



CENTRE REGIONAL AGRHYMET



DEPARTEMENT FORMATION ET RECHERCHE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE

MASTERE EN GESTION DURABLE DES TERRES

Promotion : 2013-2014

Présenté par : Mr. Rigobert GUENGANE

Pertinence et place des approches techniques de gestion de la fertilité des sols des bas-fonds rizicoles de la Région du Centre-Est au Burkina Faso

Soutenu le vendredi 07 Novembre 2014 devant le jury composé de :

Président : Dr Hassan Bismark NACRO, Centre Régional AGRHYMET (Rép. Niger).

Membres : Dr Sanoussi ATTA, Centre Régional AGRHYMET (Rép. Niger).

Dr Amir Yacouba SIDDO, INRAN (Rép. Niger).

Maitre de Stage : Dr Zacharie SEGDA, Chargé de recherches CNRST (Burkina Faso)

Directeur de Mémoire : Mr Sébastien SUBSOL, Centre Régional AGRHYMET (Rép. Niger)

DEDICACE

**A mes chers enfants (Serge Noël,
Fabrice Gatien Rodrigue et Fatimata
Jeanne Clémentine) :**

**« Les choses matérielles de ce monde
finissent toujours par s'étioler, mais les
modestes contributions à la construction
du monde, perdurent toujours gravées de
manière indélébile sur le parchemin
universel des humbles ».**

REMERCIEMENTS

A la fin de cette phase de nos travaux, nous nous sommes vus nourris par d'autres envies et ambitions d'investigation. Nous avons été marqués par la chaleur des soutiens reçus de part et d'autres et qui ont concouru à la réussite de nos activités. C'est ici donc l'occasion pour nous de reconnaître et d'apprécier à leur juste valeur les apports et contributions des uns et des autres.

Aussi, il nous paraît juste et normal de témoigner notre profonde reconnaissance et d'adresser nos remerciements:

- ☞ A l'**Union Européenne** pour le co-financement du mastère en Gestion Durable des Terres (GDT) ;
- ☞ A la **Banque Africaine de Développement** (BAD) pour le co-financement du mastère en Gestion Durable des Terres (GDT)
- ☞ Au **Secrétaire exécutif du CILSS** et à l'ensemble de son personnel pour l'accueil au sein de sa structure;
- ☞ Au **Directeur Général du Centre Régional AGRHYMET** et l'ensemble de son personnel pour les appuis multiples ;
- ☞ Au **Pr Hassan Bismarck NACRO**, coordonnateur du Mastère en Gestion Durables des Terres (GDT) pour ses appuis multiformes ;
- ☞ A Mr **Sébastien SUBSOL**, notre Directeur de Mémoire au Centre Régional AGRHYMET pour l'encadrement sans réserve;
- ☞ Au **Dr Zacharie SEGDA**, chercheur GRN/SP INERA/ CERRA Fara-Kôba/Burkina Faso pour son encadrement et ses conseils inestimables qui nous ont guidé pendant nos travaux de recherche ;
- ☞ A Monsieur **Youssef OUATTARA**, Coordonnateur National du Programme Riz Pluvial (PRP) pour son appui financier et logistique à la réalisation de nos travaux ;
- ☞ A Monsieur **Oumarou SAWADOGO**, Directeur Régional de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire de la Région du Centre-Est (DRASA-CE) et son personnel pour l'accueil au sein de sa structure et leur appui logistique ;
- ☞ A Monsieur **Amidou SAVADOGO**, Directeur Régional de l'Eau, des Aménagements hydrauliques et de l'Assainissement la Région du Centre-Est (DREAHA-CE) et son personnel pour leur appui logistique ;
- ☞ A toute ma famille, mes amis et collègues de classe et d'ailleurs pour les soutiens divers.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Plan d'échantillonnage des bas-fonds.....	27
Tableau II Evaluation des rendements (grain et paille) des bas-fonds échantillons (campagne 2014).....	32
Tableau III: Situation des superficies moyennes (ha) par spéculation et par producteur de riz	32
Tableau IV: Priorisation de mise en place du riz par les producteurs	33
Tableau V: les raisons de priorisation de mise en place du riz par les producteurs	33
Tableau VI: Principales destination de la production de riz.....	33
Tableau VII Effectifs moyens des animaux d'élevage des producteurs	34
Tableau VIII: Effectifs de producteurs relatifs aux systèmes d'élevage pratiqué.	34
Tableau IX Effectifs par destination des productions maraichères	35
Tableau X: Situation des infrastructures et équipements individuels par producteur	35
Tableau XI:Etat des lieux de la provenance revenus des producteurs	36
Tableau XII: Situation de la disponibilité céréalière des producteurs.....	36
Tableau XIII: Etat des scores de consommation alimentaire par producteurs (%)	36
Tableau XIV: Taux des producteurs utilisant la fumure minérale/organique	37
Tableau XV: Etat de connaissance des producteurs sur les inconvénients des engrais chimiques.....	38
Tableau XVI: Taux de producteurs par principales utilisations de la paille de riz.	38
Tableau XVII: Principales attentes des producteurs.....	39
Tableau XVIII: Appréhension des producteurs sur la dégradation des sols.....	39
Tableau XIX: Niveau de perception du changement climatique par taux de producteurs	40
Tableau XX: Appréciation du mode de fertilisation par les producteurs	40
Tableau XXI Taux moyens d'adoption des techniques d'amendement organiques des producteurs	42

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte administrative de la région du Centre-Est (source CR/CE, 2010).	21
Figure 2: Evolution et tendance pluviométriques (moyennes annuelles Régionales) de 2000 à 2012 de la Région du Centre-Est /Burkina Faso.	22
Figure 3: Evolution de l'indice modifié de Fournier de la zone de Tenkodogo (2004 à 2013).22	
Figure 4: carte de l'occupation et de l'utilisation des terres du Burkina Faso (1975 et 2000)..	23
Figure 5: Evolution des rendements de riz dans les bas-fonds PRP dans la Région du Centre-Est de 2003 à 2013.	31

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 Séance de focus group dans les villages de Kombilga.....	42
Photo 2 Animaux jouxtant le riz dans le bas-fond de Naftenga	43
Photo 3 Ravinement dans le bas-fond de Boubou	43
Photo 4 une vue des diguettes après aménagement au bas-fond de Gorgho	43
Photo 5 Erosion du sol d'un bas-fond par les eaux	43
Photo 6 Lit mineur sans protection (les crues envahissent les rizières)	44
Photo 7 Arbre détruit à cause de son ombrage à Kiniwaga.....	44
Photo 8 Image satellitaire des bas-fonds de Kombilga (à gauche) et Kiniwaga (à droite).....	44

LISTE DES ANNEXES

Annexe: 1 Fiche technique de la variété de riz.....	1
Annexe: 2 Questionnaire enquête producteurs de riz.....	2
Annexe: 3 Questionnaire recensement agents bas-fonds	9
Annexe: 4 Fiche de collecte de données sur le rendement	13
Annexe 5 : Situation des producteurs touchés par le sondage.....	14
Annexe: 6 Evolution des rendements moyens des bas-fonds des trois grappes depuis leur aménagement.....	14
Annexe: 7 Domaines et niveaux de contribution des revenus de vente du riz	15
Annexe: 8 Effectifs de producteurs par période de recours aux produits de vente du riz	15
Annexe: 9 Effectifs des producteurs ayant recours à la paille de riz.....	15
Annexe: 10 Destinations principale des produits d'élevage	16
Annexe: 11 Producteurs pratiquants la production sèche.....	16
Annexe: 12 Situation des producteurs pratiquants par spéculations maraichères	16
Annexe: 13 Situation des infrastructures des bas-fonds d'étude	16
Annexe: 14 Période de recours aux revenus en provenance de l'agriculture et l'élevage.....	16
Annexe: 15 Stratégies alimentaires en de rupture de stocks	17
Annexe: 16 Situation du nombre de repas journalier des producteurs	17
Annexe: 17 : Contraintes liées à la production de la fumure organique.....	17
Annexe: 18 Appréciation des relations entre matière organique et engrais chimiques par les producteurs	17
Annexe: 19 Niveau d'instruction des producteurs de G1	17
Annexe: 20 Situation des fréquences de suivi d'appui-conseil aux producteurs	18
Annexe: 21 Etat de connaissance des signes de dégradation des sols par les producteurs	18
Annexe: 22 Engagement des producteurs pour les actions futures	18
Annexe: 23 Propositions d'actions des effets du changement climatique et de la dégradation des sols.....	18
Annexe: 24 Contraintes principales des agents bas-fonds.....	19
Annexe: 25 Etat de qualité de fonctionnement des organisations des producteurs.....	19
Annexe: 26 Etat de motivations des agents bas-fonds	19
Annexe: 27 Etat de mise en œuvre du diagnostic et choix des actions	19
Annexe: 28 Appréciation des progrès techniques des producteurs par les agents	19
Annexe: 29 Termes de références du concours meilleurs bas-fonds 2014.....	20
Annexe: 30 Liste des pesticides utilisés par les producteurs.....	22

SIGLES ET ABREVIATIONS

AGRHYMET	: Centre régional du CILSS, spécialisé en formation et recherche en Agronomie, Hydrologie et Météorologie.
ATA	: Agent Technique d'Agriculture.
ATAS	: Agent Technique d'Agriculture Spécialisé.
BTS	: Brevet de Technicien Supérieur.
C E S	: Conservations des Eaux et des Sols
CEC	: Capacité d'échange cationique.
CEDEAO	: Communauté Economique des Etats de L'Afrique de L'Ouest.
CIEH	: Comité Inter-africain d'Etudes Hydrauliques (Ouagadougou)
CILSS	: Comité Inter-Etat de Lutte Contre la Sècheresse dans le Sahel
CIRAD	: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CORAF	: Conférence des responsables de la Recherche Agronomique Africains (Dakar)
CR/CE	: Conseil Régional du Centre-Est.
CRA/CE	: Chambre Régionale d'Agriculture de Centre-Est.
CTA	: Centre de Technologies Agricoles
DGADI	: Direction Générale des Aménagement et du Développement de l'Irrigation.
DGPER	: Direction Générale de la Promotion de l'Economie Rurale.
DGPSA	: Direction Générale des Prévisions et des Statistiques Agricoles.
DGSS/MASA	: Direction Générale des Statistiques Sectorielles du Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire
DRASA/CE	: Direction Régionale de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire du Centre-Est.
EPA	: Enquêtes sur les Productions Agricoles
FAO	: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.
FARM	: Fondation pour l'Agriculture et la Ruralité dans le Monde
FEM	: Fond Mondial pour l'Environnement.
FKR 19	: Fara kô-ba Riz 19 (variété de riz).
FM	: Fumure Minérale
FO	: Fumure Organique

G	: Grappe
GDT	: Gestion Durable des Terres
GIFS	: Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols.
GRET	: Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques
GRET	: Groupe de Recherche et d'Echanges Techniques.
GWP	: Global Water Partnerships.
IEC	: Information – Education - Communication
IFDC	: International Fertilizer Development Center.
INERA	: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles.
INRAN	: Institut National de Recherche Agronomique du Niger.
INS	: Interview Non Structuré
IRAT	: Institut de Recherche Agronomique Tropicale
IRSS/CNRST	: Institut de Recherches en Sciences de la Santé du Centre National de Recherche Scientifique et Technologique;
ISNM	: Integrated Soil Nutrients Management.
ISS	: Interview Semi Structuré
MAEF	: Ministère des Affaires Etrangères Française
MAH	: Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique
MASA	: Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire.
MFI	: Modified Fournier Index
MO	: Matière Organique
ONAC	: Office National du Commerce Extérieur (maintenant APEX/BF).
ONU	: Organisation des Nations Unis
PASIDMA	: Projet d'Appui au Système D'Information Décentralisé du Marché Agricole.
PDR/CE	: Plan Région de Développement du Centre-Est.
PIB	: Produit Intérieur Brut.
PRESAO	: Programme de Renforcement et de Recherche sur la Sécurité Alimentaire en Afrique de l'Ouest
PRP	: Projet Riz Pluvial.
PTBA	: Programme de Travail et Budget Annuel
RCI	: République de Côte d'Ivoire

- RGPH** : Recensement Général de la Population et de l'Habitat.
- SP/CONEDD** : Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable
- SPSS** : Statistical Package for Social Science.
- TSA/TSP** : Technicien Supérieur d'Agriculture/ Technicien Supérieur en Pédologie.
- UICN** : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.
- WARDA** : West Africa Rice Development Association.
- WFP** : World Food Program.

