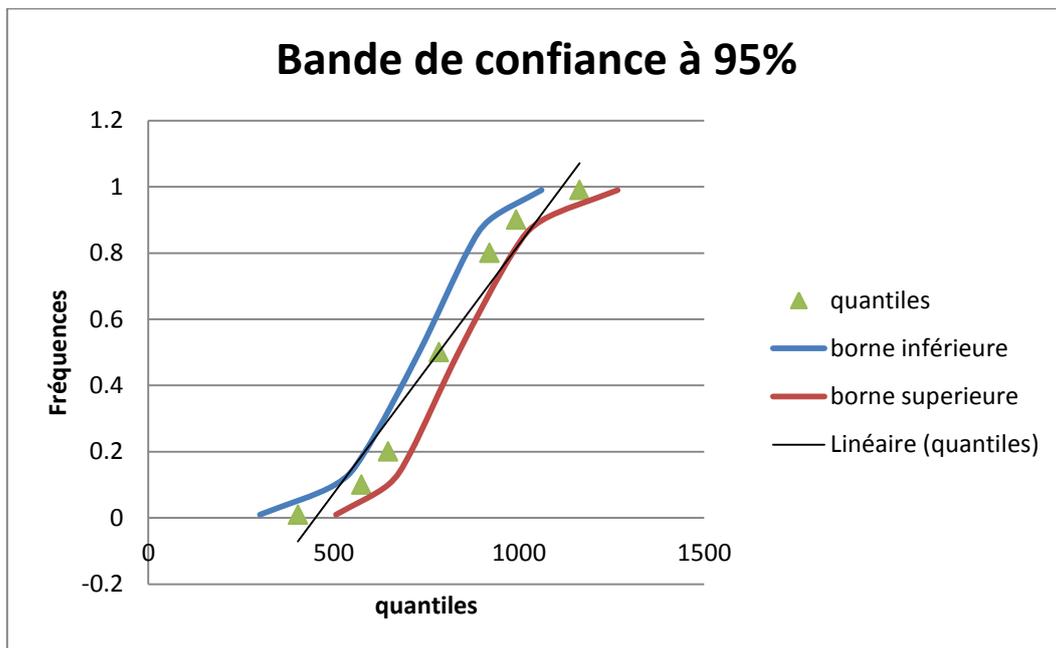
Problèmes	Solutions	Activités	Structures
Difficile écoulement de la production	Recherche de nouvelle clientèle	négocier auprès des acheteurs ghanéens et nationaux	Le groupement des producteurs & Mairie
Disponibilité et coût élevé des intrants agricole (engrais, semences)	Achat collectif	Collecter des fonds auprès des producteurs en vue de l'achat collectif des intrants agricole (engrais, semences)	Le groupement des producteurs
		Négocier le prix et le fournissement des intrants agricole (engrais, semences) auprès des vendeurs	Le groupement des producteurs
Problème de stockage de la production	Réaliser un magasin de stockage	Concevoir un magasin de stockage	DREAHA-CES/stagiaire
		Réaliser un magasin de stockage	Privé compétent
		Confier la gestion aux femmes	DREAHA-CES
		Former les femmes sélectionnées à la gestion de magasin de stockage	Organisme privé compétent

ANNEXE 2 : ETUDES HYDROLOGIQUES

**Tableau 29: résultat de l'ajustement**

Résultat de l'ajustement					
année	F(Xi)	U	Xi (mm)	Intervalles de confiance	
				Xmin	Xmax
Moyenne sèche	0.5	0	784.12	730.83	837.41
Moyenne humide	0.5	0	784.12	730.83	837.41
Quinquennale sèche	0.2	-0.84	647.1	585.12	709.08
Quinquennale humide	0.8	0.84	921.14	859.16	983.12
Décennale sèche	0.1	-1.28	575.33	503.46	647.2
Décennale humide	0.9	1.28	992.91	921.04	1064.8

La bande de confiance est inscrite ci-dessous :



**Figure 5 : bande de confiance à 95 %**

-Courbe Hauteur-volume de la retenue

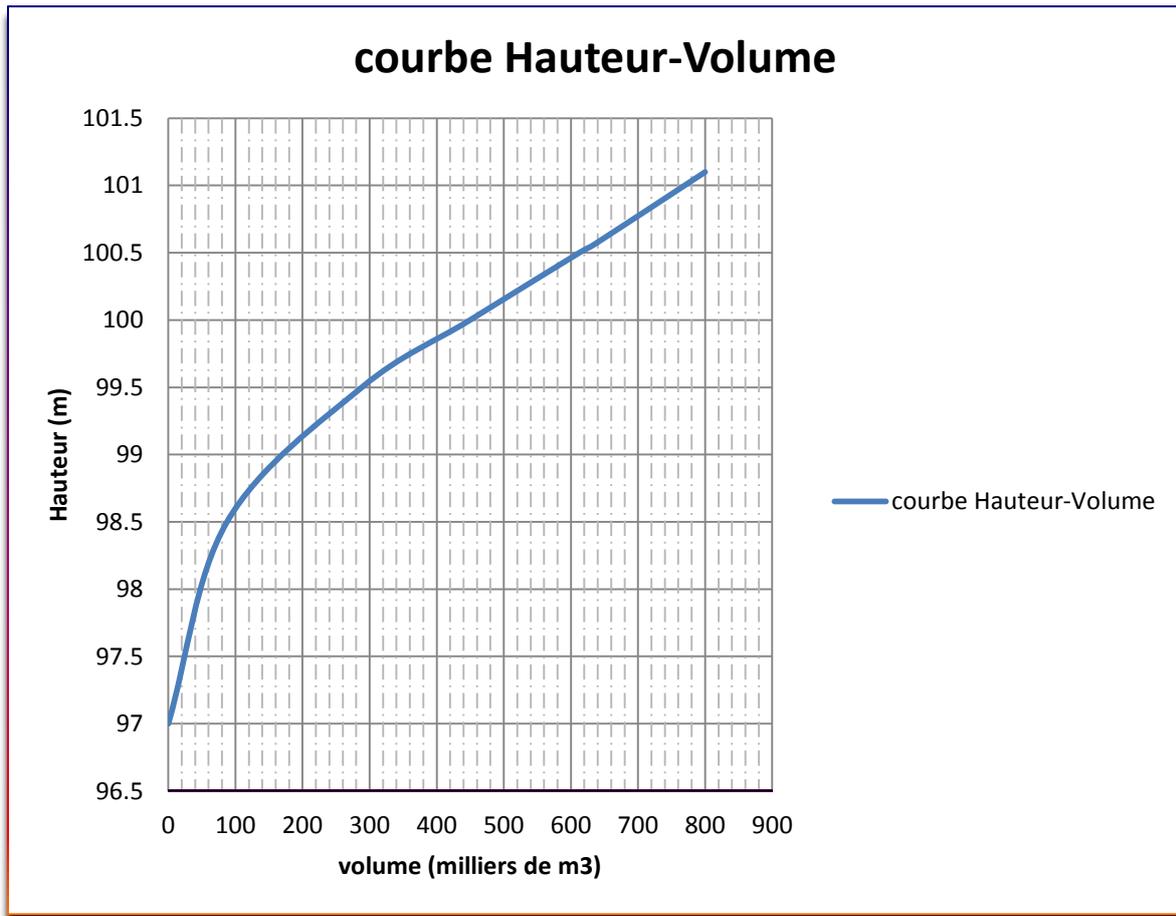


Figure 1: courbe Hauteur-volume

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

ANNEXE 3 : EVALUATION DU VOLUME D'EAU DE LA RETENUE

-Besoins humains

Population en 2015					
villages	Lagdwenda	Malinga Yarcé	Piroukou	Poestinga	Moaga
années	2015	2015	2015	2015	2015
population	1009	1421	1746	4462.8	512
Population totale	9150.8				
Population utilisant la retenue (20%)	1830.16				
Consommation (l/j)	36603.2				
Consommation mensuelle (m3)	1098.096				

Population en 2025					
villages	Lagdwenda	Malinga Yarcé	Piroukou	Poestinga	Moaga
années	2025	2025	2025	2025	2025
population	1313.188	1849	2272	5808	666
Population totale	11910				
Population utilisant la retenue (20%)	2382				
Consommation (l/j)	47638				
Consommation mensuelle (m3)	1429				

CHEPTEL											
	Crx (%)	2005	2015	UBT	UBT retenu	cons (l/j)	cons mens (m3)	2025	UBT	cons (l/j)	cons mens (m3)
ovins	2.5	976	1249.4	187.4	188	7520	225.6	1599	239.9	9595.7	287.9
caprins	2.1	181	222.81	33.422	34	1360	40.8	274.3	41.14	1645.7	49.37
bovins	2	2556	3115.7	2492.6	2493	99720	2991.6	3798	3039	121.54	3646
asins	1	49	54.126	27.063	27	1080	32.4	59.79	29.9	1195.8	35.87
équins	0.6	2	2.1233	2.1233	2	80	2.4	2.254	2.254	90.167	2.705
porcins	2	-	0		0	0	0	0		0	0
consommation mensuelle totale (m3)							3292.8				4022

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

**Caractéristique de la pomme de terre**

Nom scientifique : solanum tuberosum  
 Famille : solanacée  
 Groupe : tubercules  
 Sols : meubles, silico-argilo humifère  
 Mode de culture : culture en buttes  
 Durée du cycle : 145 jours

**Caractéristique de l'oignon**

Nom scientifique : allium cépa  
 Famille : alliacée  
 Groupe : foliacées  
 Variété choisie : violet de Galmi  
 Sols : sols pas trop lourds ni égorgés d'eau, salinité du sol et de l'eau d'arrosage faible  
 Mode de culture : semi en pépinière puis repiquage sur billons ou planches  
 Semi : prévoit pour la pépinière 12 % de la surface emblavée, 4 à 5 g de semi par m<sup>2</sup>, espacement de 10 cm entre les lignes  
 Durée du cycle : 95 jours  
 Rendement : 20 à 30 t/ha

mois	juin	juillet	août	sept
culture de référence	Riz Pluvial (95 jours)			
nombre de jours	30	30	30	10
Kc	1.1	1.2	1.2	0.9
ET0 (mm)	156.9	140.8	129.9	133.8
ETM (mm)	172.59	168.96	155.88	40.14
Préparation du sol (mm)	120	0	0	0
Lame d'eau (mm)	0	0	0	0
Perte (mm)	0	0	0	0
P (mm)	107.7	172.8	231.1	133.5
Pe (mm)	96.93	155.52	207.99	120.15
Besoins nets (mm)	195.66	13.44	-52.11	-80.01
efficience	0.75	0.75	0.75	0.75
Besoins bruts/ha (m3)	2608.8	179.2	0	0
Besoins bruts/8 ha	20870.4	1433.6	0	0
Besoins bruts/12 ha	29844.672	2050.048	0	0
Besoins brut du cycle (m3)	29844.672			