TABLES DES MATIERES

DEDICACE	I
REMERCIEMENTS	II
LISTE DES TABLEAUX	III
LISTE DES FIGURES	IV
LISTE DES PHOTOS	V
LISTE DES ANNEXES	VI
SIGLES ET ABREVIATIONS	VII
TABLES DES MATIERES	1
RESUME/ABSTRACT	3
INTRODUCTION	5
1 CHAPITRE 1 : ETAT DES CONNAISSANCES	10
1.1 Des bas-fonds.....	10
1.2 De la fertilité d'un sol et de sa gestion.....	11
1.2.1 Le concept de fertilité des sols.....	11
1.2.2 Modes de gestion de la fertilité des sols.....	12
1.3 La Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols (GIFS).....	16
1.4 L'intégration agriculture et élevage.....	17
1.5 L'agroforesterie	18
1.6 L'agriculture intelligente face au climat.....	18
2 CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES	20
2.1 Présentation de la zone d'étude	20
2.1.1 Situation géographique de la région du Centre –Est	20
2.1.2 Caractéristiques physiques du milieu	22
2.2 Matériel.....	25
2.2.1 Moyens humains.....	25
2.2.2 Matériels d'étude	25
2.3 Méthodes d'études	26
2.3.1 L'exploration sur le sujet d'étude.....	26
2.3.2 L'échantillonnage.....	26
2.3.3 Les enquêtes	28
2.3.4 L'évaluation des rendements	29
2.4 L'analyse des données	30
2.4.1 Le dépouillement	30
2.4.2 L'analyse des résultats.....	30
3 CHAPITRE 3 : RESULTATS	31
3.1 Le niveau d'atteinte du sondage	31
3.2 De l'évaluation de la fertilité des sols.....	31

3.3	Résultat de l'enquête socioéconomique sur les producteurs	32
3.3.1	Aperçu sur le système de production végétale (riz)	32
3.3.2	Aperçu sur le système de production animale	34
3.3.3	De la production sèche dans les bas-fonds	34
3.3.4	De l'équipement et des infrastructures des producteurs.....	35
3.3.5	Importance des bas-fonds dans la sécurité alimentaire et lutte contre la pauvreté 35	
3.3.6	Situation de la sécurité alimentaire des producteurs de bas-fonds	36
3.3.7	Du diagnostic sur les pratiques de fertilisation du riz	37
3.3.8	De l'appui conseil technique aux producteurs.....	38
3.3.9	Du constat de la dégradation des terres et du phénomène du changement climatique	39
3.3.10	De la gestion actuelle de la fertilité des bas-fonds.	40
3.4	Résultats du recensement des agents bas-fonds.....	41
3.4.1	De l'efficience du suivi des producteurs	41
3.4.2	Du diagnostic et de la programmation des activités	41
3.4.3	Des progrès techniques des producteurs constatés par les agents bas-fonds.....	41
3.5	Des focus group réalisés sur les bas-fonds et entretiens	42
3.5.1	Contraintes des comités de gestion.....	42
3.5.2	La mise en œuvre des aménagements.....	43
3.6	Des transects réalisés dans les bas-fonds	43
4	CHAPITRE IV : DISCUSSIONS.....	45
4.1	La baisse des rendements du riz.....	45
4.2	Les approches de gestion de la fertilité des bas-fonds.....	47
4.3	La place des bas-fonds (sécurité alimentaire, pourvoi de revenus et lutte contre la pauvreté).	54
4.4	Les limites des travaux.	57
4.5	Recommandations.....	58
	CONCLUSION	60
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	62
5	ANNEXES	1

RESUME/ABSTRACT

La durabilité de la production rizicole dans les bas-fonds est inscrite comme une priorité pour la région du Centre-Est au Burkina Faso. En effet, les bonnes pratiques de gestion de la fertilité des bas-fonds permettent non seulement d'améliorer durablement la production pour la satisfaction des besoins alimentaires, mais aussi de rendre disponible les autres ressources pour les besoins divers. Notre étude sur la pertinence et la place des approches techniques de gestion de la fertilité des bas-fonds aménagés par le Programme Riz Pluvial (PRP) avait pour objectif principal d'étudier l'évolution de la fertilité des sols dans les bas-fonds de la région du Centre-Est. Pour mener à bien l'étude, plusieurs activités ont été conduites à savoir : l'évaluation de l'évolution des rendements depuis 2003, le diagnostic conduit dans le milieu à travers une enquête auprès des producteurs et des agents bas-fonds, les explorations et transect sur les bas-fonds échantillons. Les résultats obtenus ont confirmé une baisse progressive des rendements du riz dans les bas-fonds aménagés par le PRP où la fertilisation du riz est presque exclusivement minérale, avec des gaps rendement de 1,67t/ha 3,52t/ha, respectivement pour les grains (paddy) et la paille. Il est ressorti que les bas-fonds constituent un élément très important dans la recherche de la sécurité alimentaire par une affectation de 50,16% de la production à l'autoconsommation. Ils permettent en outre de lutter contre la pauvreté car favorisant la génération de richesses (47,68% de la production de riz vendue et 82,37% des revenus qui proviennent du secteur agriculture et élevage). Des possibilités d'amélioration durable de la fertilité des sols des bas-fonds existent: la pratique de la production sèche, l'élevage et l'agroforesterie. Cependant, il faudrait une véritable prise de conscience des acteurs.

Mots clés : *Gestion de la fertilité des sols, bas-fonds rizicoles, pauvreté et sécurité alimentaire, Centre-Est, Burkina Faso.*

Abstract

The durability of rice production in lowlands valleys is registered like a priority for Centre-Est region in Burkina Faso. Indeed, good practices of fertility management in lowlands valleys not only permit to improve a long time production for food needs satisfaction, but also to make available other resources to other needs. Our survey on the relevance and the place of technical approaches of lowlands valleys, arranged by the Program of Rainy Rice (PRP), fertility management had for main objective to study the evolution of soils fertility in Centre-Est region. To carry through the survey, several activities have been driven: assessment on yields evolution since 2003, production middle socio-economic diagnosis through an investigation on producers and their advising technicians, explorations and transect in the lowlands valleys samples. The gotten results confirm a progressive decrease of rice yields in the lowlands valleys arranged by PRP, where rice fertilization is nearly exclusively based on mineral manure, and providing 1,67t/ha and 3,52t/ha as output gaps betwin our studied clusters, respectively for grains and straw. It comes out again that lowlands valleys constitute a very important resource for food security but reach by supplying 50,16% of rice production to subsistence consumption. They permit also to fight against poverty because encouraging the generation of wealths (47,68% of rice production is sold and 82,37% of producer's incomes were supplied by agriculture and cattle farming). Possibilities of lowlands valleys soils fertility lasting improvement means exist like dry season production, cattle farming and agroforestry. However, a real awareness of actors would be necessary.

Key words: *Soils fertility management, lowlands valleys rice, poverty and food security, Centre-Est, Burkina Faso.*

INTRODUCTION

La lutte contre la désertification et la dégradation des sols constitue aujourd'hui un grand défi pour l'humanité. Ces deux phénomènes sont d'une grande ampleur en Afrique, car les régions arides menacées occupent 40 % des terres, dont 66 % sont déjà affectées et 10 à 20 % sont gravement dégradées (FAO, 1995). Les conséquences multiples qui en découlent (vulnérabilité accrue des populations, impacts négatifs sur les écosystèmes, ...), dériveraient directement des pratiques de l'homme, de politiques et programmes de développement inadéquats qui n'ont pas investi comme il le fallait dans la gestion durable des écosystèmes de l'Afrique au sud du Sahara (FAO, 2010).

Au Burkina Faso, la situation de la désertification et de la dégradation des sols a la même tendance que celle décrite ci-dessus. Les évaluations récentes (SP/CONEDD, 2012) estiment qu'environ 11% des terres du pays sont considérées comme très dégradées et 34%, moyennement dégradées d'où de nombreuses conséquences écologiques et socio-économiques (disparition du couvert végétal, fragilisation des écosystèmes, baisse de la fertilité des sols, baisse des revenus, migrations, aggravation de la pauvreté, etc.). La préoccupation actuelle relative, est l'inquiétude qui réside à cause du caractère national des deux phénomènes (UICN, 2010).

Il est aussi avéré que les principales causes directes de la dégradation de ces terres sont d'origine naturelle et anthropique. En effet, l'agriculture, l'élevage et l'exploitation forestière occupant presque 86% de la population active et produisant plus de 40% du Produit intérieur brut (PIB), sont responsables de la dégradation de 34% des terres (UICN, 2010).

Dans la région du Centre-Est au Burkina Faso, les terres sont menacées d'une aggravation de dégradation sous les effets conjugués des facteurs ci-dessus cités. Les principales causes de cette dégradation sont alors: la surpopulation (la densité moyenne est de 77 habitants/Km², avec un pic de 129 habitants/Km² pour la province du Kourittenga (CR/CE, 2010), l'exploitation abusive et irrationnelle des sols, les feux de brousse, la surcharge du bétail, etc. (CR/CE, 2010). Egalement, cette région du Centre-Est à l'instar d'autres régions du pays, a connu des bouleversements de son système de production depuis la sécheresse des années 70, consécutive au changement climatique, qui a entraîné un glissement de la production agricole vers les bas-fonds. Ils sont très convoités depuis ces années de sécheresse et sont aujourd'hui le lieu privilégié d'une agriculture privilégiée (concentration des eaux souterraines et de surface) (Dembélé et *al*, 2008). Car, ils constituent des zones de sécurisation de la production et d'adaptation aux effets dudit changement par leurs aptitudes à pourvoir une bonne fertilité

relative et une humidité résiduelle aux cultures (GWP, 2010). Depuis lors, on assiste à une pression sur ces terres, entraînant des conflits sociaux et une dégradation des sols, liée au manque de leur gestion efficiente (CR/CE, 2010).

Pourtant, les bas-fonds sont d'une grande importance au Burkina Faso, car à eux seuls ils contribuent pour 65,7% des superficies rizicoles et 64,9 % de la production nationale de riz (FAO, 2011).

Le manque de satisfaction aujourd'hui, vient du constat que les augmentations de la production nationale de riz sont tributaires surtout des augmentations des superficies, car les rendements 'stagnent'. De plus, les abandons de superficies sur certains sites aménagés diminuent les superficies influant ainsi négativement sur les productions de riz (DGPER/DGPSA, 2009). Cela est dû en partie au fait que les actions en faveur d'une réelle intensification, intégrant des approches de gestion de la fertilité organique et minérale des sols, sont restées timides (PRP, 2012). Enfin, le non-respect des itinéraires techniques persiste, entraînant une baisse des rendements en milieu paysan (Liniger et al, 2011).

Aujourd'hui, l'une des préoccupations de la Région du Centre-Est est de garantir la sécurité alimentaire et améliorer les conditions de vie d'une population sans cesse croissante. Les bas-fonds à travers leurs potentialités agricoles, jouent alors un rôle important dans l'atteinte de cet objectif (CR/CE, 2010) car, au regard de sa démographie et de la forte pression sur les terres; cette région a un potentiel de vulnérabilité avéré du point de vue dégradation des ressources productives. La dégradation de ces ressources, donc de l'offre en production, pourrait porter des atteintes au pourvoi de revenus pour les populations.

Certes, la région du Centre-Est dispose de grandes potentialités en bas-fonds après les régions de la Boucle du Mouhoun et des Hauts-Bassins (respectivement 44 159 ha, 43 130 ha et 35 118 ha en 2010) (FAO, 2011), mais les modes d'exploitation peuvent compromettre leurs aptitudes futures.

Cela nous inquiète, car les bas-fonds jouent un rôle fondamental dans le système de production de la région, en lui conférant une place noble à travers la production rizicole et maraichère. En effet, la région a occupé le deuxième rang au plan national en production de riz de bas-fonds, en 2013 (24. 873 tonnes de paddy et 1.374 ha de cultures maraichères) (DGESS/MASA, 2014).

Le Programme Riz pluvial (PRP) a vu le jour en 2003 grâce à la coopération entre le Burkina Faso et la République Chine de Taïwan. Il vise à accroître les revenus des agriculteurs, renforcer la sécurité alimentaire et réduire les importations de riz. De manière spécifique, le

programme cherchait initialement à: i) accroître la production de riz par l'aménagement et la mise en valeur de sept mille cinq cents (7500) hectares de bas-fonds, ii) intensifier la riziculture par l'utilisation de variétés performantes de riz et la fumure organique à base de la paille de riz, iii) diversifier les productions sur les sites afin d'accroître les revenus des producteurs et améliorer leur situation alimentaire et nutritionnelle, iv) renforcer les capacités des acteurs dans les domaines de la production, de la transformation et de la commercialisation du riz.

Seulement, le constat est qu'aujourd'hui, on observe :

- une tendance à la stagnation des rendements (moyenne autour de 3t/ha ou moins);
- la non visibilité d'une approche réussie de gestion durable de la fertilité des sols dans les actions du programme;
- les efforts de promotion de production et d'utilisation de la fumure organique qui connaissent une adoption timide par les producteurs.

Mais également, certains indicateurs laissent entrevoir des approches qui restent insatisfaisantes pour la recherche de la durabilité de la production:

1. la faible priorisation des actions de gestion de la fertilité des bas-fonds, au regard de la faiblesse de ressources allouées (8,97 %) dans le programme de travail et budget annuel (PTBA) (PRP, 2012);
2. la mauvaise gestion des fonds de roulements pour les engrais minéraux raccordés aux producteurs comme appui à la fertilisation minérale (citée comme gage de pérennisation de la production);
3. la réduction progressive des superficies suite à un mauvais entretien des aménagements. Car, sur 16.251 hectares aménagés depuis le démarrage du projet, 1 882 hectares (soit 11,6 %) ont été abandonnés par les producteurs (PRP, 2012).

Par ailleurs, l'approche actuelle de gestion de la fertilité des bas-fonds (combinaison de la fumure organique et minérale) semblent se buter à des contraintes dont:

- la faible disponibilité de la biomasse du fait de la forte concurrence pour la paille de riz avec l'alimentation du bétail;
- la non disponibilité de points d'eau sur tous les bas-fonds pour une production *in situ* de la fumure organique;
- l'insuffisance d'équipements de transport au niveau des producteurs ;
- les femmes productrices de riz (46% des producteurs) qui éprouvent des difficultés d'accès à la fumure organique. Car, impuissantes d'abord pour valoriser la paille de riz sur place dans les rizières à cause des contraintes de transformation, mais aussi accèdent

difficilement aux autres formes de fumure organique (immondices) à cause de la "gérontocratie" qui règne souvent dans la gestion des ménages.

Alors, les producteurs s'orientent exclusivement vers les engrais minéraux quoique difficilement accessibles. Pourtant, l'utilisation exclusive des engrais minéraux peut avoir une incidence sur les propriétés des sols (acidification, destruction de la microflore et microfaune du sol, baisse des teneurs en matière organique) (ONU, 2006).

Certes, le Burkina Faso dispose d'un potentiel important en bas-fonds. Mais, il n'est plus à démontrer que les conditions pédoclimatiques défavorables et les processus continus de dégradation des sols sont susceptibles de réduire à long terme les rendements agricoles (SP/CONEDD, 2007). Alors, l'on est en droit de se demander si ***les approches techniques actuelles de gestion de la fertilité des bas-fonds, ne sont pas limitées pour l'obtention de rendements optimaux et durables de riz dans la région Centre-Est?***

Si notre inquiétude s'avère être juste, il serait important d'étayer notre questionnement:

- quelle est l'état actuel et l'évolution des rendements riz des bas-fonds rizières de la Région du Centre-Est?
- les pratiques actuelles de gestion de la fertilité, garantissent-elles le maintien et/ou l'amélioration de la fertilité des bas-fonds de la région du Centre-Est ?
- l'exploitation des bas-fonds, est-elle si importante pour contribuer à la sécurité alimentaire et à la lutte contre la pauvreté ?
- Quelles approches d'amélioration de la gestion durable de la fertilité des sols ; pour mieux impliquer les bas-fonds de la région du Centre-Est dans la lutte contre la pauvreté ?

Ce sont ces inconnus qui justifient le choix de notre thème : « ***Pertinence et place des approches techniques de gestion de la fertilité des bas-fonds rizières dans la Région du Centre-Est au Burkina Faso*** ».

Les résultats de notre étude pourraient constituer un élément important dans la prise de décisions de gestion de la fertilité des bas-fonds, afin de leur permettre de mieux contribuer à la sécurité alimentaire des populations et à la lutte contre la pauvreté.

L'objectif général de cette étude était d'apprécier l'évolution de la fertilité des bas-fonds de la région du Centre-Est.

Les objectifs spécifiques étaient les suivants :

- apprécier les rendements riz des bas-fonds rizières de la Région;
- analyser les modes d'intervention et les pratiques actuelles de gestion de la fertilité des bas-fonds de la région, en établir les liens avec la lutte contre la pauvreté, et en faire un outil de plaidoyer;

- Proposer des actions ou axes de priorisation de gestion de fertilité des bas-fonds de la région.

Trois hypothèses d'étude ont été énoncées dans le cadre de ce travail :

- . **Hypothèse 1** : les rendements du riz des bas-fonds de la région du Centre-Est, sont en baisse continue d'année en année;
- . **Hypothèse 2** : les pratiques actuelles de mise en valeur ne permettent pas une gestion durable de la fertilité des bas-fonds;
- . **Hypothèse 3** : les bas-fonds jouent un rôle important pour la sécurité alimentaire et contribuent à la lutte contre la pauvreté.

La vérification de nos hypothèses a été faite à travers :

- . une analyse des rendements de riz sur dix (10) années de mise en valeur des bas-fonds;
- . une analyse des pratiques actuelles relatives à la fertilisation du riz par les producteurs;
- . une analyse multicritères de la sécurité alimentaire et de la participation des bas-fonds à la lutte contre la pauvreté. Elle a été faite à l'aide des données sur la production rizicole et maraichère (les destinations de la production, la contribution du riz l'amélioration des revenus, la contribution à l'alimentation et l'évaluation du niveau de sécurité alimentaire).

Le rapport comprend quatre (04) chapitres:

- . l'état des connaissances sur la gestion de la fertilité des sols;
- . l'approche méthodologique de l'étude;
- . la présentation des principaux résultats;
- . et les discussions des dits résultats.

Une conclusion et des annexes complètent le document.

1 CHAPITRE 1 : ETAT DES CONNAISSANCES

Au regard de notre préoccupation qui est de voir sous un autre angle et de manière critique la question de la gestion de la fertilité des bas-fonds, il s'imposait à nous de faire un état des lieux sur les approches existantes au Burkina à nos jours et faire une analyse de leur rationalité avec la situation actuelle.

1.1 Des bas-fonds

Les bas-fonds sont les axes d'écoulements déprimés, ne possédant pas de cours d'eau important bien marqué, submergés ou non pendant une période de l'année par une nappe d'eau qui s'écoule. Ils drainent des bassins versants et leurs sols ont pour origine essentielle des colluvions. La présence de nappes souterraines à faible profondeur dans les bas-fonds permet également le développement d'une strate arborée. Ce sont des milieux qui regorgent de grandes potentialités et donc d'une grande importance (Albergel et *al*, 1993). Ce sont selon la FAO (1995), des zones humides (terres humides) qui constituent des écosystèmes fragiles fournissant des produits, services et fonctions écologiques et socio-économiques multiples aux communautés locales d'où l'adoption d'une approche intégrée pour leur utilisation durable. Autrefois réservés à l'élevage, les bas-fonds sont de plus en plus mis en culture depuis le début des sécheresses des années 1970. Le Sorgho était la culture la plus répandue, car pouvant bénéficier d'une assistance de la nappe aquifère en fin de cycle. En saison sèche, le maraichage y est pratiqué dans des petits jardins. L'arboriculture est aussi possible dans les parties basses des bas-fonds bien alimentées en eau (Albergel et Diop, 2012). Les bas-fonds constituent, dans un contexte de pluviosité limitée, le lieu d'une agriculture sécurisée où les risques de stress hydriques sont limités, ce qui offre des possibilités élevées d'intensification (PRP, 2011).

Dans la région du Centre-Est comme en Afrique de l'ouest en général, la pratique de la riziculture dans les bas-fonds était surtout une activité réservée aux femmes (Albergel et *al*, 1993). Les parcelles étaient dispersées de manière discontinue dans les zones peu inondables des bas-fonds. Les espaces intercalaires étaient inexploitées et occupées par les adventices comme *Oryza barhtii* et/ou *Oriza longistaminata*, ou de diguettes construites à vue d'œil et souvent renforcées par une plantation de *Vetiveria nigrinata*.

La faible pression sur les résidus (le cheptel était peu important) permettait une protection des bas-fonds contre les effets néfastes de l'érosion hydrique. De plus, la non continuité des champs favorisait l'alluvionnement. Le ralentissement puis la distribution du ruissellement permettaient d'augmenter le stock d'eau en surface ou dans la nappe, ce qui réduisait les

risques de dégradation (Roose, 1990). Les bas-fonds ainsi auto réalisaient leur restauration de façon naturelle et maintenaient ainsi leur fertilité.

1.2 De la fertilité d'un sol et de sa gestion

1.2.1 Le concept de fertilité des sols

Il est souvent utilisé en lui rattachant des propriétés de richesse et de « capacité de production», à l'inverse de la pauvreté et de la stérilité (Blanchard, 2011). La fertilité d'un sol se définit comme sa capacité à fonctionner dans les limites d'un écosystème aménagé ou naturel afin de soutenir la production animale ou végétale, à maintenir voire améliorer la qualité des systèmes auxquels il est lié (Mando, 2001). La fertilité est la résultante de facteurs physiques, chimiques et biologiques qui dépendent des conditions du milieu (matériaux parental, climat...), mais aussi, et surtout, de la conduite des activités humaines, en particulier des pratiques agricoles et sylvicoles (Soltner, 2003) et (Génot *et al.* 2009 in Cissé, 2013). Elle est le plus souvent liée à l'âge de mise en culture des sols (Coulibaly *et al.*, 2012). On peut définir deux variantes de la fertilité d'un sol :

- **La fertilité actuelle ou naturelle d'un sol**, qui se mesure par le rendement obtenu dans les conditions d'exploitation actuelle ; on l'appelle encore fertilité *in situ*;
- **La fertilité acquise ou potentielle**, qui se mesure par les rendements qu'il est susceptible d'assurer dans les meilleures conditions possibles d'exploitation (amendements, aménagements,...). Bref, amélioration idéale de ses caractéristiques relatives à une culture.

La fertilité du sol englobe trois types de composantes interdépendantes:

- **La fertilité physique** d'un sol correspond au potentiel de production lié à l'ensemble de ses propriétés physiques (aération, cohésion, humidité, etc.) (Naitormbaïdé, 2012). Ces propriétés physiques peuvent être affectées par certaines pratiques culturales ;
- **La fertilité chimique** a trait à la nutrition minérale des végétaux à travers la biodisponibilité des éléments nutritifs ainsi que le bon fonctionnement des mécanismes de fixation et d'échange de ceux-ci (Traore, 2003). Selon Pieri (1989), un sol chimiquement fertile doit permettre de fixer les éléments nutritifs et assurer leurs échanges entre la phase liquide et solide, mais aussi entre la plante et le sol. Pour assurer ces fonctions, le sol doit avoir un pH compris entre 6 et 7, un taux de matière organique d'au moins 4% et des taux d'azote et potassium respectivement de 1,5% et 0,5% (Jans, 2012 in Cissé, 2013) ;
- **La fertilité biologique** résulte surtout de l'activité biologique des microorganismes, de la macrofaune du sol (vers de terre, termites, larves d'insectes, etc.) et des racines des plantes. Cette activité biologique favorise les transferts des nutriments du sol à la

plante, ainsi que la minéralisation des matières organiques apportées. La fertilité biologique est d'une importance capitale et dépend de la fertilité chimique ainsi que de la fertilité physique (Ouattara, 2011).

Les approches de recherche de durabilité de la production rizicole dans les bas-fonds doivent intégrer les techniques qui tendent vers une symbiose de ces paramètres à travers l'adoption de modes de gestion bien choisis.

1.2.2 Modes de gestion de la fertilité des sols

La gestion de la fertilité du sol repose sur deux principes: corriger les carences originelles du sol, et compenser les exportations liées aux récoltes (GRET et CIRAD, 2006) et (Sadio, 2007). Les sols n'ont pas le même pouvoir d'apporter aux plantes les nutriments nécessaires à leur croissance. Pour combler les déficits des sols en éléments nutritifs nécessaires au développement de la plante, la fertilisation est pratiquée en tenant compte des caractéristiques du sol, des facteurs climatiques et hydrodynamiques.

Les pratiques de gestion de la fertilité des sols au Burkina Faso reposent essentiellement sur les applications des fumures minérales composées des éléments chimiques tels que l'azote (N), le phosphore (P), le potassium (K) le soufre (S), le bore (B), le Zinc (Zn) et de matières organiques (fumier, compost, résidus des cultures, ...). Mais les contraintes d'approvisionnement en engrais chimiques que connaît le pays (circuits d'approvisionnement, disponibilités financières et physiques), se soldent par une diversité de formulations que l'on rencontre sur le marché des intrants agricoles.

1.2.2.1 Fertilisation minérale

La fertilisation minérale est l'apport d'engrais minéraux aux plantes. Les engrais minéraux sont des substances synthétiques qui apportent au sol un ou plusieurs éléments nécessaires à la nutrition de la plante. Ils permettent d'améliorer la fertilité des sols en ce sens qu'ils augmentent la quantité d'éléments nutritifs (N, P et K en général) restituables du sol à la plante (Traoré, 2012). De nombreuses études ont démontré que l'utilisation judicieuse d'engrais minéraux conduit à une augmentation des rendements (Bationo et Buerkert, 2001), à condition qu'aucun autre facteur de croissance (tels que l'eau et le rayonnement) ne devienne restrictif. Aussi l'utilisation d'engrais ne permet pas seulement d'augmenter la biomasse aérienne et de rendre disponible plus de résidus de récolte. Mais elle est, potentiellement, susceptible d'augmenter la biomasse racinaire, permettant un accroissement de matière organique dans le sol (Bationo et Ntare, 2002). Cependant, certains auteurs (Sedogo, 1993; Bado et al, 1993; N'Dayegamiyé et Cote, 1996 et Bandré et Batta, 1998 in Cissé, 2013) s'accordent à dire

que l'utilisation exclusive de la fumure minérale pour une production continue et longue, contribue à la destruction de certaines microflore et microfaunes du sol, à la diminution des teneurs en matière organique (MO) et à la baisse des rendements; ce qui participe ainsi à la dégradation des sols (ONU, 2006). En outre Bado (2002) et Mills et Fey (2003) concluent que l'utilisation exclusive de la fertilisation minérale ne permet pas de maintenir la fertilité des sols à long terme. La fertilisation minérale est la plus pratiquée aujourd'hui en riziculture au Burkina Faso. Même si elle permet d'augmenter les rendements, à elle seule ne peut garantir une production durable sans apport de matière organique. De plus, son utilisation exclusive peut entraîner une d'acidification des sols. Enfin sa disponibilité constitue une autre contrainte, car le pays dépend de l'extérieur pour son acquisition et son coût est sans cesse croissant. Elle ne permettra pas, à elle seule, de garantir une production stable et durable.

1.2.2.2 Fertilisation organique

La fertilisation organique est l'utilisation de la matière organique comme fertilisant dans la production agricole. Elle est vivement recommandée pour améliorer les propriétés physiques et chimiques du sol (Sadio, 2007). La maîtrise de la fertilisation organique est un enjeu particulièrement important en agriculture car les produits que l'on regroupe sous le terme générique de «fertilisants organiques», permettent d'apporter les différents éléments minéraux nécessaires aux cultures (Leclerc, 2009). La matière organique est considérée comme le paramètre fondamental de la fertilité du sol à court et à long terme. A long terme, elle représente un stock d'éléments chimiques (N, P, K) véritable réserve d'éléments nutritifs qui conditionne significativement la fertilité à venir. A court terme, elle est la source quasi exclusive du flux de nutriments, qui contraint fortement la croissance des plantes à chaque instant (Nacro, 1997).

La gestion de la fertilité des sols dans les systèmes de production doit donc intégrer l'utilisation de la fumure organique (Ouédraogo, 2004). Les principales formes de fertilisants organiques rencontrés dans notre milieu d'étude sont :

☞ *Le fumier*

Le fumier est le produit de la fermentation d'un mélange de pailles plus ou moins piétinées et de déjections animales, qui permet un recyclage efficace des éléments minéraux plus concentrés et plus assimilables que dans les résidus de départ (GRET et CIRAD, 2006). Il peut être solide (déjections de bovins, de petits ruminants et de la volaille). Il constitue à nos yeux une alternative à explorer car la présence d'un système d'élevage semi intensif dans la région (animaux de trait, ovins, caprins et volaille) peut fournir de quantités substantielles de fumier pour la fertilisation des bas-fonds.

☞ *Le compost*

Le compost provient de la lente fermentation de divers produits animaux et végétaux. C'est le produit de la décomposition de la matière organique avec libération d'éléments minéraux et fabrication de l'humus (IFDC-Catalist, 2010). Il s'agit d'un sous-produit agricole obtenu par le compostage en tas ou en fosse des résidus végétaux et/ou animaux. On rencontre le compostage en tas qui est une technique qui consiste à réaliser un conditionnement des matières premières qui assurent une fermentation aérobie rapide (Bazié, 1995). Il y a aussi le compostage en fosse qui consiste à réaliser une fermentation plus ou moins aérobie des résidus végétaux et animaux dans une fosse creusée dans le sol ou construite (en partie ou en totalité) au-dessus du niveau du sol. Même si de nos jours la paille de riz est objet de compétition et/ou délaissée dans les rizières, l'orientation des producteurs vers une symbiose avec l'élevage semi intensif pourrait permettre de mieux la valoriser au profit des bas-fonds. De plus elle pourrait être transformée et même améliorée par le "Burkina phosphate" (phosphate naturel disponible dans le pays) sur place au cas où l'eau est disponible sur le bas-fond (voir pratique culture de saison sèche).