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

mois	Nov.	Déc.	janv.	févr.
culture de référence	oignon vert (95 jours)			
nombre de jours	30	30	30	5
Kc	0.53	0.7	0.95	1
ET0 (mm)	155.1	163	165.3	161.8
ETM (mm)	82.203	114.1	157.035	161.8
P (mm)	1.4	0.4	0	1
Pe (mm)	-9.16	-9.76	-10	-9.4
Pe (mm) retenu	0	0	0	0
Besoins nets (mm)	82.203	114.1	157.035	161.8
efficience	0.75	0.75	0.75	0.75
Besoins bruts/ha (m3)	1096.04	1521.33333	2093.8	2157.33333
Besoins bruts/8 ha (m3)	8768.32	12170.6667	16750.4	17258.6667
Besoins bruts/12 ha (m3)	13152.48	18256	25125.6	25888
besoins brut du cycle (m3)	82422.08			

mois	nov.	déc.	janv.	févr.	mars
culture de référence	pomme de terre (145 jours)				
nombre de jours	30.00	30.00	30.00	30.00	25.00
Kc	0.45	0.75	1.08	1.10	0.85
ET0 (mm)	155.10	163.00	165.30	161.80	179.70
ETM (mm)	69.80	122.25	178.52	177.98	152.75
P (mm)	1.40	0.40	0.00	1.00	4.40
Pe (mm)	-9.16	-9.76	-10.00	-9.40	-7.36
Pe (mm) retenu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Besoins nets (mm)	69.80	122.25	178.52	177.98	152.75
Besoins nets journalier (mm/j)			5.95		
efficience	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Besoins bruts/ha (m3)	930.60	1630.00	2380.32	2373.07	2036.60
Besoins bruts/ha (mm) par jour	3.10	5.43	<b>7.93</b>	7.91	6.79
Besoins bruts/8 ha (m3)	7444.80	13040.00	19042.56	18984.53	16292.80
Besoins mens bruts/11.44 ha (m3)	10646.06	18647.20	27230.86	27147.88	23298.70
Besoins bruts/j/11.44 ha (m3)			79.34		
besoins brut du cycle (m3)	106970.71				

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

7-Simulation de l'utilisation de l'eau du barrage

2025	Récapitulation des besoins pour les 11.44 ha											
Mois	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept	oct.	nov.	déc
Besoins humains (m3)	1429 .14	1429 .14	1429 .14	142 9.14	142 9.14	-	-	-	-	142 9.14	1429 .14	1429 .14
Besoins pastoraux (m3)	4021 .98	4021 .98	4021 .98	402 1.98	402 1.98	-	-	-	-	402 1.98	4021 .98	4021 .98
Besoins cultureux (m3)	2723 0.86	2714 7.88	2329 8.70	-	-	2984 4.67	-	-	-	-	1064 6.06	1864 7.20
Total mensuel (m3)	3268 1.98	3259 9.01	2874 9.83	545 1.12	545 1.12	2984 4.67	0.0 0	0.0 0	0.0 0	545 1.12	1609 7.18	2409 8.32
Besoin H, P et C total du cycle (m3)	180424.36											
Pertes (évaporations, infiltration)												
Evaporation/Infiltration (mm)	245. 72	245. 96	274. 02	266. 31	256. 64	225. 06	204 .08	185 .57	183 .89	211. 48	225. 33	235. 63
Totaux Evaporation/Infiltration (m3)	2759.71											

**Tableau 34: simulation de l'utilisation de la retenue**

Simulation utilisation retenue																
PEN	Prise	Année														
101.1	97.18	2025														
période	Début période		Cons.hum.et pastorale			Pertes (évap. +inf)			Irr.			Apport		Fin période		Obs.
	Niv.	Vol.	Vol.Prél.	Nouv.Vol.	Nouv.Niv.	Pertes	Nouv.Niv.	Nouv.Vol.	Vol.cons.	Nouv.Vol.	Nouv.Niv.	Vol.	Vol.	Niv.		
juin	99.08	189329	5451	183878	99.04	0	99.04	183878	0	183878	99.04	123816	307693	99.6	-	
juill.	99.6	307693	5451	302242	99.55	0	99.55	302242	29845	272398	99.55	198095	470493	100.15	-	
Août	101.1	800000	5451	794549	101.07	0	101.07	794549	0	794549	101.07	278780	800000	101.1	dévers.	
Sept.	101.1	800000	5451	794549	101.07	0	101.07	794549	0	794549	101.07	166374	800000	101.1	dévers.	
Oct.	101.1	800000	5451	794549	101.07	0.211	100.86	710000	0	710000	100.86	47354	757354	100.96	-	
Nov.	100.96	757354	5451	751903	100.93	0.225	100.71	670000	10646	659354	100.62	1470.4	660824	100.65	-	
Déc.	100.62	660824	5451	655373	100.61	0.236	100.37	568000	18647	549353	100.27	446.15	549799	100.26	-	
Janv.	100.26	549799	5451	544348	100.24	0.246	99.994	417500	27231	390269	99.85	0	390269	99.85	-	
Févr.	99.85	390269	5451	384818	99.81	0.246	99.564	310000	27148	282852	99.42	576.07	283428	99.41	-	
Mars	99.41	283428	5451	277977	99.4	0.274	99.126	190000	23299	166701	99.1	6144.3	172846	99	-	
Avr.	99	172846	5451	167395	98.95	0.266	98.684	110000	0	110000	98.684	34558	144558	98.86	-	
Mai	98.86	144558	5451	139107	98.85	0.256	98.594	95000	0	95000	98.594	94329	189329	99.08	-	

ANNEXE 4 : SIMULATION DU RESEAU

EXTENSION: <b>OPTION 1 (pente 2 %)</b>															
Tronçon	L (m)	D (m)	k (m)	nu (10 <sup>-6</sup> ) (m <sup>2</sup> /s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	hr (m)	cible	Re (-)	lambda	vitesse (m/s)	Hamont(m)	Haval (m)	Hterrain (m)	Pdyn (m)	Pstat (m)
R				0.896							97.18				
RA	50.00	0.25	0.0001	0.896	0.08	0.45	0.00	446202.25	0.02	1.60	97.18	96.73	96.00	0.73	1.18
AD	210.00	0.25	0.0001	0.896	0.05	0.83	0.00	292731.41	0.02	1.05	96.73	95.90	93.90	2.00	3.28
DF	140.00	0.25	0.0001	0.896	0.02	0.14	0.00	139260.58	0.02	0.50	95.90	95.77	92.50	3.27	4.68
FG	40.00	0.25	0.0001	0.896	0.02	0.04	0.00	139260.58	0.02	0.50	95.77	95.73	92.10	3.63	5.08
GH	40.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.37	0.00	217594.65	0.02	1.22	95.73	95.36	91.30	4.06	5.88
HI	40.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.37	0.00	217594.65	0.02	1.22	95.36	95.00	90.50	4.50	6.68
IJ	40.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.37	0.00	217594.65	0.02	1.22	95.00	94.63	89.70	4.93	7.48
JK	40.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.37	0.00	217594.65	0.02	1.22	94.63	94.27	88.90	5.37	8.28
KL	40.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.37	0.00	217594.65	0.02	1.22	94.27	93.90	88.10	5.80	9.08
LL1	2.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.02	0.00	217594.65	0.02	1.22	93.90	93.88	88.06	5.82	9.12
L1L2	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.08	0.00	202052.17	0.02	1.13	93.88	93.80	87.86	5.94	9.32
L2L3	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.07	0.00	186509.70	0.02	1.04	93.80	93.74	87.66	6.08	9.52
L3L4	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.06	0.00	170967.22	0.02	0.96	93.74	93.68	87.46	6.22	9.72
L4L5	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.05	0.00	155424.75	0.02	0.87	93.68	93.63	87.26	6.37	9.92
L5L6	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.04	0.00	139882.27	0.02	0.78	93.63	93.59	87.06	6.53	10.12
L6L7	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.03	0.00	124339.80	0.02	0.70	93.59	93.56	86.86	6.70	10.32
L7L8	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.02	0.00	108797.32	0.02	0.61	93.56	93.54	86.66	6.88	10.52
L8L9	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.02	0.00	93254.85	0.02	0.52	93.54	93.52	86.46	7.06	10.72
L9L10	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.01	0.00	77712.37	0.02	0.44	93.52	93.50	86.26	7.24	10.92
L10L11	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.01	0.00	62169.90	0.02	0.35	93.50	93.50	86.06	7.44	11.12
L11L12	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.01	0.00	46627.42	0.02	0.26	93.50	93.49	85.86	7.63	11.32
L12L13	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.00	0.00	0.00	31084.95	0.02	0.17	93.49	93.49	85.66	7.83	11.52
L13L14	10.00	0.16	0.0001	0.896	0.00	0.00	0.00	15542.47	0.03	0.09	93.49	93.49	85.46	8.03	11.72

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Réseau ramifié 12-REHABILITATION (pente 1.5 %)															
Tronçon	L (m)	D (m)	k (m)	nu (10 <sup>-6</sup> ) m <sup>2</sup> /s	Q (m <sup>3</sup> /s)	hr (m)	cible	Re (-)	lambda	vitesse (m/s)	Hamont (m)	Haval (m)	Hterrain (m)	Pdyn (m)	Pstat (m)
R											97.18				
Ra	50.00	0.25	0.0001	0.896	0.05	0.19	0.00	284205.26	0.02	1.02	97.18	96.99	96.18	0.81	1.00
ac	68.00	0.25	0.0001	0.896	0.05	0.25	0.00	284205.26	0.02	1.02	96.99	96.74	95.50	1.24	1.68
ce	68.00	0.25	0.0001	0.896	0.05	0.25	0.00	284205.26	0.02	1.02	96.74	96.48	94.82	1.66	2.36
eg	68.00	0.25	0.0001	0.896	0.03	0.11	0.00	181891.36	0.02	0.65	96.99	96.88	94.14	2.74	3.04
gi	68.00	0.25	0.0001	0.896	0.03	0.11	0.00	181891.36	0.02	0.65	96.88	96.78	93.46	3.32	3.72
ik	68.00	0.25	0.0001	0.896	0.03	0.11	0.00	181891.36	0.02	0.65	96.78	96.67	92.78	3.89	4.40
kk1	2.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.01	0.00	159865.46	0.02	0.90	96.67	96.66	92.75	3.91	4.43
k1k2	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.06	0.00	150984.04	0.02	0.85	96.66	96.59	92.54	4.05	4.64
k2k3	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.06	0.00	142102.63	0.02	0.80	96.59	96.54	92.33	4.21	4.85
k3k4	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.02	0.05	0.00	133221.21	0.02	0.75	96.54	96.49	92.12	4.37	5.06
k4k5	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.04	0.00	124339.80	0.02	0.70	96.49	96.44	91.91	4.53	5.27
k5k6	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.04	0.00	115458.39	0.02	0.65	96.44	96.40	91.70	4.70	5.48
k6k7	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.03	0.00	106576.97	0.02	0.60	96.40	96.37	91.49	4.88	5.69
k7k8	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.03	0.00	97695.56	0.02	0.55	96.37	96.34	91.28	5.06	5.90
k8k9	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.02	0.00	88814.14	0.02	0.50	96.34	96.32	91.07	5.25	6.11
k9k10	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.02	0.00	79932.73	0.02	0.45	96.32	96.30	90.86	5.44	6.32
k10k11	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.02	0.00	71051.31	0.02	0.40	96.30	96.29	90.65	5.64	6.53
k11k12	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.01	0.00	62169.90	0.02	0.35	96.29	96.27	90.44	5.83	6.74
k12k13	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.01	0.00	53288.49	0.02	0.30	96.27	96.26	90.23	6.03	6.95
k13k14	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.01	0.01	0.00	44407.07	0.02	0.25	96.26	96.26	90.02	6.24	7.16
k14k15	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.00	0.00	0.00	35525.66	0.02	0.20	96.26	96.25	89.81	6.44	7.37
k15k16	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.00	0.00	0.00	26644.24	0.03	0.15	96.25	96.25	89.60	6.65	7.58
k16k17	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.00	0.00	0.00	17762.83	0.03	0.10	96.25	96.25	89.39	6.86	7.79
k17k18	14.00	0.16	0.0001	0.896	0.00	0.00	0.00	8881.41	0.03	0.05	96.25	96.25	89.18	7.07	8.00

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

calendrier cultural						
jour d'arrosage	Bloc		période d'arrosage	conduites	Débits (l/s)	
1	R	1	07h-09h30	CS1, CS2	27	
		2	09h30-12h	CS3, CS4	27	
		3	12h-14h30	CS5, CS6	27	
	E			07h-08h30	Remplissage des bassins	12.25/bassin
		1		08h30-10h30	CS13, CS13'	12.25
		2		10h30-12h30	CS14, CS14'	12.25
		3		12h30-14h30	CS15, CS15'	12.25
2	R	1	07h-09h30	CS7, CS8	27	
		2	09h30-12h	CS9, CS10	27	
		3	12h-14h30	CS11, CS12	27	
	E			07h-08h30	Remplissage des bassins	12.25/bassin
		1		08h30-10h30	CS16, CS16'	12.25
		2		10h30-12h30	CS17, CS17'	12.25
	3		12h30-14h30	CS18, CS18'	12.25	
3	<b>Repos</b>					

ANNEXE 5 : NOTICE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL ET DEVIS

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Éléments environnementaux		Milieu physique						Milieu socioéconomique								
		Microclimat	Qualité de l'air	Qualité des sols	végétation	faune	Eaux de surface	Eaux souterraines	santé	Qualité de vie	emploi	agriculture	élevage	pêche	commerce	
Activités		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Travaux	Installation du chantier	A	Φ		Φ	\$	Φ	Φ	Φ		Φ					
	Transport et circulation des engins	B	Φ	Φ	Φ	λ	Φ			Φ						
	Déboisement	C	Φ	Φ	Φ	\$	Φ				Φ					
	Terrassement	D	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ			Φ		Φ				
	Implantation du réseau	E										Φ	Φ			
	Repli du chantier	F	Φ	λ	λ	Φ	Φ			Φ		Φ				
Exploitation	Gestion et exploitation des parcelles	G				Φ	Φ				Φ	Φ	\$	Φ	λ	
	Prélèvement de l'eau pour irrigation	H			λ	\$		Φ				Φ	Φ	Φ		
	Utilisation des pesticides	I		Φ	λ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ		Φ	Φ	Φ		
	Utilisation d'engrais chimiques	J			λ	Φ	Φ	Φ	Φ	Φ		Φ	Φ	Φ		

Légende : λ : mineure ; Φ : moyen ; \$ : majeure ; couleur jaune : négatif ; couleur vert : positif

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

### Plan de gestion environnemental et social (PGES)

Composante affectée	Source d'impact	Description de l'impact	Mesures d'atténuation/et ou de compensation	période	acteurs
sols	Activités du chantier ; Entretien des cultures	Pollution du sol par les déchets solides et liquides du chantier et Diminution de la fertilité/pollution du sol dû à l'utilisation excessive d'engrais chimiques et de pesticides	Veiller à la propriété du chantier ; Sensibiliser les producteurs à l'utilisation adéquate des engrais chimiques et des pesticides	Travaux/ exploitation	entreprise ; Agents d'agriculture (ZAT) ; Producteurs :
air	Activités du chantier ; Entretien des cultures	Dégradation de la qualité de l'air du à l'envol de poussière et de fumée ; Pollution de l'air du à la pulvérisation des pesticides	Limiter la vitesse des engins dans la zone du projet ; Port de masques contre la poussière pour les travailleurs ; Sensibiliser les producteurs à l'utilisation de Kit de protection lors des pulvérisations	Travaux/ exploitation	Entreprise ; producteurs
Microclimat sonore	Activités du chantier ;	Nuisance sonore dû à la circulation des engins et aux travaux	Réaliser les travaux susceptibles de nuisance sonore à des heures adéquates ; Limiter la vitesse des engins dans la zone du projet ;	travaux	Entreprise ;
Eaux de surface	Activités du chantier ; Entretien des cultures	Diminution de la quantité de la ressource ; Pollution des eaux de surface par	Non gaspillage de la ressource ; Prévoir le rehaussement du déversoir ;	Travaux/ exploitation	Producteurs ; Entreprise ; Agents d'agriculture (ZAT) ;

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

		l'usage des pesticides et des engrais chimiques	Sensibiliser à la collecte des déchets chimiques de conditionnement des pesticides et insecticide		commune
Eaux souterraines	Activités du chantier ; Entretien des cultures	Pollution de la nappe phréatique	Sensibiliser à la collecte des déchets chimiques de conditionnement des pesticides et insecticide	exploitation	Agents d'agriculture (ZAT) ; Producteurs ; commune
végétation	Installation du chantier ; Planage sommaire et implantation du réseau d'irrigation	Abattage des arbres (perte de la biodiversité)	Reboisement des alentours de l'aménagement ; Abattage sélectif sous la supervision des agents des eaux et forêts	Travaux/ exploitation	Producteurs ; Agents d'agriculture ; Membres du CLE ; Service de l'environnement
Humain	Travaux d'aménagement	Perte de terres cultivables et de pâturage	Octroi des parcelles aux personnes cultivant dans l'emprise de l'extension et aux propriétaires de terres		
	Activités de chantier	Risques d'accident de chantier et de circulation	Signalisation de chantier (panneaux) Octroi de kit de protection aux travailleurs ; Limiter la vitesse de circulation des engins	travaux	Entreprise
	Distribution des parcelles	Exacerbation des conflits fonciers	Octroi des parcelles aux personnes cultivant dans l'emprise de l'extension et aux propriétaires de terres	exploitation	Commune/ Service d'agriculture

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

	Recherche quotidienne de zone pâturage du bétail	Exacerbation des conflits éleveurs/agriculteurs	Sensibilisation les éleveurs à l'emprunt des pistes à bétail existantes	exploitation	Commune/ service d'élevage
	Installation du chantier	Risque de propagation des IST/SIDA	Campagne de sensibilisation IST/SIDA	travaux	Commune/ Service de la santé
	Exploitation de l'aménagement	Accroissement des revenus des populations	Recherche de nouvelle clientèle étrangère ou nationale		Commune/ producteurs
	Exploitation de l'aménagement	Développement des activités génératrices de revenus des femmes	Prise en compte des femmes dans la distribution de parcelles		Commune/ Service d'agriculture
	Exploitation de l'aménagement	Réduction de l'immigration	Prise en compte des jeunes dans la distribution des parcelles		Commune/ Service d'agriculture
	Exploitation de l'aménagement	Augmentation de la production	Appuyer techniquement les producteurs	exploitation	Agents d'agriculture
	Exploitation de l'aménagement	Pérennisation de la production	Appuyer techniquement les producteurs	exploitation	Agents d'agriculture
	Activités du chantier ; Exploitation de l'aménagement	Création d'emploi	Employer préférentiellement les personnes issues du village ou d'agglomération voisine	travaux	Entreprise

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Coût de mise en œuvre des mesures

N°	Actions environnementales	Unité	Quantité	Coût unitaire (FCFA)	Coût total (FCFA)	commentaire
1	Sensibiliser les producteurs à l'utilisation adéquate des engrais chimiques et des pesticides	-	-	-	-	Déjà prise en compte (partie diagnostic)
2	Utilisation de Kit de protection (gants, bottes, cache-nez...) lors des pulvérisations	U	3	15 000	45 000	Gestion par le groupement des producteurs
3	Port de masques (cache-nez) contre la poussière pour travailleurs	U	50	2 000	100 000	Utilisation tout au long des travaux
4	Sensibiliser à la collecte des déchets chimiques de conditionnement des pesticides et insecticide	HJ	1	100 000	100 000	Y compris le salaire du sensibilisateur
5	reboisement (arbres)	U	100	2 000	200 000	Trous Plants Protection
6	Sensibilisation les éleveurs à l'emprunt des pistes à bétail existantes	HJ	1	100 000	100 000	Y compris le salaire du sensibilisateur
7	Campagne de sensibilisation IST/SIDA	HJ	1	200 000	200 000	Y compris le salaire du sensibilisateur
8	Recherche de nouvelle clientèle étrangère ou nationale	-	-	-	-	Déjà prise en compte (partie diagnostic)
<b>Total</b>					<b>745 000</b>	