☞ *Les déchets urbains*

Les villes produisent beaucoup de déchets. En général, les éléments nutritifs contenus dans ces déchets sont recyclés comme fertilisant dans l'agriculture urbaine et périurbaine par les producteurs, le plus souvent en application directe, car la proportion compostée reste faible (GRET et CIRAD, 2006; Kaboré et al, 2011). Les déchets peuvent avoir des teneurs élevées en éléments nutritifs et en métaux lourds sous des formes complexes avec une disponibilité très variées. Mais, des risques de pollution des sols, de la nappe phréatique et aussi de la chaîne alimentaire existent à long terme (Compaoré et Nanéma, 2010 in Cissé, 2013). A ce type de matière organique on peut associer les tas d'immondices constitués des ordures ménagères mis en tas devant les concessions et qui constituent une source de matière organique. Leurs qualités restent à désirer car leur niveau de décomposition est le plus souvent insatisfaisant (déchets plus ou moins bruts).

Si cette catégorie de matière organique peut être utilisée, il faut cependant noter la priorisation des spéculations dans l'apport de la fumure organique qui place souvent les cultures comme le sorgho et le maïs au détriment du riz. La promotion de la fumure organique pourrait mettre cette solution à contribution pour la fertilisation des rizières, mais en améliorant les conditions d'accessibilité pour les femmes (46% des producteurs), car elle reste une propriété exclusive des chefs de ménage.

☞ *Les résidus de récolte*

Les résidus de récolte sont une source importante de matière organique. Bien gérés, ces résidus constituent un moyen de maintien de la fertilité. Selon Laboubée (2007), le retour au sol des résidus de récolte, à court terme, peut se manifester à travers différents effets dont l'amélioration de la stabilité structurale, la réduction des risques de battance, la diminution du compactage, la libération de produits toxiques pour certaines maladies, la fourniture d'azote et de potassium. A long terme, la restitution systématique des résidus de récolte va modifier l'évolution du stock d'humus du sol. En effet, l'utilisation des résidus en paillage permet d'améliorer la capacité d'infiltration de l'eau et la rétention en eau du sol, de réduire les effets attendus de l'érosion éolienne et hydrique, d'augmenter la capacité d'échanges cationiques (CEC) du sol, d'augmenter la fourniture lente d'éléments nutritifs aux plantes et de chélater le phosphore fixé par les oxydes de fer et d'aluminium (Schlecht et Buerkert, 2004 *in* Cissé, 2013). Aussi, le paillage permet un ameublissement du sol et une augmentation de sa porosité, qui permettent une meilleure infiltration de l'eau (Zombré et *al.*, 1999). Les travaux de Koulibaly et *al.* (2010) montrent que le recyclage des résidus de récolte en compost ou en fumier et leur enfouissement, augmentent les rendements des cultures. Seulement pour le cas du riz dans les bas-fonds aménagés de la région, la paille de riz est l'objet de compétition pour l'alimentation du bétail (stock de fourrage) et la pâture des animaux en "divagation" après la récolte du riz. Dans la Région du Centre-Est, le fumier produit ne revient pas toujours à la rizière comme dans la partie nord du pays où la pratique du Zai¹ est une destination privilégiée (CILSS, 2010), ce qui constitue une exportation supplémentaire des éléments fertilisants. L'utilisation des résidus de récolte doit donc requérir une approche holistique pour réussir (soit par compostage sur place en cas de production de saison sèche et/ou soit par transformation en fumier par transfert au niveau de l'élevage semi intensif).

☞ *Fertilisation organo-minérale et ses effets sur les rendements des cultures*

Les travaux de recherche sur la gestion de la fertilité ont permis de définir des méthodes de fertilisation organo-minérale qui assurent la durabilité des systèmes de cultures, mais de telles méthodes restent peu applicables au niveau des paysans (MAEF, 2011), à cause des contraintes liées à la production et à l'épandage des matières organiques. Parmi ces méthodes

¹ Technique de récupération des sols qui consiste à faire des cuvettes de collecte des eaux de pluie de 20 à 50 cm de diamètre et 10 à 20 cm de profondeur creusées pendant la saison sèche sur les sols indurés au sahel (Afrique de l'Ouest) et qui recevra de la matière organique et les semences de mil ou de sorgho.

L'on peut citer une bonne pratique de gestion des terres et de l'eau comme le micro-dosing qui consiste en une application de petites quantités de fumure minérale dans le poquet de semis et à la montaison aux pieds des jeunes plants. Cette pratique de localisation du fertilisant, a permis une augmentation des rendements de l'ordre de 44% sur sorgho et petit mil et une augmentation en revenus de plus 50% au Mali, au Niger et au Burkina (Winterbottom et al., 2013). En effet, seulement 11,7% des superficies cultivées en Afrique reçoivent des fertilisants organiques (compost et fumier) (Alohou & Hounyovi 1999 in Cissé, 2013). La non-disponibilité de matières organiques de qualité demeure donc une contrainte majeure (Cissé, 2013).

1.2.2.3 Les rotations culturales

La rotation est la répétition sur une même parcelle d'une succession ordonnée pluriannuelle de cultures. A contrario, si l'ordre et la nature des cultures ne sont pas conservés, on parle de succession de cultures (GRET et CIRAD, 2006). Elle améliore la structure et la fertilité du sol, réduit la pression des mauvaises herbes et celle des parasites (Traoré, 2012), ce qui contribue à l'obtention de bons rendements. En outre, elle accroît la quantité de N, de C, de P et de K dans les sols ; et Clark et al. (1998) ont affirmé qu'au bout de huit ans, la rotation des cultures biologiques augmente l'azote total du sol, le carbone organique du sol, le phosphore soluble, le potassium échangeable et le pH du sol (mesure de l'acidité). Les caractéristiques des bas-fonds permettent une application plausible de cette approche sous certaines conditions (succession de cultures). En effet les bas-fonds qui regorgent d'eau dans la nappe phréatique voient se développer pendant la campagne sèche l'activité de production maraichère. Les exigences de ces cultures en matière organique et leur valeur ajoutée sur le plan marché obligent les producteurs à apporter la fumure organique dans les parcelles. Ainsi la promotion de la culture maraichère permettra au riz de bénéficier des arrières effets de la fumure organique ainsi apporté. Cette approche peut être une opportunité pour améliorer la fertilité des bas-fonds, mais à condition de multiplier les ouvrages de mobilisation d'eau (puits, forages) ce qui du reste améliorera les revenus et la situation nutritionnelle des producteurs.

1.3 La Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols (GIFS)

La gestion intégrée de fertilité du sol (GIFS) est une notion assez complexe et plusieurs définitions sont proposées pour définir ce concept. Dans un sens plus large, la GIFS se réfère à la meilleure utilisation des stocks d'éléments nutritifs du sol, des amendements localement disponibles et des engrais minéraux dans le but d'augmenter la productivité des terres tout en maintenant (voire en augmentant) la fertilité du sol (Wopereis et Maatman, 2002). La FAO (2000) parle plutôt de : *Integrated Soil Nutrients Management (ISNM)* ou Gestion Intégrée

des Nutriments du Sol, beaucoup plus vaste. ISNM est défini dans un sens holistique beaucoup plus large du concept de « *gestion conservatoire des terres* » ; il embrasse le sol, les aliments, l'eau, les récoltes et les procédés de gestion de la végétation adaptés à un système particulier d'emblavage et d'exploitation des terres, entrepris dans le but d'améliorer la fertilité du sol et d'augmenter leur productivité. L'ISNM vise à optimiser l'état du sol, en ce qui concerne ses propriétés physiques, chimiques, biologiques et hydrologiques, afin d'augmenter sa productivité tout en réduisant au mieux la dégradation des terres. Selon Janssen (1993) in Cissé (2013), la gestion intégrée de la fertilité des sols comprend l'emploi combiné des engrais minéraux et organiques de façon à appliquer les nutriments nécessaires et à maintenir la matière organique du sol. Ceci relève du fait que ces deux formes d'engrais ne sont pas concurrentes mais complémentaires. La GIFS est une stratégie regroupant un certain nombre d'options technologiques :

- l'amendement du sol à travers l'amélioration du taux de matière organique ;
- l'application des méthodes d'élévation de la fertilité des sols ;
- l'application des méthodes complémentaires pour améliorer la productivité des terres.

Sa faible adoption en Afrique de l'Ouest par les producteurs a conduit certains chercheurs comme Werner (1996) à suggérer qu'à l'avenir, l'accent soit mis sur la recherche en milieu réel, avec la participation des paysans par un système de recherche-action. La pratique existe dans la région (même incomplète par rapport à sa définition) et elle pourrait selon les disponibilités de ses composantes être mise en œuvre dans la riziculture pourvu que les composantes qui interviendront ne limitent le développement végétatif du riz (agroforesterie).

1.4 L'intégration agriculture et élevage

C'est l'utilisation combinée dans un système mixte de production agricole d'un troupeau associé aux parcelles agricoles. C'est une association "symbiotique" où pendant que les animaux sont utilisés comme force de travail, biens d'épargne et/ou consommation et source de matière organique ; les résidus de récolte et même les récoltes constituent une source d'alimentation pour les unités d'élevage. Les bénéfices sont ainsi partagés. Cette approche peut être une opportunité de gestion de la fertilité des bas-fonds dans la région, mais encore faudrait-il que chaque producteur, dispose d'un noyau d'élevage, car la pratique d'un élevage semi intensif dans la région caractérisé par une stabulation partielle du troupeau, est un atout. Les effluents produits après consommation de la paille de riz par les animaux, pourraient servir aux amendements organiques des champs de riz surtout que les superficies par producteurs restent faibles (généralement entre 0,125 ha à 1ha) (DRAS/CE, 2013).

1.5 L'agroforesterie

L'agroforesterie consiste à combiner productions agricoles et forestières afin de tirer parti de la complémentarité entre ces deux processus. Souvent limitée à l'association entre arbres et cultures (on parle également d'agrosylviculture). C'est une pratique ancestrale qui remonte à l'Antiquité que l'on retrouve sous différentes formes dans diverses régions du monde.

La nature très adaptable des systèmes de production de l'Afrique en a fait un outil de croissance applicable à différents types de terrains et qui peut se décliner sous de multiples formes selon la région géographique visée (FAO, 1995). Dans tous les cas le principe demeure d'introduire des arbres à une culture agricole au sein d'une même unité de terre. Les bénéfices fournis par l'agroforesterie sont de trois natures : économique, sociale et écologique (Simonet et Wolfersberge, 2012). Les aménagements de bas-fonds au Burkina Faso ont souvent eu comme conséquence la destruction du couvert végétal (besoins des travaux topographiques et suppression de l'ombrage au riz). Cette approche peut en fonction des sites (bas-fond démunis de nappe phréatique), permettre d'asseoir une approche de restitution du milieu à long terme pour peu que l'on adapte les essences en fonction des exigences physiologiques du riz (*Piliostigma reticulatum*, *Piliostigma thoninguii*) (Winterbottom et al, 2013).

1.6 L'agriculture intelligente face au climat

C'est un concept né suite au changement de posture pour l'adaptation de l'agriculture au combat contre le changement climatique. Elle n'est plus vue comme victime mais comme contributeur de plus en plus reconnue dans cette lutte contre le changement climatique. Le rôle passé et présent de l'agriculture, ses moyens d'adaptation aux systèmes de production et autres changements, ainsi que son potentiel à atténuer notre impact sur le climat, ont été reconnus, puis ont abouti à la naissance du concept '*d'Agriculture intelligente face au climat*'.

Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), le concept d'agriculture intelligente face au climat est constitué de trois grands piliers qui sont:

- l'augmentation durable de la productivité et des revenus agricoles (sécurité alimentaire);
- l'adaptation au changement climatique et le développement de la résilience (innovations technologiques) pour faire face à ce changement climatique (adaptation);
- la réduction et/ou l'éradication des émissions des gaz à effet de serre par la séquestration du carbone dans le sol (atténuation), dans la mesure du possible.

Du Nord au sud, les initiatives visent des interventions agricoles novatrices :

- innovations agricoles pour la résilience face au changement climatique et son atténuation (interventions agricoles novatrices);

- gérer les risques climatiques (faire face aux risques liés au climat);
- politiques et institutions appropriées, fondements de l'agriculture intelligente face au climat (des politiques et des institutions propices à l'adaptation au changement climatique et à son atténuation).

Mais la finalité poursuivie est le triple objectif d'améliorer la résilience au changement climatique, de renforcer la sécurité alimentaire et la subsistance et de réduire l'empreinte de l'agriculture sur le climat (CTA, 2013). Elle sied dans notre cas, car les contributions attendues des bas-fonds, convergent vers ces objectifs.

Certes parmi toute cette revue d'approches de gestion de la fertilité pour une production durable dans les bas-fonds, aucune à elle seule ne semble suffire ou être applicable en tout lieu. Mais l'option de choix réalistes et leurs judicieuses combinaisons à partir de méthodes d'évaluation qui prennent en compte des paramètres historiques, sociologiques, géomorphologiques, pédologiques, écologiques et techniques peuvent permettre une bonne orientation. Ainsi, de modes de gestion adéquats, applicables et réalisables pour une gestion responsable de fertilité des bas-fonds seront d'actualité.

A travers notre étude, nous nous réfèreront aux approches qui sembleront rationnelles pour des propositions d'axes d'amélioration de la fertilité des bas-fonds.

2 CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES

2.1 Présentation de la zone d'étude

Notre étude a été réalisée dans la région du Centre-Est du Burkina Faso. Elle a débuté en mi-février 2014 par le choix du sujet d'étude et s'est achevée en fin novembre 2014 par l'élaboration et la validation du présent mémoire.

2.1.1 Situation géographique de la région du Centre –Est

La région du Centre-Est du Burkina Faso est composée de trois provinces (Boulgou, Koulpélogo, Kourittenga). Cette région est située à l'extrême Est du Burkina Faso entre 1° 0' de longitude Ouest et 0°45' de longitude Est et 12°35' et 10°55' de latitude Nord. Elle couvre une superficie de 14 709,6 km² soit 6,7 % du territoire national et est habité par 8,2% de la population. Le chef-lieu de la région est Tenkodogo. La région est limitée à l'Est par la région de l'Est, au Nord par celle du Nord, à l'Ouest par les régions du Centre-Sud, du Plateau Central et au Sud par les Républiques du Togo et du Ghana (CR/CE, 2010).

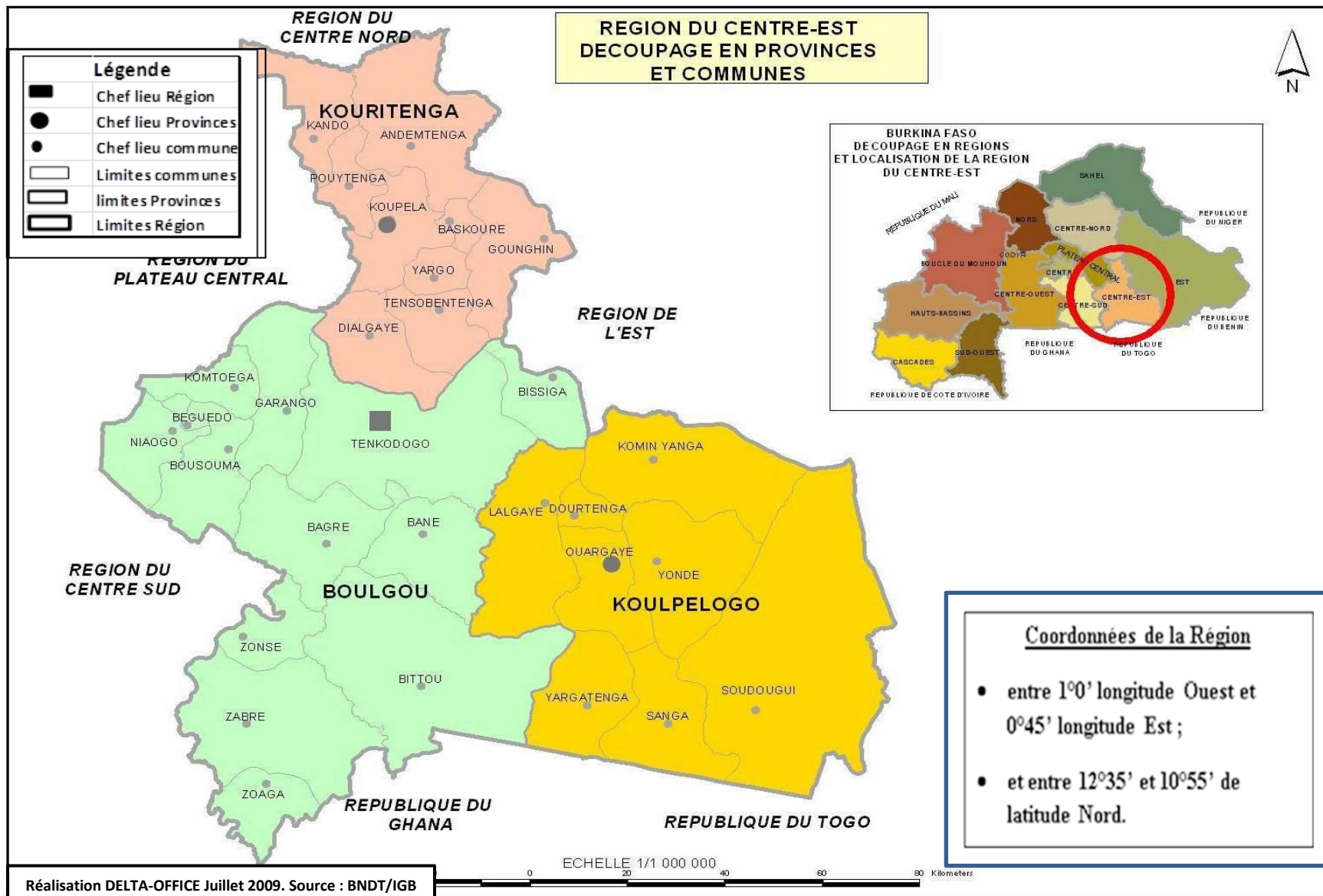
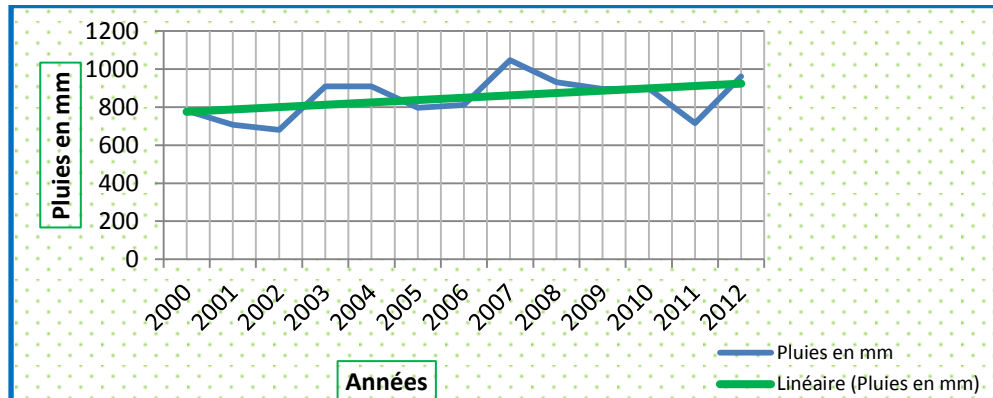


Figure 1: Carte administrative de la région du Centre-Est (source CR/CE, 2010).

2.1.2 Caractéristiques physiques du milieu

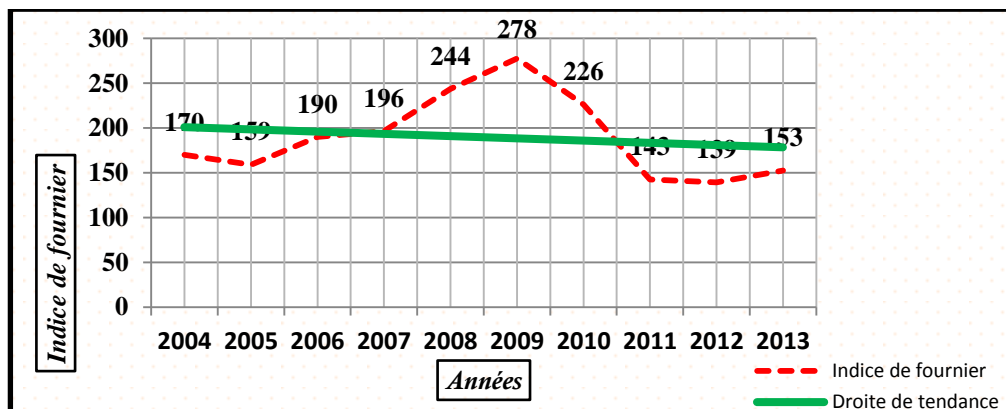
2.1.2.1 Climat

Le climat de la zone Centre-Est du Burkina Faso est du type Soudanien. Il se caractérise par deux saisons distinctes. Une saison sèche de 7 à 8 mois (octobre à mai), et une saison pluvieuse de 4 à 5 mois (juin – octobre). Depuis l'année 2003 à nos jours, l'on constate une tendance à la hausse des moyennes annuelles des pluies. L'indice de Fournier (MFI 1980)² à une tendance à la baisse avec des valeurs caractérisables de fortement érosives à très fortement érosives (de 139 à 278) pour la période de 2000 à 2012.



Source : données pluviométriques de la DRASA/CE (2000 à 2012)

Figure 2: Evolution et tendance pluviométriques (moyennes annuelles Régionales) de 2000 à 2012 de la Région du Centre-Est /Burkina Faso.



Source : données pluviométriques de la DRAS/CE (2000 à 2012)

Figure 3: Evolution de l'indice modifié de Fournier de la zone de Tenkodogo (2004 à 2013). En plus de ce paramètre climatique défavorable (**Indice modifié de Fournier**), la pression démographique accélèrent la dégradation des ressources naturelles (Figure 4).

² C'est un indice (FI) développé en 1960 par **Fournier** en 1960 et qui apprécie la charge de sédiments transportés dans les rivières par les pluies, donc lié à leurs caractéristiques. Il fut modifié par **Arnolus** en 1980 (car basé sur le cumul mensuel le plus élevé) pour tenir compte la somme des pluies mensuelles et du cumul de la saison) :

- $MFI = \frac{\sum p^2}{P}$ (p=somme des pluies mensuelles et P= cumul de la saison) ;
- valeurs et signification : 0-60 = très peu érosif, 60-90 = peu érosif, 90-120 = moyennement érosif, 120-160 = fortement érosif et supérieur à 160 = très fortement érosif.

2.1.2.2 La végétation

La végétation se caractérise par la présence d'espèces ligneuses (arborées ou arbustives). Les plus rencontrées sont : *Eucalyptus camaldulensis* (Dehnh); *Cassia siamea* (Lam) ; *Azadirachta indica* (A. Juss), *Vitellaria paradoxa* (Gaertn f.), *Faidherbia albida* (Del). Chev. *Parkia biglobosa* (Jacq. Benth)., *Lannea microcarpa* (Engl & Kraus. L. C.), *Khaya senegalensis* (Ders) A. Juss), *Guiera senegalensis* (J.F. Gmel), *Ziziphus mauritiana* Lam., *Piliostigma thonningii* (Schumach.) Milne-Redh, *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. Le tapis herbacé est dominé par *Loudetia togoensis* (Pilger) C.E. Hubbard, *Pennisetum pedicellatum* Trin et *Andropogon acinodis* CBCI et *A .gayanus* (Kunth).

A l'intérieur des bas-fonds subsistent quelques espèces ligneuses comme *Piliostigma thonningii*, *Piliosigma reticulatum*, *Balanites aegyptiaca*, *Mangifera indica* L., *Psidium guajava* L. Le tapis herbacé est constitué essentiellement de *Pennisetum pedicellatum*, *Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel., *Echinochloa colona* (L.) Link., *Rottboellia granularis* (L.) Roberty., *Acroceras zizanioides* (Kunth) Dandy., *Alternanthera sessilis* (L.) R. Br. ex Roth., *lbnaranthus viridis* L., *Ageratum conyzoides* L., *Eclipta prostrata* (L.) L., *Brachiaria lata* (Schum.) C.E. Rubb., *Sphaeranthus senegalensis* DC., des cypéracées, des rubiacées, des euphorbiacées, etc.

2.1.2.3 Les sols

Les sols de la région sont issues des roches antécambriennes du socle africain avec principalement des formations métamorphiques : migmatites variées et ortho gneiss, souvent assez riches en minéraux verts avec localement des amphibolites pures. L'altération de ces roches donne, sur le haut glacis des sols ferrugineux limono sableux pauvres, mais modérément acides et généralement remaniés par l'érosion, tandis que les bas de glacis présentent une évolution verticale liée à un milieu riche en bases. Enfin, les zones alluviales présentent des sols hydromorphes sur matériaux hétérogènes, des sols limoneux très fertiles sur les terrasses, de petits bourrelets de berges sableux, ainsi que différents types de dépressions argileuses d'hydromorphie variables. (Bado, 1995) et (Kabore,1996). En fonction de leurs caractéristiques physico-chimiques, ils peuvent être regroupés en trois (03) grands ensembles :

- les sols ferrugineux tropicaux lessivés (indurés avec ou sans concrétions et tâches). Ces sols sont très sensibles à l'érosion et moyennement aptes à inaptes à la production céréalière ;
- les sols brunifiés, hydromorphes et vertiques. Ces sols sont aptes aux cultures pluviales et à la production fruitière (manguiers, agrumes, goyaviers) et aux cultures fourragères;

- les sols minéraux bruts et les sols peu évolués d'apport alluvial et colluvial. Ces sols sont aptes aux cultures irriguées et à la culture fourragère.

Les sols des bas-fonds dans la région sont constitués des sols hydromorphes (dépôts d'alluvions) et vertiques avec des proportions moyennes, à fortement argileuses. Ils se prêtent bien à la production du riz, mais restent fragiles pour les écoulements d'eau de plus en plus importantes (Bado, 1995 et Kabore, 1996).

2.1.2.4 Population et activités

La région du Centre-Est, a une population d'environ 1.132.016 habitants (RGPH, 2006 *in* CR/CE, 2010) qui croît avec un taux annuel de 2,9%, et est classée 8ème au rang national. Sa densité moyenne est de 77 habitants/Km², celles des provinciales montrent d'énormes disparités entre le Kourittenga 129 habitants/Km², le Boulgou 81 habitants/Km² et le Koulpélogo 49 habitants/Km². Cependant, du point de vue économique, la région gagne deux rangs de plus par rapport aux autres régions du Burkina Faso. Elle polarise le grand Est du pays grâce à son dynamisme commercial. Centre important de commerce, de transit et de production agricole et fruitière, la région du Centre-Est possède d'énormes potentialités qui ne demandent qu'à être judicieusement valorisées (CR/CE, 2010).

2.2 Matériel

2.2.1 *Moyens humains*

En sus de l'étudiant, six (06) enquêteurs avec niveau Brevet de Technicien Supérieur en Agriculture (BTS) soit un (01) par bas-fonds échantillon ont été mis à contribution pour la collecte des données par une enquête et une évaluation de rendements. Les producteurs de riz et les agents bas-fonds ont été les cibles principales pour la collecte de données.

2.2.2 *Matériels d'étude*

Le matériel d'étude utilisé se compose de :

- Les bas-fonds aménagés par le PRP, au nombre trente-quatre (34) ;
- Une variété de riz (FKR19 ou TOX 728-1 ayant un cycle 115 jours avec un rendement potentiel de 4t/ha) (Annexe 1) ;
- Un moyen de déplacement (véhicule Toyota 4*4) ;
- un microordinateur (saisie et traitement des données) ;
- un hygromètre (pour la mesure des taux d'humidité des grains (paddy) et de la paille);
- un appareil photo numérique pour les prises de vues ;
- six balances Salter (pesons à ressort) pour les pesées des carrés de rendement (précision \pm 100g) ;

- des logiciels (essentiellement) : SPSS Statistics (Version 21.0), Microsoft office Word et Excel 2010 (pour les traitements et analyses des données).

2.3 Méthodes d'études

2.3.1 L'exploration sur le sujet d'étude

L'objectif de cette exploration a été d'actualiser les connaissances scientifiques sur le sujet. Pour cela, divers acteurs ont été consultés. Il s'agit du Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire à travers la Direction Générale des Aménagements et du Développement de l'Irrigation (DGADI) et le Programme Riz Pluvial (PRP), de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) au Burkina Faso.