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Domaine suivi	Indicateur technique	Indicateur pertinent	Responsables	Périodicité	Nature des activités de suivi	Nombre de mission	Coût unitaire (FCFA)	Coût total (FCFA)
L'entretien des ouvrages	Fonctionnement optimale des ouvrages	Les différentes parties en disfonctionnement	DREAHA/ commune	1 fois/mois	<b>Observation de départ :</b> Après les travaux <b>Observation de suivi :</b> Pendant l'exploitation	12	100 000	1 200 000
La qualité des eaux de surface	Diminution de la qualité des eaux de surface	Non-respect des normes de qualité pour les eaux d'irrigation	Commune/ DREAHA/ Service de l'environnement	1 fois /3 mois	<b>Observation de départ :</b> Avant les travaux <b>Observation de suivi :</b> Pendant et après les travaux	04	100 000	400 000
La végétation	Recouvrement végétal arbustif	Nombre d'arbres coupés ; Nombre d'arbres plantés ; Nombre d'arbres vivants ;	Service des eaux et forêts/ Commune	1 fois /mois	<b>Observation de départ :</b> A la phase d'installation du chantier <b>Observation de suivi :</b> Pendant et après les travaux	12	100 000	1 200 000
La distribution des terres aménagées	Distribution adéquates des terres	Nombre de parcelles attribuées aux femmes ; Nombre de parcelles attribuées aux jeunes ; Nombre de propriétaires de terres	Service d'agriculture/ Commune/ DREAHA	1 fois	<b>Observation de départ :</b> A la phase de recensement des producteurs situés sur l'emprise du projet <b>Observation de suivi :</b>	1	100 000	100 000

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

		situés dans l'emprise du projet ayant acquis de parcelles.			Lors de la phase de distribution			
La qualité des eaux souterraines	Diminution de la qualité des eaux souterraines	Non-respect des normes de qualité pour les eaux de puits et forages	Commune/ DREAHA/ Service de l'environnement	1 fois/3 mois	<b>Observation de départ :</b> Avant les travaux <b>Observation de suivi :</b> Pendant et après les travaux	04	100 000	400 000
la production agricole	Augmentation de la production	Le rendement agricole	Service local de l'agriculture	4 fois (saison pluvieuse et contre-saison)/ an	<b>Observation de départ :</b> En début de campagne (identifier la superficie exploitée) <b>Observation de suivi :</b> Après chaque récolte	04	100 000	400 000
La qualité de vie de la population	Conditions de vie	Habitude alimentaire ; Réduction ou élimination de la période de soudure ; Mode de vie des populations	Structures locales chargées de l'environnement, La santé et des populations	3 fois/ an	<b>Observation de départ :</b> Avant les travaux <b>Observation de suivi :</b> Après la récolte et pendant la période de soudure	03	100 000	300 000
La santé de la population	Nombre de consultation liée aux maladies hydriques ; Nombre de	Nombre de personnes malades ou soupçonnées d'être malades	Service de santé	3 fois/ an	<b>Observation de départ :</b> Avant l'installation du chantier <b>Observation de suivi :</b>	03	100 000	300 000

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

	consultation liée aux IST/SIDA				Pendant et après les travaux			
les revenus de la population	Augmentation des revenus de la population	Nombre de mariages organisés ; Nombre de maisons construites en dur ;	Structures locales chargées de la population, de l'environnement	2 fois/ an	<b>Observation de départ :</b> Avant l'installation du chantier <b>Observation de suivi :</b> Après chaque récolte	02	100 000	200 000
<b>TOTAL</b>								4 500 000

**Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda**

<b>Devis estimatif et quantitatif</b>				
<b>Désignation</b>	<b>Unité</b>	<b>quantité</b>	<b>Prix unit.</b>	<b>Prix total</b>
<b><i>1-Installations et services</i></b>				
Installation de chantier (amené et repli des engins, implantation y compris toute sujétions)	ft	1	1000000	1000000
<b>REHABILITATION (8 ha)</b>				
<b><i>1-Fourniture de PVC et accessoires</i></b>				
Fournitures et pose de tuyau PVC (Ø250) de 6 ml	ml	500	69189	5765750
Fournitures et pose de tuyau PVC (Ø160) de 6 ml	ml	2700	6937	3121650
Fourniture et pose de Té PVC réduit 250x160 à coller	U	12	37980	455760
Fourniture et pose de vannes artisanales (bassin de puisage)	U	18	20000	360000
Fourniture et pose de robinets	U	112	2500	280000
Fourniture et pose de robinets (Ø40)	U	12	642	7704
Vannes	U	25	4 000	100000
<b><i>2-terrassement pour ouvrages</i></b>				
Tranchées pour pose des conduites PVC	m3	380	2000	760000
remblai en lit de sable	m3	141	2000	282000
Remblai/compactage des tranchées avec matériaux provenant des fouilles	m3	200	2300	460000
<b><i>Coût total + imprévus (15%)</i></b>				<b>12592864</b>
<b>PLAN D'ACTION</b>				
<b>VOLET AGRONOMIQUE</b>				
octroi de semences de pomme de terre (sur 2 ans)	m2	2000	100	200000
Former 20, soit 1/10 des producteurs à la reconnaissance et aux moyens de lutte contre les maladies des différentes cultures (riz, oignon, pomme de terre,...)	HJ	3	10000	30000
Formation 20, soit 1/10 des producteurs sur les techniques de conservation de l'oignon	HJ	3	10000	30000
Achat de grillage	ml	1480	500	740000
<b>VOLET ORGANISATIONNEL</b>				
Faire une sensibilisation collective des producteurs	HJ	1	10000	10000
sensibiliser collectivement les producteurs à l'esprit coopératif	HJ	1	10000	10000
Sensibiliser les producteurs au respect de textes en vigueur	HJ	2	10000	20000
Former le bureau du groupement des producteurs sur la gestion administrative et financière	m3	3	10000	30000
Octroi d'outils de gestion au bureau du groupement des producteurs	ft	-	-	50000
Octroi d'outils de gestion au bureau du CLE	ft	-	-	50000
<b>VOLET ACQUISITION D'INTRANT ET COMMERCIALISATION DE LA PRODUCTION</b>				
négocié auprès des acheteurs ghanéens	ft	-	-	100000
négocié auprès des acheteurs nationaux	ft	-	-	100000
magasin de stockage	ft	-	-	2500000
<b><i>Coût total + imprévus (15%)</i></b>				<b>4450500</b>
<b>EXTENSION (option 1)</b>				
<b><i>2-Terrassement</i></b>				
Débroussaillage des zones d'emprise des ouvrages	m2	1000	100	100000
Planage sommaire	ha	3.44	250 000	860000

**Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda**

déblais	m3	15000	1000	15000000
Labour profond	ha	3.44	40 000	137600
<b>3-terrassement pour ouvrages</b>				
<b>3. a-Conduites</b>				
Tranchées pour pose des conduites PVC-assainissement	m3	150	2 000	300 000
remblai en lit de sable	m3	50	2 000	100000
Remblai/compactage des tranchées avec matériaux provenant des fouilles	m3	120	2300	276000
<b>3.c-Digue de protection</b>				
débroussaillage/Décapage	m2	1250	300	375000
remblai tassé	m3	2200	3 000	6 600 000
<b>4-Fourniture de PVC et accessoires</b>				
Fourniture et pose de tuyau PVC (Ø160) 6 ml	ml	1080	30 491	5 488 380
Fourniture et pose de Té PVC réduit 250-160 à coller	U	6	5013	30078
Fourniture et pose de réducteur PVC 160-100	U	1	6 343	6 343
Fourniture et pose de robinets PVC (Ø40)	U	84	2 500	210 000
Vannes	U	26	4 000	104 000
Bouchon femelle PVC vidange (Ø40)	U	25	642	16 050
<b>Coût total + imprévus (15% )</b>				<b>34043 969</b>
<b>EXTENSION (option 2)</b>				
<b>2-Terrassement</b>				
Débroussaillage des zones d'emprise des ouvrages	m2	1000	100	100000
Planage sommaire	ha	3.44	250 000	860000
Labour profond	ha	3.44	40 000	137600
<b>3-terrassement pour ouvrages</b>				
<b>3. a-Conduites</b>				
Tranchées pour pose des conduites PVC-assainissement	m3	150	2 000	300 000
remblai en lit de sable	m3	50	2 000	100000
Remblai/compactage des tranchées avec matériaux provenant des fouilles	m3	120	2300	276000
<b>3.c-Digue de protection</b>				
débroussaillage/Décapage	m2	1250	300	375000
remblai tassé	m3	2200	3 000	6 600 000
<b>4-Fourniture de PVC et accessoires</b>				
Fourniture et pose de tuyau PVC (Ø100) 6ml	ml	1080	6 900	1 242 000
Fourniture et pose de Té PVC 100 à coller	U	12	5013	60156
Fourniture et pose de Té PVC réduit 250x160x160 à coller	U	1	62246	62246
Fourniture et pose de réducteur PVC 160-100	U	1	6 343	6 343
Fourniture et pose de robinets PVC (Ø40)	U	84	2 500	210 000
Vannes	U	26	4 000	104 000
Bouchon femelle PVC vidange (Ø40)	U	25	642	16 050
<b>5-Station de pompage</b>				
pompe Grundfos NK 100-160	U	2	1 000 000	2000000
Groupe électrogène Robin GE-Expert-4010-X	U	1	450 000	450 000

**Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda**

conduite aspiration PVC (Ø125) 6 m	ml	6	6900	6 900
conduite refoulement PVC (Ø100)	ml	240	6900	276 000
Crépine	U	2	125845	251 690
enclos (grillage)	ml	770	500	385 000
Bassin d'aspiration (37.5 m3)	U	2	300000	600 000
<b>Coût total +imprévus (15%)</b>				<b>16 581 833</b>
<b>EXTENSION (option 3 A)</b>				
<b>2-Terrassement</b>				
Débroussaillage des zones d'emprise des ouvrages	m2	1000	100	100000
Planage sommaire	ha	3.44	250 000	860000
Labour profond	ha	3.44	40 000	137600
<b>3-terrassement pour ouvrages</b>				
<b>3. a-Conduites</b>				
Tranchées pour pose des conduites PVC-assainissement	m3	150	2 000	300 000
remblai en lit de sable	m3	50	2 000	100000
Remblai/compactage des tranchées avec matériaux provenant des fouilles	m3	120	2300	276000
<b>3. c-Digue de protection</b>				
débroussaillage/Décapage	m2	1250	300	375000
remblai tassé	m3	2200	3 000	6 600 000
<b>4-Fourniture de PVC et accessoires</b>				
Fourniture et pose de tuyau PVC (Ø100) 6 ml	ml	1080	6 900	1 242 000
Fourniture et pose de Té PVC 100 à coller	U	12	5013	60156
Fourniture et pose de Té PVC réduit 250x160x160 à coller	U	1	62246	62246
Fourniture et pose de réducteur PVC 160-100	U	1	6 343	6 343
Fourniture et pose de robinets PVC (Ø40)	U	84	2 500	210 000
Vannes	U	26	4 000	104 000
Bouchon femelle PVC vidange (Ø40)	U	25	642	16 050
<b>5-Station de pompage</b>				
pompe Grundfos NK 100-160	U	2	1 000 000	2000000
module PV (JW180)	U	21	150 000	3 150 000
onduleur (APC Smart-UPS RT 8000 VA RM)	U	1	2 303 308	2 303 308
batterie (Steco 6000)	U	14	295 325	<b>4 134 554</b>
conduite aspiration PVC (Ø125) rouleau de 6 m	ml	6	6900	6 900
conduite refoulement PVC (Ø100)	ml	240	6900	276 000
Crépine	U	2	125845	251 690
clapet anti-retour				
enclos (grillage)	ml	770	500	385 000
Bassin d'aspiration (37.5 m3)	U	2	300000	600 000
<b>Coût total + imprévus (15%)</b>				<b>27 090 373</b>
<b>EXTENSION (option 3 B)</b>				
<b>2-Terrassement</b>				

**Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda**

Débroussaillage des zones d'emprise des ouvrages	m2	1000	100	100000
Planage sommaire	ha	3.44	250 000	860000
Labour profond	ha	3.44	40 000	137600
<b>3-terrassement pour ouvrages</b>				
<i>3. a-Conduites</i>				
Tranchées pour pose des conduites PVC-assainissement	m3	150	2 000	300 000
remblai en lit de sable	m3	50	2 000	100000
Remblai/compactage des tranchées avec matériaux provenant des fouilles	m3	120	2300	276000
<i>3.c-Digue de protection</i>				
débroussaillage/Décapage	m2	1250	300	375000
remblai tassé	m3	2200	3 000	6 600 000
<b>4-Fourniture de PVC et accessoires</b>				
Fourniture et pose de tuyau PVC (Ø100) 6 ml	ml	1080	6 900	1 242 000
Fourniture et pose de Té PVC 100 à coller	U	12	5013	60156
Fourniture et pose de Té PVC réduit 250x160x160 à coller	U	1	62246	62246
Fourniture et pose de réducteur PVC 160-100	U	1	6 343	6 343
Fourniture et pose de robinets PVC (Ø40)	U	84	2 500	210 000
Vannes	U	26	4 000	104 000
Bouchon femelle PVC vidange (Ø40)	U	25	642	16 050
<b>5-Station de pompage</b>				
pompe Grundfos NK 100-160	U	2	1 000 000	2000000
module PV (JW180)	U	21	150 000	3 150 000
onduleur (APC Smart-UPS RT 8000 VA RM)	U	1	2 303 308	2 303 308
régulateur	U	1	100 000	100 000
conduite aspiration PVC (Ø125) 6 ml	ml	6	6900	6 900
conduite refoulement PVC (Ø100)	ml	240	6900	276 000
Crépine	U	2	125845	251 690
clapet anti-retour				
enclos (grillage)	ml	770	500	385 000
Bassin d'aspiration (37.5 m3)	U	2	300000	600 000
<b>Coût total + imprévus (15%)</b>				<b>22 450 637</b>
<b>NOTICE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL</b>				
mise en œuvre des mesures d'atténuation				745 000
Surveillance environnementale				900 000
Suivi environnemental				4 500 000
<b>Coût total + imprévus (15%)</b>				<b>7 066 750</b>