2.3.2 L'échantillonnage.

2.3.2.1 L'échantillonnage des bas-fonds

L'étude a été menée sur les bas-fonds aménagés par le Programme Riz pluvial (PRP) dans la région du Centre-Est. De ces bas-fonds au nombre de trente-quatre (34), dix-huit pour cent (18%) soit six (06) bas-fonds ont été retenus comme échantillon de façon orientée pour l'évaluation de la fertilité. Cela pour deux raisons (le temps imparti à l'étude et l'envergure de la région). Pour le choix des bas-fonds d'étude, deux méthodes d'échantillonnages ont été utilisées :

- Un échantillonnage en grappe (Tableau 1) où les bas-fonds aménagés ont été regroupés en trois (03) grappes. Le critère de regroupement a été la durée de l'exploitation des bas-fonds. Trois grappes avec des intervalles de quatre (04) années et à partir du début des aménagements, ont été donc définies. Les raisons qui nous ont conduits à cette partition étaient de regrouper les années d'aménagement en intervalles égaux, mais aussi d'obtenir une durée d'exploitation raisonnable (quatre années) qui permette de discriminer les niveaux de baisse de fertilité du sol. Les trois grappes de quatre années d'intervalle ont été les suivantes :
 - o grappe 1 (de 2002 à 2005);
 - o grappe 2 (de 2006 à 2009);
 - o grappe 3 (de 2010 à 2013).
- Un effectif de six bas-fonds (deux bas-fonds par grappe) a été alors retenu de façon aléatoire dans chaque grappe par un tirage au sort sans remise.

2.3.2.2 L'échantillonnage des producteurs

Un échantillon de producteurs a été retenu aléatoirement et proportionnellement à partir de la base de données (listes des producteurs) des bas-fonds retenus plus haut. L'échantillonnage

des producteurs a été fait de façon stratifiée et raisonnée avec allocations proportionnelles sur le critère du sexe. La méthode de Sondage Aléatoire Simple a été retenue (tirage sans remise selon norme statistique à 95% d'intervalle de confiance). Avec un taux de 37,5%, l'on a ajouté 20% de marge de sécurité [soit 290 (264+26) producteurs sur 773]. L'échantillonnage des producteurs a donné le résultat suivant (Tableau I).

Tableau I: Plan d'échantillonnage des bas-fonds

Grappe	Bas-fonds	Nbre total producteurs	Ratio /bas-fond	n/bas-fond	Sexe	Nbre prod/Sexe	Ratio /Sexe	Echantillon/ sexe
1	Kombilga	76	0,10	29	H	15	0,20	6
					F	61	0,80	23
1	Kiniwaga	90	0,12	34	H	22	0,24	8
					F	68	0,76	26
2	Boubou 2	66	0,09	25	H	15	0,23	6
					F	51	0,77	19
2	Naftenga	89	0,12	33	H	53	0,60	20
					F	36	0,40	14
3	Yelboulouga	145	0,19	54	H	51	0,35	19
					F	94	0,65	35
3	Gorgho	307	0,40	115	H	176	0,57	66
					F	131	0,43	49
Totaux		773	1	290		773	-	290
<i>Formule :</i>		$n = \frac{N}{1 + N \times e^2}$		<i>N=773</i>	<i>Précision: e= 0,05</i>			
<i>G= Grappe</i>		<i>n= 264</i>	<i>Marge (m) de sécurité= 10%= 26</i>		<i>n*= (n+m)=290</i>			

2.3.2.3 Le recensement des agents bas-fonds

Le PRP compte vingt-un (21) agents bas-fonds qui assurent le suivi-appui rapproché des producteurs (accompagnement technique). Ils ont été l'une des cibles principales pour connaissance des modalités de mise en œuvre des approches de gestion de la fertilité des sols des bas-fonds. Au regard de leur nombre [inférieur à trente (30)], nous avons procédé donc à leur recensement.

2.3.2.4 Le choix des autres acteurs

Il s'agit des acteurs qui nous ont permis de collecter d'autres informations pour notre exploration sur le sujet d'étude et/ou la réalisation des focus group (INERA, PRP, DRASACE, CRA-CE, DGADI et un prestataire de services en topographie). Ils ont fait l'objet d'un choix orienté de notre part au regard de notre centre d'intérêt.

2.3.2.5 L'échantillonnage de producteurs pour l'évaluation des rendements

Dans les parcelles de dix (10) producteurs échantillons [soit cinq (05) femmes et cinq (05) hommes] par bas-fonds, il a été posé dix (10) carrés de rendements de 25 m². Les individus concernés sont les cinq (05) premiers producteurs échantillonnés de la liste par sexe. Les productions des carrés nous ont permis d'évaluer les rendements grains (paddy) et paille par grappe.

2.3.3 *Les enquêtes*

La connaissance du milieu de l'étude (bas-fonds) était impérieuse pour nous permettre de cerner les réalités de la production du riz et de la gestion de la fertilité des sols. Notre approche a utilisé les outils qui suivent pour la mise en œuvre et à l'aide des échantillons d'acteurs (producteurs ou non). Elles ont connu l'exécution calendaire suivante :

- collecte des bases de données sur les producteurs, l'échantillonnage et les tests des outils de collecte et leur correction du 20 juin au 10 juillet 2014 ;
- Formation des enquêteurs (préparation de la formation et formation proprement dite) du 10 au 15 juillet 2014;
- la collecte des données de terrain (les entretiens et l'administration des questionnaires et check-lists aux échantillons d'acteurs ciblés) du 15 juillet au 25 Aout 2014.

2.3.3.1 Enquête au niveau des producteurs

A l'aide de l'échantillon de producteurs une enquête socioéconomique a été conduite avec les outils suivants :

- un questionnaire ou interview structuré (Annexe: 2) constitué de questions dont les réponses sont surtout des modalités pour permettre une exploitation facile, a été adressée à l'échantillon de producteurs. Il contenait l'identification des producteurs, les données sur les activités socioéconomiques (productions, utilisations, places et importance dans la sécurité alimentaire et des moyens d'existence), l'appréciation de certains concepts au niveau producteurs (changement climatique, dégradation des sols, approches de gestion durable de la fertilité), les contraintes de production, les avis sur le suivi-appui institutionnel et les alternatives d'amélioration de la situation qui prévaut.
- Les interviews non structurées (INS). Sans questionnaire ni guide d'entretien mais ayant trait au sujet de l'étude. Elles sont intervenues de façon fortuite à des occasions propices avec des acteurs directs ou indirects. Elles nous ont permis de prendre en compte certaines observations sur l'organisation des acteurs, les approches et les non-dits.

- Le transect. Cet outil nous a permis de constater l'état de dégradation des bas-fonds et les comportements favorables et défavorables des producteurs relatifs à la question de gestion de la fertilité. Les informations recueillies (notes et photos) ont été utiles lors des analyses de triangulation.

2.3.3.2 Le recensement des agents bas-fonds

Au niveau des agents bas-fonds, un questionnaire (interview structuré) (Annexe: 3) a été soumis. Il contenait l'identification de l'agent, les activités professionnelles et tâches des agents, la programmation des activités et leur mise en œuvre, les contraintes rencontrées, leur appréciation de certains concepts au niveau producteurs (changement climatique, dégradation des sols, approches de gestion durable de la fertilité), le mode suivi-appui institutionnel (approches) et les alternatives d'amélioration de la situation.

2.3.3.3 La consultation des autres acteurs

A l'aide de guides (check-lists), l'outil interview semi structuré (ISS) a servi à la réalisation d'entretiens avec des groupes spécifiques (les comités de gestion des bas-fonds, les personnes ressources et des partenaires). Ces consultations, par les données collectées, ont été utiles lors de nos discussions.

2.3.4 *L'évaluation des rendements*

Il nous a paru utile de procéder à une évaluation des rendements grains et paille pour étayer nos assertions. Elle a été faite à partir de la production des carrés de rendement posés dans les bas-fonds d'étude où une fiche a servi à collecter des données (Annexe: 4).

2.3.4.1 L'évaluation du rendement paille

A maturité, le riz est récolté (la coupe des plants à 10 cm du sol) et séché (tous les poquets du carré de rendement). L'ensemble grains et paille (**PT**) a été pesé avant le battage. Le poids de la paille a été déduit après la pesée des grains. Il a été appliqué le même taux de réduction pour l'humidité résiduelle (poids à 14% d'eau).

2.3.4.2 L'évaluation du rendement grain (paddy)

Le rendement grain a été obtenu de la façon suivante :

- après battage et nettoyage les grains ont été placés dans des sacs étiquetés pour les mesures ;
- on a déterminé le rendement grain (vanné) à 14% d'humidité en utilisant un "hygromètre" pour les grains et la paille de chaque carré de rendement ;
- on a ajusté le rendement de chaque carré à 14% en utilisant la formule suivante.

$$\text{Rendement grain de la parcelle (25m}^2\text{) à 14\% d'humidité (RGP)} \\ = \text{Poids total frais des grains} \times \frac{(100 - \text{Teneur en eau})}{86}$$

Enfin l'on a calculé le rendement grain en t/ha (ajusté à 14% d'humidité) à partir du rendement du carré de rendement et de la superficie totale (25 m²) à l'aide de la formule suivante:

$$\text{Rendement grain à 14\% d'humidité(t/ha) (RG)} \\ = \text{RGP} \times \frac{10.000\text{m}^2}{25\text{m}^2} \times \frac{1}{1000}$$

Nombre de parcelles par hectare → ← Conversion en tonne

- RGP= rendement grain (paddy) parcelle
- RG= rendement grain à l'hectare

Comme dit plus haut l'on a alors déduit le poids de la paille (**P₁₄**) de riz (**P₁₄ = PT₁₄-RG**)³.

2.3.4.3 Suivi des carrés de rendement

Le suivi des carrés de rendement a été effectué par les agents des bas-fonds échantillons appuyés par l'étudiant, de même que pour les différentes mesures.

2.4 L'analyse des données

2.4.1 *Le dépouillement*

Cette phase est consécutive aux différentes opérations de collecte d'informations sur le terrain. Du dépouillement, la synthèse des données a permis la constitution de bases de données et de tableaux synthèses qui sont :

- une base de données sur les producteurs de riz ;
- une base de données sur les agents bas-fonds ;
- un tableau sur l'évaluation des rendements ;
- une synthèse des données sur les entretiens et focus groups.

2.4.2 *L'analyse des résultats*

Les analyses ont été faites à l'aide des logiciels SPSS version 21.0 et Excel 2010. La méthode d'analyse statistique utilisée comporte essentiellement des statistiques descriptives (des effectifs, des moyennes, des tableaux croisés).

³ P₁₄ et PT₁₄= Poids à 14% d'humidité

3 CHAPITRE 3 : RESULTATS

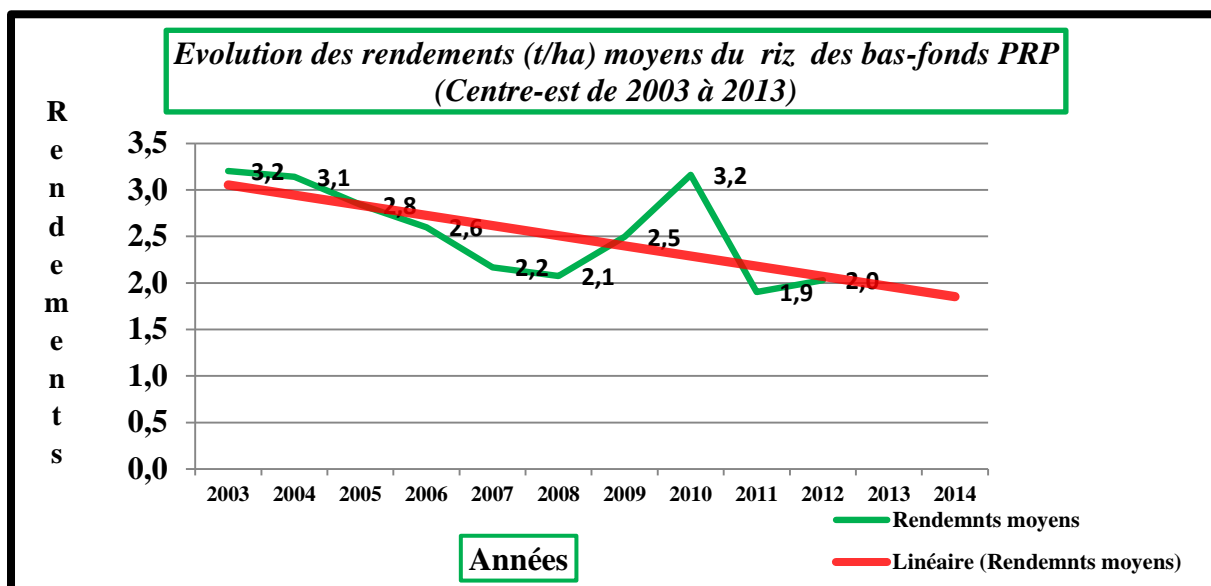
3.1 Le niveau d'atteinte du sondage

Notre étude sur la pertinence et place des approches et techniques de gestion de la fertilité des bas-fonds PRP dans la région du Centre-Est au Burkina Faso ciblait principalement les producteurs de riz et dans une seconde mesure les agents bas-fonds. Sur un échantillon de producteurs d'un effectif prévu de 290 (norme statistique + 20% de marge), 284 producteurs ont été touchés soit un taux d'atteinte de 98% (116 hommes et 168 femmes) (Annexe 5). Mais en ce qui concerne le recensement des agents bas-fonds le ratio d'atteinte réalisé est de 0,57, la période ayant coïncidé avec des contraintes administratives.

3.2 De l'évaluation de la fertilité des sols

☞ L'évolution des rendements

D'abord, des données statistiques de la Direction régionale de l'agriculture et de la sécurité alimentaire du Centre-Est (DRASA/CE), il est ressorti une baisse continue et même tendancielle des rendements (Figure 5). Ensuite, l'évolution des rendements des bas-fonds échantillons, au cours de cette période, que nous avons analysés (Annexe: 6) est parfaitement corrélée à la tendance globale régionale. Le pic de rendement de 3,2 t/ha observé en 2010 est imputable aux effets des subventions sur les prix des semences améliorées et des engrais faites par l'Etat et ses partenaires suite à la crise mondiale du riz connue en 2008 (DGPER/DGPSSA, 2010).



Source : Rapports PRP/DRASA Centre-Est (2013).

Figure 5: Evolution des rendements de riz dans les bas-fonds PRP dans la Région du Centre-Est de 2003 à 2013.

☞ *Résultats de l'évaluation des rendements grains (paddy) et paille.*

L'évaluation des rendements (grains paddy et paille) de la présente campagne agricole, dans les bas-fonds d'étude nous a donné des résultats de confirmation (Tableau II). Les résultats des pesés nous ont révélé un gap très important de rendement grains entre G1 et G2 atteignant 1,67 t/ha, mais relativement faible entre G2 et G3, soit 0,35 t/ha. De même pour le rendement paille les mêmes observations sont présentes avec respectivement 2,92 t/ha et 0,6 t/ha. On note également une grande dispersion des rendements au niveau de la G2.