ANNEXE 6 : ORGANIGRAMMES DES PROBLEMES ET DES OBJECTIFS

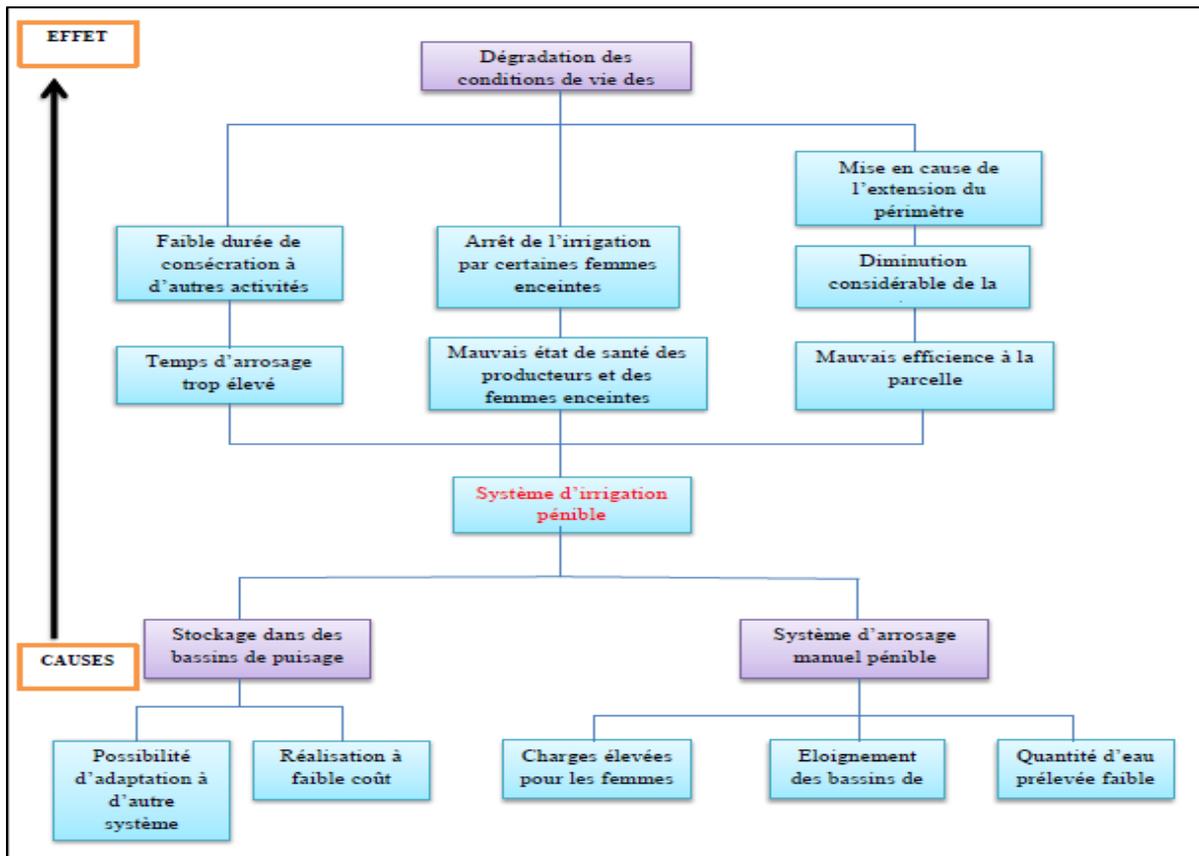


Figure 2: organigramme du problème 1

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

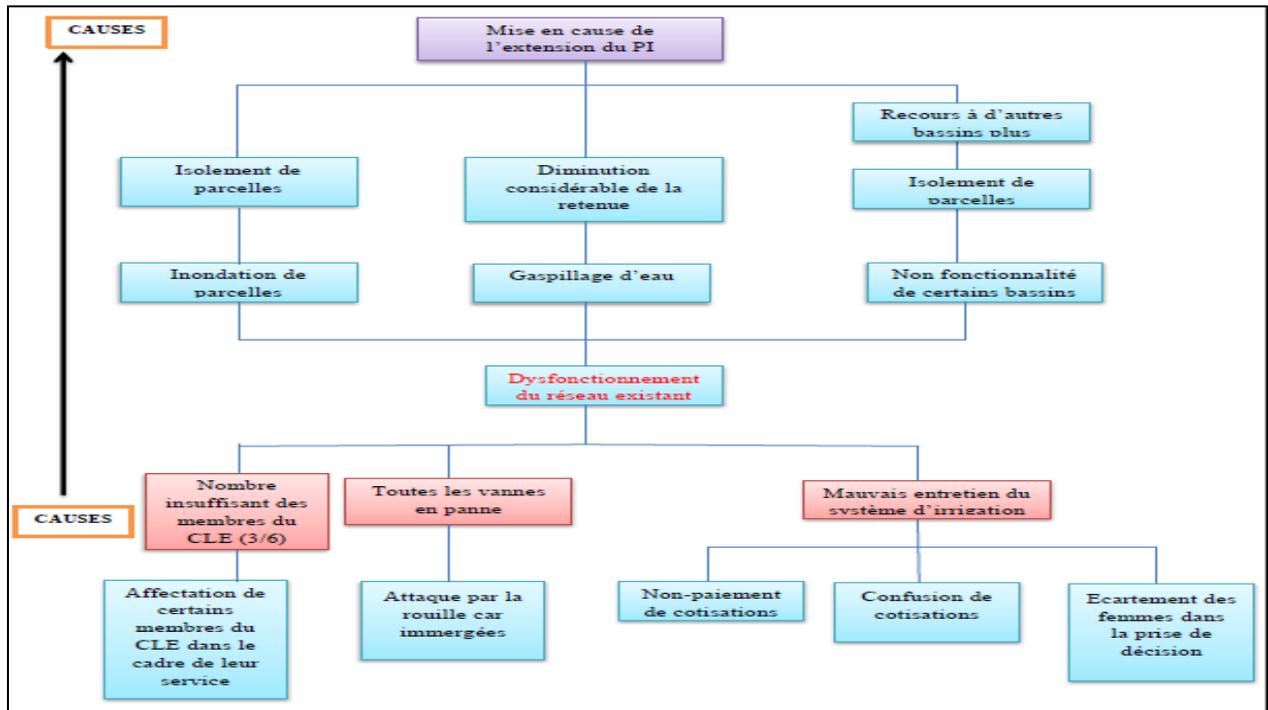


Figure 3: organigramme du problème 2

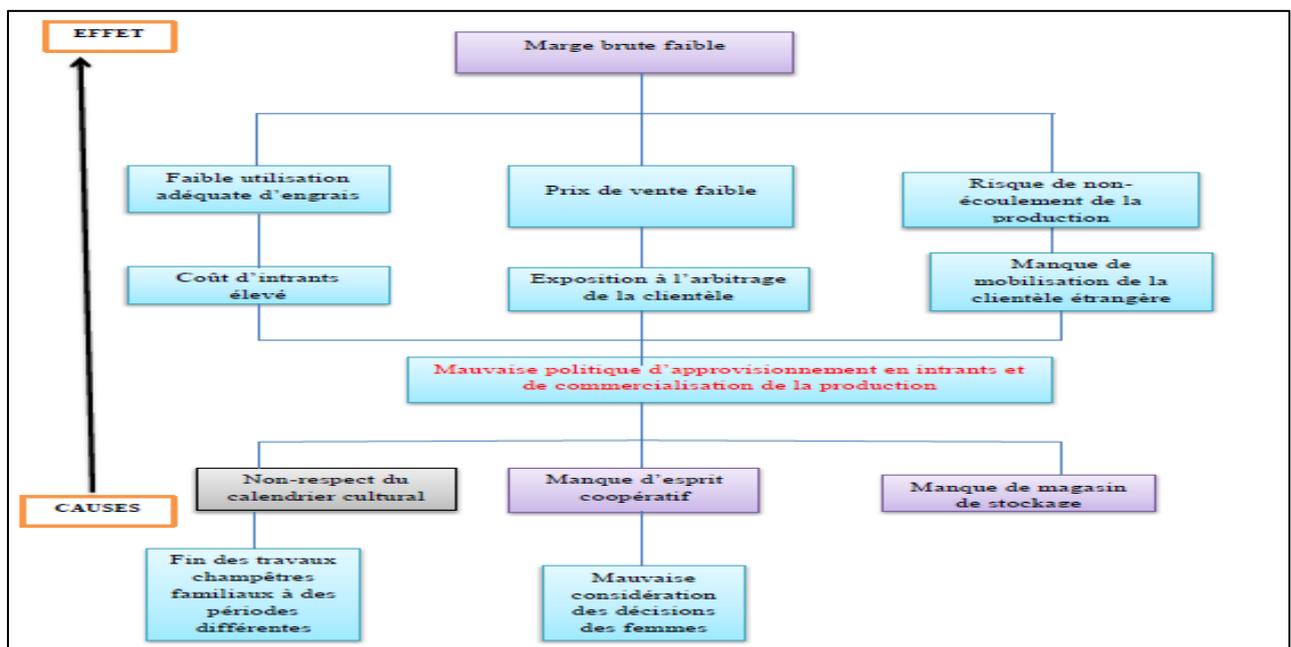


Figure 4: organigramme du problème 3

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

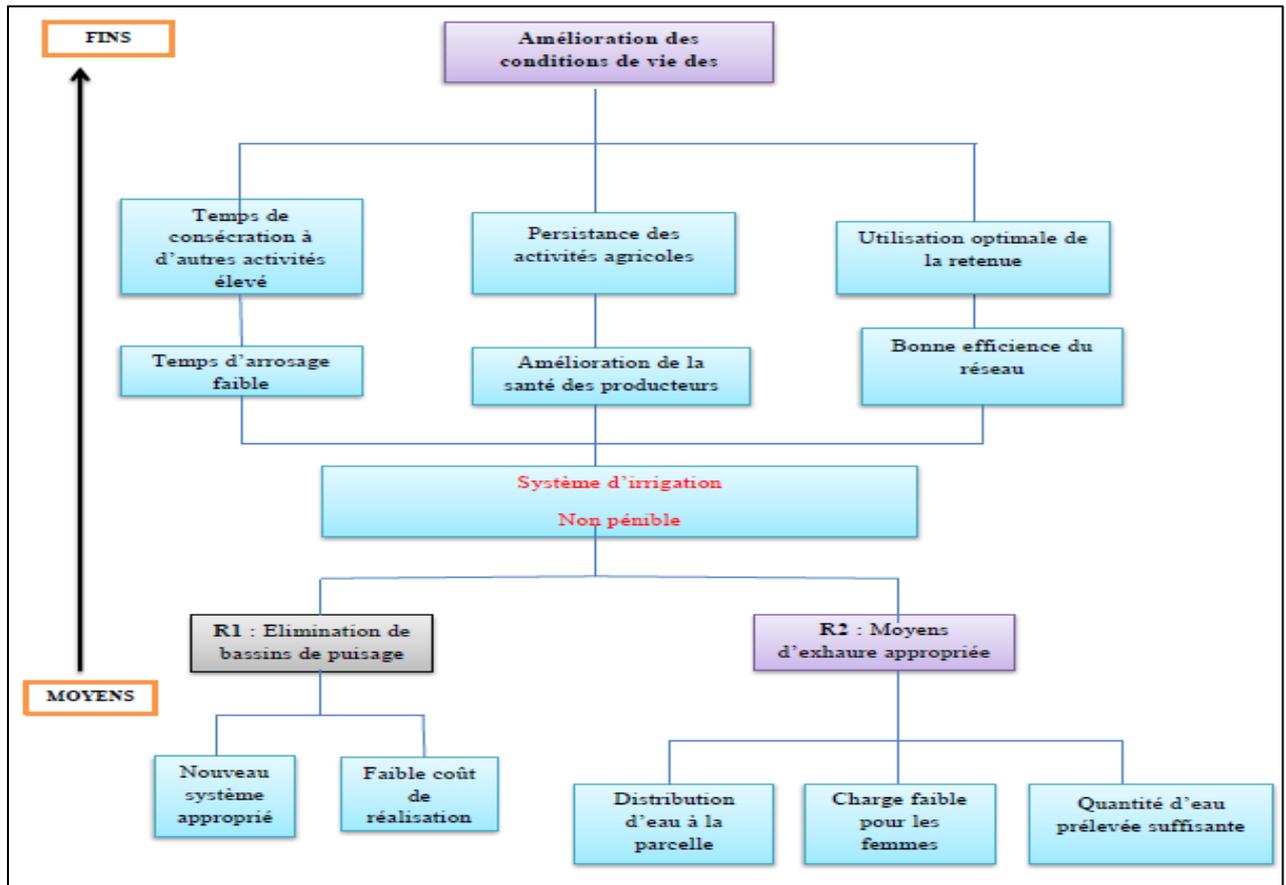


Figure 5: organigramme des objectifs liés au problème 1

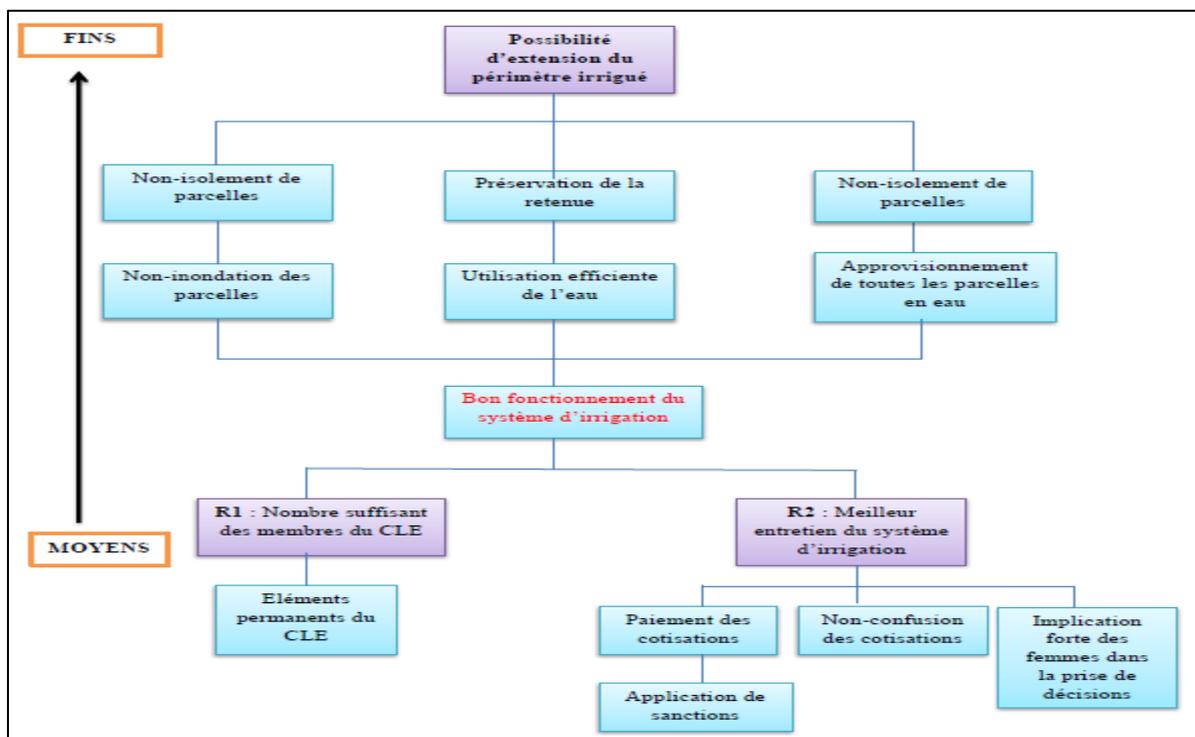


Figure 6: organigramme des objectifs liés au problème 2

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

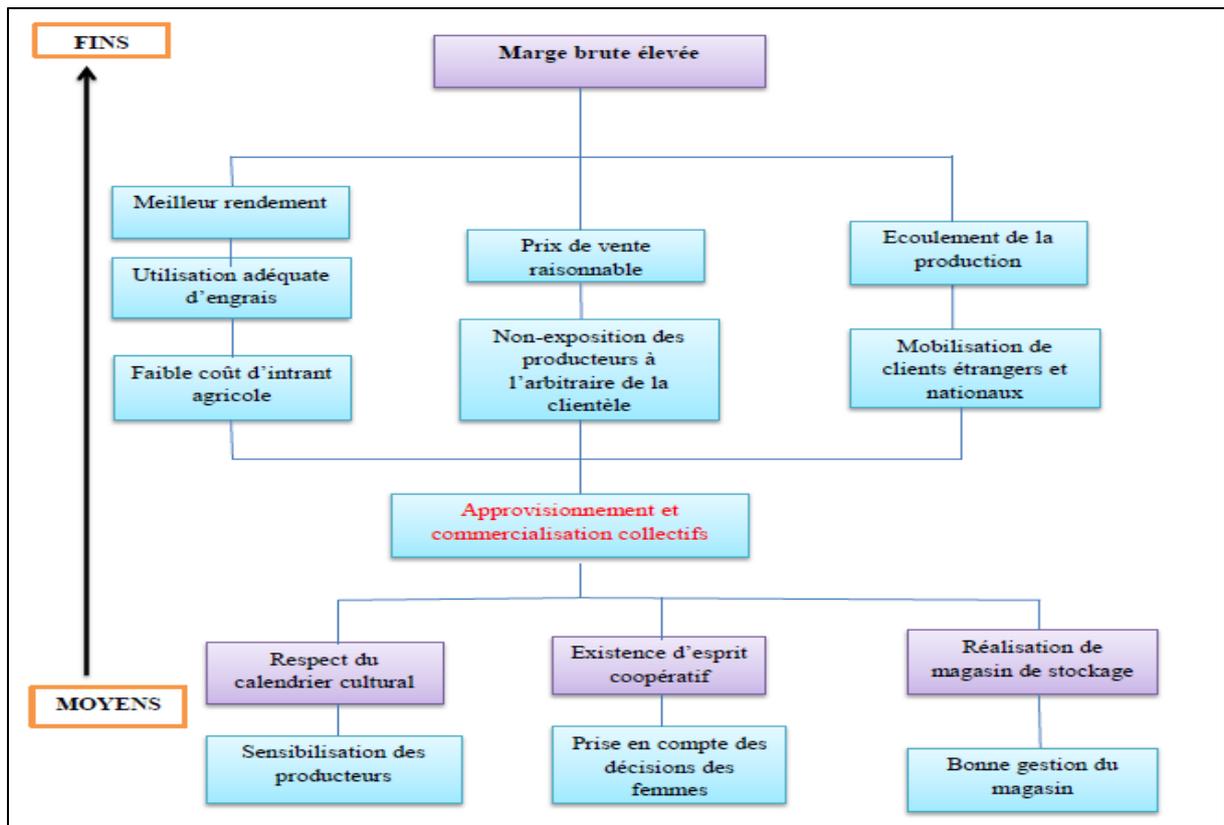


Figure 7: organigramme des objectifs liés au problème 3

ANNEXES 7 : FICHES D'ENTRETIEN

GUIDE D'ENTRETIEN AUPRES DU GROUPEMENT (FEMMES, HOMMES A PART)

**Localisation du site**

Nom du site : .....  
Coordonnées géographiques : .....  
Région : .....  
Province : .....  
Chef-lieu : .....  
Département : .....  
Village : .....  
Distance site-village : .....  
Distance chef-lieu-village : .....

**1. Calendrier et cultures**

- Calendrier cultural

Saison pluvieuse : de ..... à .....

Saison sèche : de ..... à .....

- Temps de travail

Durée du travail journalier : .....

Nombre de jours de travail par semaine : .....

- Spécultations cultivées

En saison pluvieuse : .....

En saison sèche : .....

**2. Gestion du périmètre irrigué**

Existe-t-il des femmes propriétaires de parcelles ?

Si oui combien de femmes ?

Comment se fait l'acquisition de parcelle ?

Quelle est la superficie d'une parcelle ?

Les propriétaires de parcelles paient –ils des taxes ?

Si oui, combien paient –ils ?

A qui versent- ils ces taxes ?

Comment se fait l'élection des membres du bureau du groupement ?

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Existe des cotisations au compte du groupement ?

A quoi servent ces cotisations ?

Comment est organisé l'entretien du périmètre irrigué ? (Individuel, collectif, bénévolat,...)

En cas de panne des ouvrages hydrauliques sur le périmètre irrigué, comment gérez la réparation ?

Cultivez-vous dans la même période (respect du calendrier cultural) ?

Si non quelles en sont les causes ?

### **3. Acquisition d'intrants (engrais, semences,) et matériel agricoles**

Quelles sont les différents matériels que vous utilisez ?

Combien de personnes utilisent des motopompes pour irriguer leur parcelle ?

Comment vous procurez-vous les intrants agricoles (engrais, semences, ...) ?

Comment vous procurez-vous les matériels agricole (dabas, pioches, charrues,...)

A combien achetez-vous un sac d'engrais ?

Quelle quantité d'engrais utilisez-vous en saison pluvieuse par parcelle ?

Quelle quantité d'engrais utilisez-vous en saison sèche par parcelle ?

Avez-vous reçu des formations quant à l'utilisation d'engrais ?

Utilisez-vous souvent du compost ?

Avez-vous reçu des formations quant à la réalisation et à l'utilisation du compost ?

### **4. Formation**

Recevez-vous souvent des formations ?

Par qui ?

Quelles sont les différents thèmes des formations reçues ?

Est-ce que tous les exploitants participent activement aux formations ?

Sinon, quelles en sont les raisons ?

### **5. Rendement**

Quel est le rendement en saison pluvieuse des différentes cultures à la parcelle ?

Quel est le rendement en saison sèche des différentes cultures à la parcelle ?

Quelles sont les principales maladies qui nuisent à la production agricole en saison pluvieuse ?

Quelles sont les principales maladies qui nuisent à la production agricole en saison sèche ?

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Avez-vous reçu des formations sur les techniques de lutte contre ses maladies ?

### **6-Commercialisation**

Qui sont les principaux clients pour chaque type de cultures ?

Quelle est le prix de vente de la production par type de culture ?

Avez-vous exploré d'autres marchés (nationaux, internationaux)

Quelles sont les contraintes ?

Quelles solutions proposez-vous pour y remédier ?

Comment se fait le stockage de vos productions ?

Quels problèmes rencontrez-vous quant au stockage des produits ?

Quelles solutions préconisez-vous pour y remédier ?

### **7-Système d'irrigation**

Comment percevez-vous le système d'irrigation ? (pénible, moins pénible, satisfaisant,...)

Quelles difficultés majeures rencontrez-vous par rapport au système en place ?

Quelles solutions proposez-vous pour y remédier ?

### **8-Schéma du périmètre irrigué**



**NB** : rappelons que cette liste est non exhaustive. Il peut avoir des modifications sur le terrain.

**GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LES AGENTS DU COMITE LOCAL DE L'EAU (CLE)**

**Localisation du site**

Nom du site : .....  
Coordonnées géographiques : .....  
Région : .....  
Province : .....  
Chef-lieu : .....  
Département : .....  
Village : .....  
Distance site-village : .....  
Distance chef-lieu-village : .....

**1. La retenue**

Quant a eu lieu la réalisation du barrage ?

A-t-il déjà été réhabilité ?

Si oui, quelles en étaient les raisons ?

Quels problèmes majeurs constatez-vous sur le barrage?

Quelles actions avez-vous mené récemment pour l'entretien du barrage ?

Les exploitants sont-ils impliqués ?

Quelles suggestions avez-vous quant à la protection de la retenue ?

Existe-t-il des taxes d'exploitation de la retenue ?

Si oui, à combien sont –elles fixées ?

Si oui, les usagers de la retenue paient-ils les taxes régulièrement ?

Sinon, quelles en sont les raisons ?

**2. Périmètre irrigué**

De quel système d'irrigation s'agit-il ?

Quels sont les différents moyens d'exhaure (pompes, arrosoirs, seau,...) utilisés sur le périmètre ?

Quel est la superficie totale exploitée ?

- Gestion du périmètre irrigué

Qui est chargé de l'ouverture des vannes ?

Les exploitants paient-ils des taxes (pour l'irrigation)?

Si oui, à combien sont-elles fixées ?

Existe-il des producteurs hors de la zone aménagée ?

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

Si oui, quelles est l'estimation de la superficie cultivée ?

Paient-ils aussi des taxes ?

En cas de non-paiement des taxes, quelles mesures appliquées-vous ?

Existe-il une police de l'eau ?

Comment percevez-vous ce système d'irrigation par rapport à l'utilisation de l'eau (efficience) ?

Quels problèmes majeurs constatez-vous sur le périmètre irrigué ?

Quelles solutions préconisez-vous ?

Comment procéder vous pour la gestion du périmètre irrigué ?

### 3. Calendrier et cultures

- Calendrier cultural

Saison pluvieuse : de ..... à .....

Saison sèche : de ..... à .....

- Temps de travail

Durée du travail journalier : .....

Nombre de jours de travail par semaine : .....

- Spécultures cultivées

En saison pluvieuse : .....

En saison sèche : .....

### 4. Schéma du périmètre irrigué

**NB** : rappelons que cette liste est non exhaustive. Il peut avoir des modifications sur le terrain.

## ENQUETE SOCIO-ECONOMIQUES

### Localisation du site

Nom du site : .....  
Coordonnées géographiques : .....  
Région : .....  
Province : .....  
Chef-lieu : .....  
Département : .....  
Village : .....  
Distance site-village : .....  
Distance chef-lieu-village : .....

### **Population**

- Effectif
- Mouvement migratoire (zones, période, catégorie de personnes)
- Religions

### **Activités socioéconomiques**

#### *L'élevage*

- Effectif du cheptel
- Mode d'élevage
- Potentialité de la zone en matière d'élevage
- Problèmes sanitaire

#### *La pêche*

- Lieu de pêche
- Matériel de pêche
- Type de pêche (hautes eaux, décrue)
- Commercialisation

#### *Le commerce*

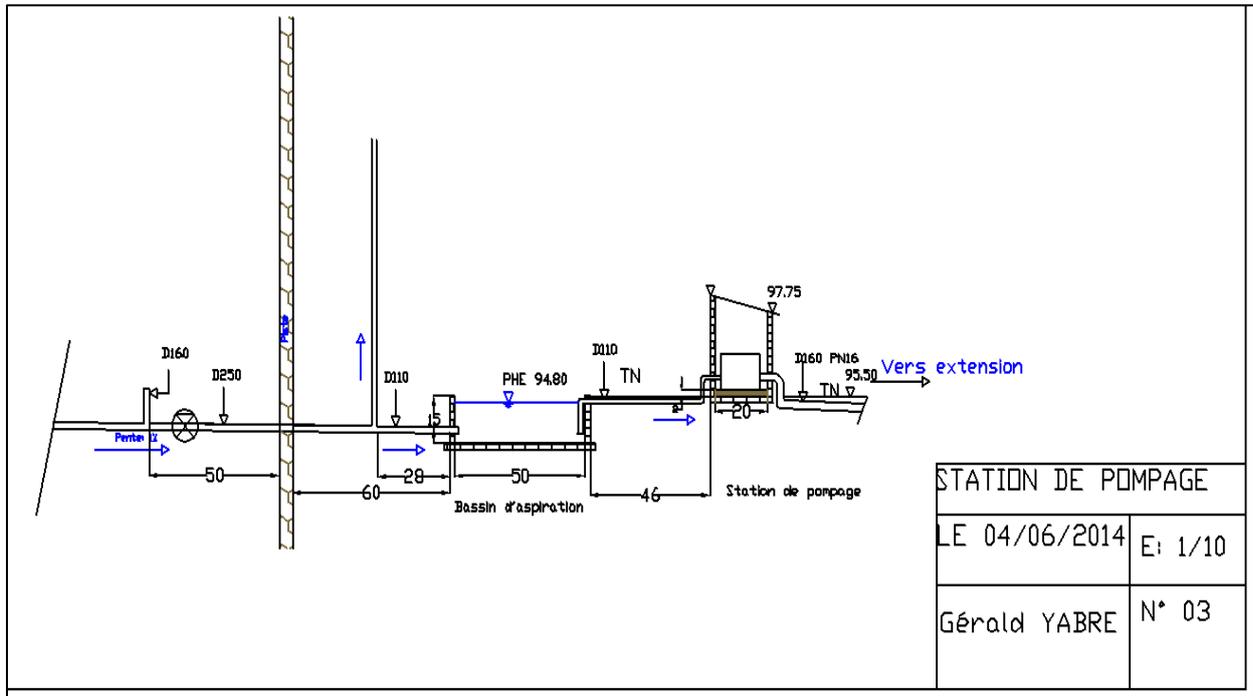
- Existence d'un marché
- Les produits commercialisés