Tableau II Evaluation des rendements (grain et paille) des bas-fonds échantillons (campagne 2014)

Grappes	Bas-fonds	Rendement moyen paddy (t/ha)	Rendement moyen paille (t/ha)
1	Kombilga	1,12	2,6
	Kiniwaga	1,01	2,46
	Moyenne G1	1,06 ± 0,08	2,53 ± 0,10
2	Naftenga	1,54	3,59
	Boubou	3,21	7,32
	Moyenne G2	2,38 ± 1,18	5,45 ± 2,64
3	Yelboulga	3,01	6,36
	Gorgho	2,46	5,74
	Moyenne G3	2,73 ± 0,39	6,05 ± 0,44

3.3 Résultat de l'enquête socioéconomique sur les producteurs

3.3.1 Aperçu sur le système de production végétale (riz)

☞ *Priorisation du riz par les producteurs*

De manière générale, les moyennes des superficies par spéculations et par producteurs ont été constatées faibles, avec une grande dispersion d'un producteur à un autre. Le riz occupe la troisième place de cette classification par superficie (Tableau III).

Tableau III: Situation des superficies moyennes (ha) par spéculation et par producteur de riz

Spéculations/valeurs	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Superficie sorgho	0,00	10,00	0,8190	1,45663
Superficie maïs	0,00	5,00	0,3175	0,61167
Superficie Riz	0,10	5,00	0,3156	0,46849
Superficie Niébé	0,00	5,00	0,2727	0,49620
Superficie Arachide	0,00	5,00	0,2655	0,44240
Superficie Autres (coton, soja,...)	0,00	4,00	0,1387	0,43708
Superficie mil	0,00	2,00	0,0592	0,24096

Mais malgré cela, le riz bénéficiait d'une priorité de mise en place par les producteurs (Tableau IV).

Tableau IV: Priorisation de mise en place du riz par les producteurs

Ordre de mise en place	Effectifs producteurs	Taux(%)
Premier	161	(56,7)
Deuxième	71	(25,0)
Troisième	36	(12,7)
Quatrième	10	(3,5)
Aucun rang	5	(1,8)
Cinquième	1	(0,4)
Total	284	(100,0)

Et cette priorisation se justifiait par fait que le riz n'est plus uniquement alloué à la satisfaction des besoins alimentaires (PRP, 2012) par des producteurs, mais a pris progressivement une autre orientation que nous avons observé au cours de notre sondage: le marché (Tableau V).

Tableau V: les raisons de priorisation de mise en place du riz par les producteurs

Raisons du choix de production	Taux (%)
Produit de rente	40,1
Pluie et cycle (risques)	31,7
Sécurité alimentaire	15,8
Autres raisons (fêtes, cérémonies,...)	12,4
Total	100,0

Encore mieux, le riz s'affirmait bien dans son nouveau rôle car en plus de sa contribution pour la sécurité alimentaire, il participait à l'amélioration des revenus (Tableau VI) sur la plus part des bas-fonds par l'autre destination importante (la vente).

Tableau VI: Principales destination de la production de riz

Types de destination (%)	Moyenne	Ecart type
Destination consommation	50,16	30,723
Destination vente	47,68	30,168
Autres destinations	1,25	4,481
Total	100	

En effet, les revenus de vente du riz prenaient bien part à la satisfaction des besoins comme la santé, la scolarisation des enfants, les besoins vestimentaires et autres (Annexe: 7). De plus, les revenus du riz étaient objet de recours permanents. La preuve a donc été faite que non seulement le riz se comportait bien au niveau des producteurs comme une culture de rente, mais également faisait objet de recours à toutes les périodes de l'année (Annexe: 8).

3.3.2 Aperçu sur le système de production animale

L'élevage s'est révélé être une des activités socioéconomiques d'importance notable. Même si les effectifs étaient faibles pour certaines espèces (bovins, équidés,...); l'aviculture et l'élevage des ovins et des caprins (Tableau VII) avait une importance relativement bonne au regard des effectifs moyens par producteurs. On a noté la cohabitation de deux sous-systèmes de production en proportions relativement équilibrées (Tableau VIII), avec le type extensif qui dominait. Le système extensif d'élevage ici est celui qui se démarque du système semi intensif par la pratique du parage uniquement en saison des pluies. Par contre le semi intensif voit un parage nocturne toute l'année des animaux. Mais malgré la légère dominance du type extensif, il regorgeait une grande proportion de producteurs faisant recours à la paille de riz pour l'alimentation des animaux (Annexe: 9). L'élevage source de revenus (Annexe 10), cohabite donc avec la production de riz, mais la pâture dans les bas-fonds n'a lieu qu'après la récolte du riz. La mutation complète du système extensif vers le type semi-intensif peut être favorable à une collecte de fumier pour le riz.

Tableau VII Effectifs moyens des animaux d'élevage des producteurs

Effectifs moyens des espèces animales par producteur	Moyenne	Ecart type
Bovins (trait et élevage)	1,11	2,938
Ovins et caprins	8,26	7,679
Volaille	12,16	14,689
Anes et chevaux (équidés)	,72	6,036
Autres animaux	,29	2,559

Cet élevage pourrait donc être exploité comme source d'approvisionnement en fumier par les riziculteurs à travers la promotion d'une pratique "symbiotique" entre production de riz et élevage des ovins et caprins.

Tableau VIII: Effectifs de producteurs relatifs aux systèmes d'élevage pratiqué.

Système d'élevage	Effectifs	Pourcentage
Extensif	156	54,9
Semi intensif	128	45,1
Total	284	100

3.3.3 De la production sèche dans les bas-fonds

Les bas-fonds où les conditions hydriques étaient favorables (nappe phréatique à profusion ou arène), étaient des lieux de développement d'une production sèche (cultures maraichères surtout). Un tiers (1/3) au moins des producteurs s'adonnaient à cette activité de

diversification de la production (Annexe: 11). Les spéculations telles : l'oignon, la tomate et le chou (Annexe: 12), ont été les cultures principalement produites au cours de la saison écoulée. Le marché constituait surtout la destination principale de ces produits et la part de l'autoconsommation restait faible selon les producteurs (Tableau IX).

Tableau IX Effectifs par destination des productions maraichères

Destinations principales	Effectifs
Vente	93 (97%)
Consommation et autres (don)	3 (3%)
Total producteurs concernés	96 (100%)

3.3.4 De l'équipement et des infrastructures des producteurs

Notre étude nous a affiché un niveau faible d'équipement des producteurs et l'insuffisance d'infrastructures utiles pour la production agricole et animale (Tableau X). Certes pour les infrastructures, le Programme Riz Pluvial dans sa stratégie de diversification de la production a entrepris depuis l'année 2004, la réalisation de puits maraichers au bénéfice des producteurs. Mais le constat aujourd'hui est que la couverture en puits est restée faible avec un ratio de 0,06 puits maraichers par hectare pour les bas-fonds échantillons (Annexe: 13). Le comble est qu'il n'existe pas un système de crédit pour les équipements. Les seules issues restantes sont les appuis de l'Etat et les achats comptants.

Tableau X: Situation des infrastructures et équipements individuels par producteur

Types d'équipement	Moyenne/producteur
Tracteurs	0,00
Etable fumières	0,08
Parc à fumier	0,11
Brouettes	0,14
Triangles	0,15
Charrettes	0,32
Fosse fumière	0,36
Charrues	0,43
Pelles et pioches	0,43

3.3.5 Importance des bas-fonds dans la sécurité alimentaire et lutte contre la pauvreté

Les bas-fonds, de manière directe (productions) et/ou indirecte (petit élevage) étaient donc importants pour la lutte contre la pauvreté à travers leurs contributions pour l'amélioration des revenus et l'atteinte de la sécurité alimentaire (Tableau XI). Car, parmi les sources de provenance de revenus, la combinaison agriculture-élevage est restée prépondérante de par son importance que de par sa couverture temporelle (Annexe 14).

Tableau XI Etat des lieux de la provenance revenus des producteurs

Taux de composition des moyens d'existence par type de provenance (taux)	Taux moyens (%)	Ecart type
Agriculture et élevage	82,37	22,880
Autres activités (commerce, artisanat,...)	13,58	21,509
Provenance de tiers (émigration, parents salariés,...)	3,77	11,559
Total	100	-

3.3.6 Situation de la sécurité alimentaire des producteurs de bas-fonds

La disponibilité céréalière annuelle des producteurs était au-dessus de la moyenne de manière globale (effectifs). Mais l'on a remarqué que cette disponibilité s'améliorait de façon proportionnelle à la durée d'exploitation (amélioration croissante de G3 à G1) des bas-fonds (Tableau XII), même si la production de riz ne constitue pas le seul paramètre de cette disponibilité. Cette situation a permis à une grande partie des producteurs de ne pas connaître les recours aux stratégies de détresse en cas de rupture de stocks céréalières (Annexe 15).

Tableau XII: Situation de la disponibilité céréalière des producteurs

Disponibilité céréalière (effectifs et taux)	Grappe			Totaux
	1	2	3	
Pas suffisant pour l'année	4,6%	21,8%	60,4%	40,1%
Suffisant pour l'année	95,4%	78,2%	39,6%	59,9%
Totaux	100%	100%	100%	100%

Certes, le nombre de repas journaliers (Annexe: 16) est resté encore satisfaisant, chose qui dénotait une relative accalmie du point de la disponibilité des céréales. Mais quant aux scores de consommation alimentaire⁴, l'étude nous a montré une face cachée de la situation alimentaire car, la diète n'est pas toujours bonne surtout pour les producteurs de la G1 (Tableau XIII).

Tableau XIII: Etat des scores de consommation alimentaire par producteurs (%)

Taux producteurs par score alimentaire	Grappe			Totaux
	1	2	3	
Consommation alimentaire pauvre (0 à 21)	100,0%	3,6%	42,1%	47,9%
Consommation limite (21,5 à 35)	0,0%	27,3%	25,6%	20,1%
Consommation acceptable (sup. à 35)	0,0%	69,1%	32,3%	32,0%
Totaux	100%	100%	100%	100%

⁴ NB : confère base de classification FAO (Djibouti, 2011).

3.3.7 Du diagnostic sur les pratiques de fertilisation du riz

Les pratiques de fertilisation du riz se sont avérées être axées presque essentiellement sur les applications des engrais chimiques. Tous les producteurs (de manière exhaustive) ont adopté les engrais chimiques au détriment de la fumure organique, presque négligée où seulement 21,5 % des producteurs en font recours (Tableau XIV). La fumure organique disponible est orientée prioritairement vers d'autres spéculations (sorgho, Maïs et cultures maraichères) pour des raisons d'assurance de production ou de marché (Tableau IV). Mais l'on constate que plus la mise en valeur dure plus la proportion de producteurs qui apporte la matière organique augmente (de G3 à G1).

Tableau XIV: Taux des producteurs utilisant la fumure minérale/organique

Grappe	Utilisation Fumure Minérale		Utilisation fumure organique		
	Application	Total	Non application	Application	Totaux
1	100,0%	100,0%	38,2%	61,8%	100,0%
2	100,0%	100,0%	50,9%	49,1%	100,0%
3	100,0%	100,0%	93,3%	6,7%	100,0%
Totaux	100%	100%	78,5%	21,5%	100%

Il est aussi ressorti de l'enquête que de nos jours, certains producteurs négligeaient l'apport de la matière organique au niveau des rizières. Mais la satisfaction, est que l'on a constaté que plus durait l'exploitation du bas-fond, mieux les producteurs adoptaient la matière organique. Mais il faut relever là que, la disponibilité de biomasse a été notée comme une contrainte majeure à la production de la matière organique (Annexe: 17). Néanmoins, le rapport de complémentarité qui existe entre la fumure minérale et la fumure organique pour l'augmentation des rendements et l'amélioration des propriétés du sol, a été établi par les producteurs (Annexe 18). Ceci pourrait militer en faveur d'un espoir de voir intégrées les deux formes de fumure, si une prise de conscience est suscitée. Mais, une inquiétude est d'actualité, car une grande partie des producteurs ignore les effets néfastes, à long terme, de l'utilisation singulière et continue des engrais chimiques (Tableau XV). La situation de la grappe1 a particulièrement retenu notre attention, car avec leurs faibles rendements et après tant d'années d'exploitation, l'on est surpris de constater leur totale méconnaissance des effets néfastes de l'emploi singulière des engrais chimiques. Grande fut notre surprise de découvrir que si les bas-fonds en question (Kiniwaga et Kombilga de la G1) étaient les plus enclavés de l'échantillon et subissaient les conséquences des imperfections du suivi, de plus les niveaux d'instruction y étaient également les plus bas. En effet 3/65 producteurs soit 4,6% seulement

des producteurs avaient le niveau primaire (Annexe: 19) et on y dénombrait point d'alphabétisés. L'analphabétisme pourrait donc être aussi l'autre cause cette méconnaissance.

Tableau XV: Etat de connaissance des producteurs sur les inconvénients des engrais chimiques

Inconvénients de la Fumure minérale	Taux de producteurs par grappe			Totaux
	1	2	3	
Aucun inconvénient	100,0%	47,3%	78,0%	77,1%
Assèchement du Sol (acidification)	0,0%	12,7%	11,6%	9,2%
Pollution des nappes, eaux et sols	0,0%	40,0%	10,4%	13,7%

Paradoxalement au faible niveau d'apport de la fumure organique sur le riz, la paille de riz était surtout utilisé comme fourrage (puis inéluctablement en fumier) et /ou comme biomasse pour le compost (Tableau XVI). Encore une fois de plus la grappe1 se démarque par la faiblesse du taux de producteurs transformant la paille de riz en compost et ce pour les raisons citées plus haut. Même si l'abandon au champ est une autre forme de gestion (paillage), les intempéries (vents) et les animaux en divagation ne garantissent pas son efficacité. Il n'est donc pas surprenant de constater cette grappe être plus dans le besoin d'appuis techniques et matériels (Tableau XVII).

Tableau XVI: Taux de producteurs par principales utilisations de la paille de riz.