#### *Impacts du projet*

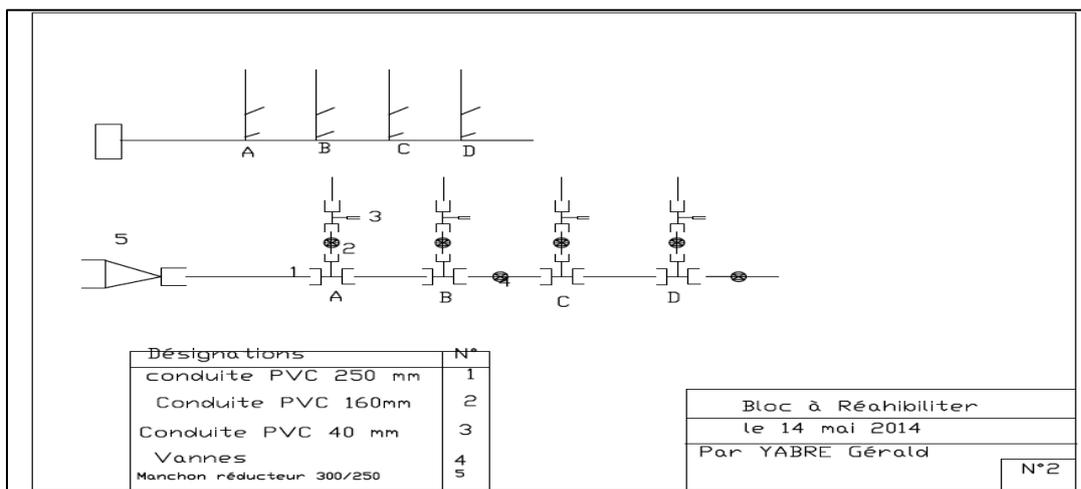
- Quels types de problèmes le projet pourrait-il résoudre dans le village ?
- Quels seront les impacts positifs du projet sur l'agriculture ?
- Quels seront les impacts négatifs du projet sur l'agriculture ?
- Quels seront les impacts positifs du projet sur l'élevage ?
- Quels seront les impacts négatifs du projet sur l'élevage ?
- Quels sont les problèmes susceptibles d'arriver entre les producteurs et les éleveurs dans l'exploitation du périmètre ?
- L'extension du périmètre pourrait-elle engendrer un conflit foncier ?
- Quelle pourrait être les impacts du projet sur la santé

# Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

## ANNEXE 8 : SCHEMAS, PLANS et PHOTOS



**Figure 8: Schéma de la station de pompage**



**Figure 9: Plan détaillé du réseau**

Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda

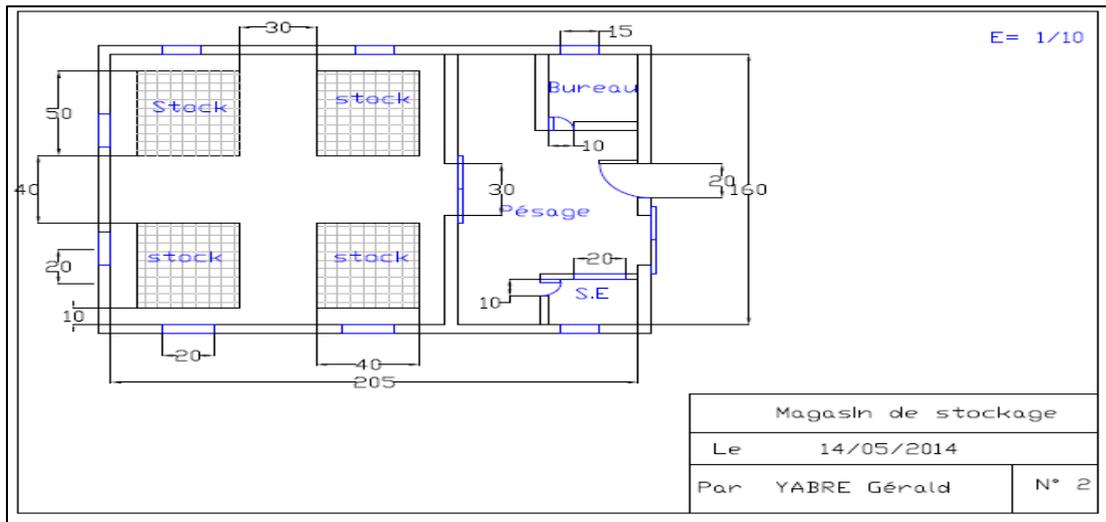


Figure 10: schéma du magasin de stockage

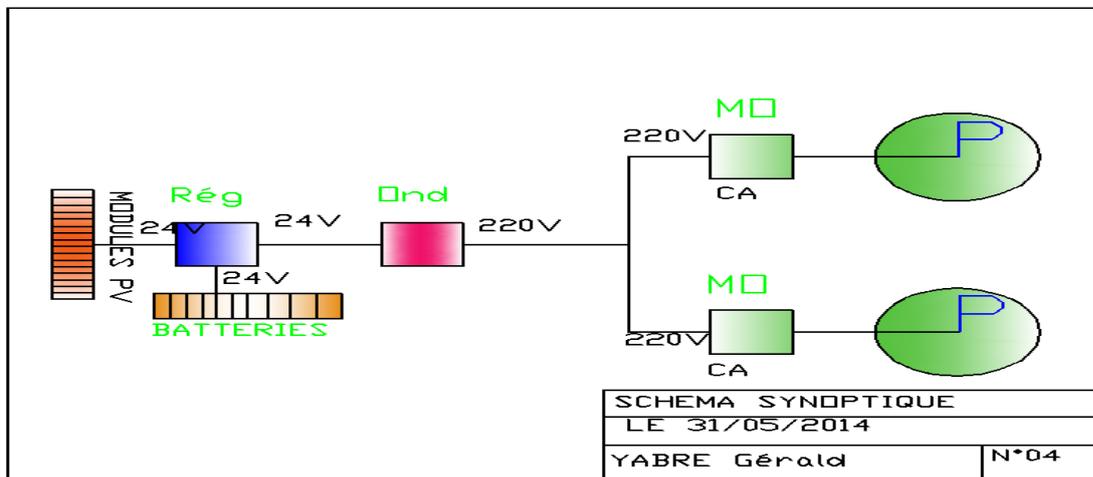


Figure 11: schéma synoptique du système photovoltaïque

## Diagnostic Participatif Rapide et Planification des Actions d'Amélioration des Performances du Périmètre Irrigué de Lagdwenda



Figure 12: Séance d'entretien et pénibilité du système

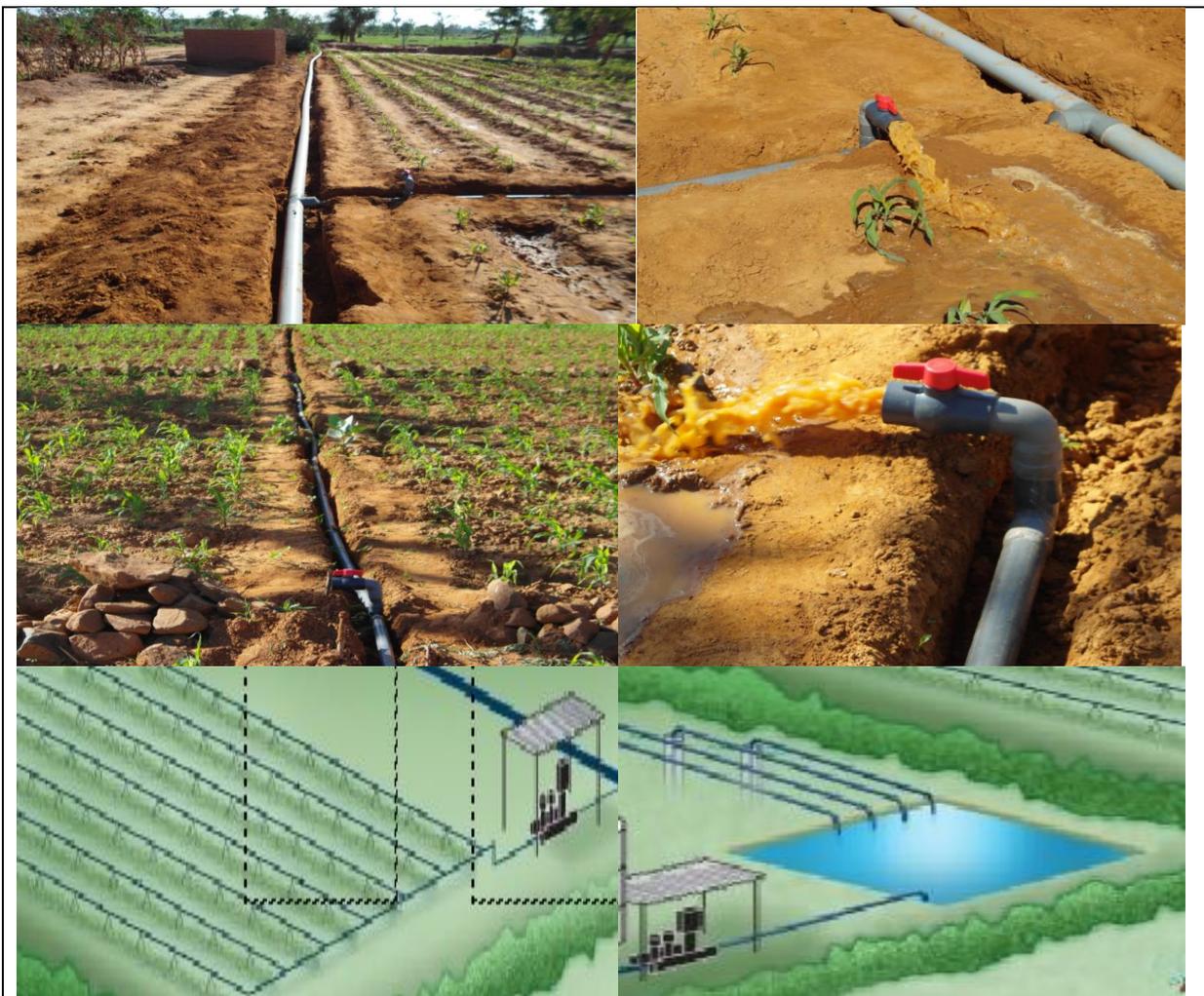


Figure 13: exemple de système californien (bassins, station de pompage, prise)