Mode gestion paille de riz	Grappe			Total
	1	2	3	
Abandon au champ	53,8%	3,6%	3,0%	14,8%
Transformation en compost	43,1%	90,9%	89,0%	78,9%
Autres utilisations	3,1%	5,5%	7,9%	6,3%
Totaux	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

3.3.8 De l'appui conseil technique aux producteurs

La remarque qui a été faite par les producteurs, montre qu'il n'y a pas de fréquences préétablies par les acteurs du suivi des producteurs (Annexe: 20). La dispense des thèmes techniques relatifs à la mise en valeur des bas-fonds se déroulait au gré des besoins de manière globale. Et pendant que ce constat de non formalisation du suivi des producteurs était établi, des attentes (surtout techniques) pour un accompagnement de la part des producteurs (Tableau XVII), étaient d'actualité. Egalement, les besoins en équipement et infrastructures de mobilisation d'eau pour la production maraichère restaient des préoccupations importantes.

Tableau XVII: Principales attentes des producteurs

Attentes de l'appui conseil	Taux de producteurs par grappe			Totaux
	1	2	3	
Techniques	66,2%	65,5%	14,6%	36,3%
Matérielles (équipement)	24,6%	18,2%	22,6%	22,2%
Organisationnelles	0,0%	10,9%	7,9%	6,7%
Financières	6,2%	3,6%	19,5%	13,4%
Autres attentes (mobilisation d'eau)	3,1%	1,8%	35,4%	21,5%
Totaux	100%	100%	100%	100%

3.3.9 Du constat de la dégradation des terres et du phénomène du changement climatique

Selon les appréhensions des producteurs, les sols se sont dégradés (Tableau XVIII) et le phénomène continue sa progression. Mais l'on constate que pour les nouveaux bas-fonds aménagés de la G3 (moins de 4 ans), la relative bonne fertilité de leur bas-fonds semble masquer le phénomène, donc sa reconnaissance par les producteurs.

Tableau XVIII: Appréhension des producteurs sur la dégradation des sols

Effectifs et taux de producteurs	Grappe			Totaux
	1	2	3	
Aucun constat de dégradation	0,0%	0,0%	43,9%	25,4%
Constat effectif de dégradation	100,0%	100,0%	56,1%	74,6%
Totaux	100%	100%	100%	100%

Ainsi, au moins 65% des producteurs (Annexe: 21) ont connaissance des signes et/indices de dégradation des terres. Ces signes sont constitués pour eux par :

- . les baisses de rendements des cultures ;
- . l'obligation pour eux de changer certaines cultures de lieu de production ;
- . le « blanchissement et/ou assèchement » de certains sols ;
- . le recours obligatoire aux engrais chimiques pour espérer une production.

Mais il faut noter une grande proportion de la G1, constituée surtout des femmes (60%) qui ne perçoit pas bien le phénomène.

Mais, en ce qui concerne le changement climatique, les connaissances des producteurs nous ont semblées être dubitatives et avec une ignorance par d'une grande partie d'eux. Seulement et de plus, l'on a constaté que plus l'on durait dans l'exploitation des bas-fonds, plus le concept de changement climatique se clarifiait pour les producteurs (Tableau XIX).

Tableau XIX: Niveau de perception du changement climatique par taux de producteurs

Perception du changement climatique et conséquences	Taux de producteurs par grappe			Totaux
	1	2	3	
Méconnaissance des signes	41,5%	54,5%	82,3%	67,6%
Connaissance des signes	58,5%	45,5%	17,7%	32,4%
Totaux	100%	100%	100%	100%

Les principaux signes constatés par les producteurs et qui constituent les indices de leurs appréhensions sur le changement climatique sont résumés ainsi qu'il suit :

- les vents devenus violents ;
- les débuts et fins de saisons hivernales sont imprécises ;
- le mois d'août est devenu moins pluvieux et certains mois qui ne connaissaient pas de pluies en reçoivent ;
- la longueur de la saison pluvieuse n'est plus stable,....

De plus pour les producteurs, les conséquences des deux phénomènes sont les crises alimentaires, les conflits récurrents et corolaires associées. Et les causes pour eux, sont surtout d'origines anthropiques.

3.3.10 De la gestion actuelle de la fertilité des bas-fonds.

Plus de la moitié des producteurs (Tableau XX) ont trouvé que leur mode de gestion des sols de bas-fond est jusqu'à présent bonne, même si de notre constat, les bas-fonds sont laissés pour compte avec le faible taux d'apport de la matière organique. La faible prise de conscience ou accès à l'information (niveau d'instruction) ne permet aux producteurs de la grappe de faire encore une fois de plus l'état des lieux sur la fertilité de leurs bas-fonds respectifs.

Tableau XX: Appréciation du mode de fertilisation par les producteurs

Appréciation de la gestion des bas-fonds	Effectifs et taux par grappe			Totaux
	1	2	3	
Aucun avis	1,5%	1,8%	1,2%	1,4%
Bonne	98,5%	5,5%	61,0%	58,8%
Passable	0,0%	87,3%	17,1%	26,8%
Pas bonne	0,0%	5,5%	20,7%	13,0%
Totaux	100%	100%	100%	100%

Mais, la prise de conscience s'installant progressivement sur les différents phénomènes, ils ont pris (avec témoignage) l'engagement de s'impliquer fortement pour la mise en œuvre des

futures actions visant l'amélioration des pratiques (Annexe: 22). Ainsi, pour les questions relatives au changement climatique, des actions ont été proposées par les producteurs, allant de la récupération des sols dégradés aux aménagements structurants (Annexe: 23), pour renforcer leurs capacités de résilience.

3.4 Résultats du recensement des agents bas-fonds

3.4.1 De l'efficacité du suivi des producteurs

Les ressources pour l'entretien des moyens de déplacement, semblent être le véritable goulot d'étranglement pour les agents, pour un accompagnement efficace des producteurs (Annexe 24). Aussi, l'organisation des acteurs. Car, en ce qui concerne cet aspect, le PRP dans le processus de mise en œuvre de tout aménagement de bas-fond, suscite et accompagne l'émergence d'une organisation des producteurs pour la gestion de celui-ci (PRP, 2010). Des dysfonctionnements de ces organisations des producteurs, inhérentes au non renouvellement des instances dirigeantes et à leur mauvaise gestion des fonds de roulement engrais mis en place par le PRP, ont été relevés par les agents bas-fonds (Annexe 25). Ils constituent des contraintes majeures à l'adoption des thèmes techniques. A cela s'ajoutait la faiblesse des actions de motivation à leur égard pour un bon accomplissement des tâches (Annexe 26).

3.4.2 Du diagnostic et de la programmation des activités

Les agents nous ont confirmé procéder à un diagnostic pour la programmation des activités de manière participative avec les producteurs au cours de cette étude (Annexe 27), de même que le choix des actions futures.

3.4.3 Des progrès techniques des producteurs constatés par les agents bas-fonds

Les agents bas-fonds ont noté des progrès techniques au niveau producteurs avec l'adoption des thèmes enseignés (Annexe: 28) : C'est l'acceptation et l'intégration d'une nouvelle technique dans les pratiques d'exploitation (ici, les nouveaux adeptes ont moins de 2 ans d'application et les anciens plus). Mais nous avons constaté à travers les données recueillies, que les taux d'adoption des thèmes techniques relatifs aux approches de fertilisation, laissent entrevoir un engouement pour les engrais chimiques au détriment de la fumure organique et de la paille de riz selon les appréciations des mêmes agents (Tableau XXI).

Tableau XXI Taux moyens d'adoption des techniques d'amendement organiques des producteurs

Taux (%)	Nouveaux adeptes FM	Anciens adeptes FM	Nouveaux adeptes FO	Anciens adeptes FO	Nouveaux adeptes paille riz	Anciens adeptes paille riz
Moyenne	23,79	62,93	25,93	25,29	22,36	47,21
Minimum	0	0	0	0	0	0
Maximum	95	100	100	65	100	100

3.5 Des focus group réalisés sur les bas-fonds et entretiens



Photo 1 : Séances de focus group dans les villages de Kombilga

3.5.1 Contraintes des comités de gestion

Des focus group (Photo 1), il est ressorti des contraintes réelles de gestion des bas-fonds aménagés par le PRP. On peut retenir parmi elles :

- La mauvaise gestion des fonds de roulement engrais. Le rapport annuel PRP (2012) mentionne 46% de taux de recouvrement sur plan national ;
- La divagation des animaux (Photo 2) (surtout pour les bas-fonds pratiquants la production sèche) et les conflits avec les propriétaires terriens qui ne sécurisent ni les producteurs, ni les productions;
- La dégradation des bas-fonds (ravinement par les fortes eaux) (Photo 3).



Photo 2 Animaux jouxtant le riz dans le bas-fond de Naftenga



Photo 3 Ravinement dans le bas-fond de Boubou

3.5.2 *La mise en œuvre des aménagements*

Les aménagements de bas-fonds par le PRP sont réalisés avec de diguettes en terre suivant des courbes de niveaux lissées presque en lignes droites (Photo 4). Si le système s'adapte bien à des bas-fonds peu encaissés (pente inférieure à 3%) avec un bassin versant peu important, le système connaît souvent des difficultés dans le cas contraire. Car en cas de grandes crues pluviométriques les ouvrages se trouvent impactés, occasionnant des brèches, des ravinelements (Photo 3) pouvant conduire à des dégradations (Photo 5) et abandons de bas-fonds (PRP, 2012). Car pour ces aménagements, les ouvrages tels que les gabions et/ou les digues filtrantes n'ont pas été prévus au départ.



Photo 4 : une vue des diguettes après aménagement au bas-fond de Gorgho



Photo 5 Erosion du sol d'un bas-fond par les eaux

3.6 Des transects réalisés dans les bas-fonds

L'absence d'entretien des diguettes et/ou leur manque de résistance face aux crues violentes entraînent souvent une érosion des bas-fonds (Photo 6). Certes le PRP a déjà entrepris la protection des bas-fonds par la réalisation de ceintures vertes et même la protection de lits

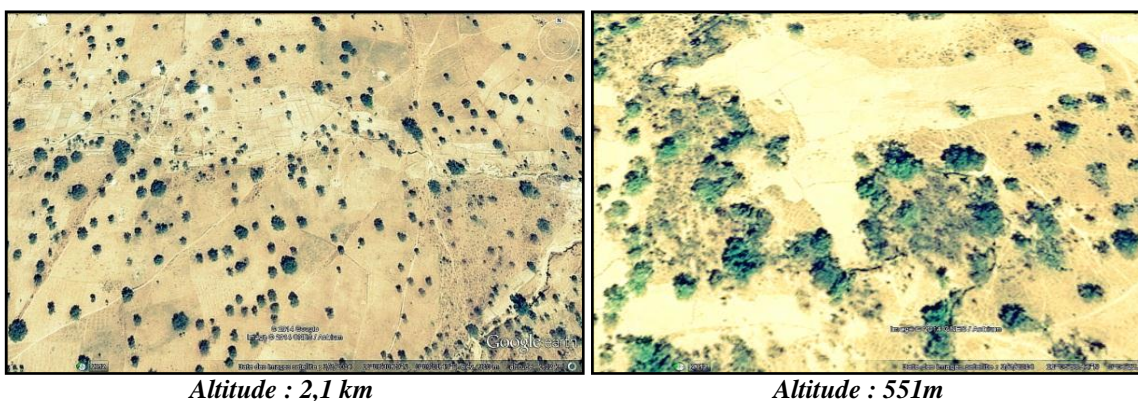
mineurs, mais les allocations financières restent faibles pour cette activité. Car souvent les niveaux de dégradation sont beaucoup avancés. De plus l'absence de protection des berges des lits mineurs qui jouxtent les bas-fonds, occasionnent des inondations des parcelles en cas de crues (Photo 6) qui empêchent les travaux d'entretiens des rizières et/ou entraînent l'asphyxie des jeunes plants de riz. Enfin la destruction des arbres enlève aux bas-fonds leurs capacités d'auto-régénération de leur fertilité (Photo 7).



Photo 6 Lit mineur sans protection (les crues envahissent les rizières)

Photo 7 : Arbre détruit à cause de son ombrage à Kiniwaga

Pour preuve, les images satellitaires des deux bas-fonds (Photo 8) de la grappe 1 nous montrent leur dénudation de leur végétation facteur de régénération de leur fertilité.



Altitude : 2,1 km

Altitude : 551m

Source : Google Earth du 28/10/2014. Date passage : 03/03/2014

Photo 8 Image satellitaire des bas-fonds de Kombilga (à gauche) et Kiniwaga (à droite).

Les résultats obtenus, au-delà de la question de la fertilité nous ont donné l'opportunité d'autres analyses (sociales et économiques) (Photo 1) des bas-fonds dans le milieu (reconnaissance de leur importance par ceux qui ne produisent pas le riz, les enfants et les chefs de ménages,...).

4 CHAPITRE IV : DISCUSSIONS

4.1 La baisse des rendements du riz

Depuis 2003, le PRP aménage les bas-fonds qui constituent une potentialité agricole importante pour la région du Centre-Est. Certes, le projet a engrangé des acquis considérables depuis sa mise en œuvre (aménagement de plus 22 000 ha de bas-fonds, réalisation de puits maraichers, magasins et aire de séchage, matériel de transformation du riz, renforcement de capacité divers,...). Mais en matière de gestion de la fertilité des sols pour une durabilité de la production les approches mises à exécution semblent rencontrer des difficultés pour une adoption véritable.

De telles difficultés constituent des faiblesses qui pourraient inévitablement porter un coup à la durabilité de la production dans les bas-fonds. Car, rien ne doit être occulté si l'on veut maintenir et/ou améliorer le niveau de production donc, de la fertilité des sols. Comme le souligne la FAO en 2003 : *« il faut impliquer et intégrer tous les facteurs d'amélioration de la fertilité et de la productivité du sol, prendre des mesures pour empêcher la dégradation, ainsi que pour inclure impérativement des méthodes pour augmenter leur productivité »*.

A travers notre analyse, nous avons constaté l'effet conséquence visible des contraintes d'exécution des actions, se manifestant progressivement et de manière insidieuse, que nous jugeons opportun de porter à la connaissance des acteurs du projet : ***c'est la baisse progressive des rendements de riz des bas-fonds***. L'analyse des données statistiques (rendements annuels moyens des bas-fonds PRP) de la DRASA du Centre-Est collectées depuis 2003, montre une baisse progressive des rendements avec des différences significatives comparés avec le rendement potentiel de la variété de riz utilisé (FKR19). Le même exercice fait à partir des données de la même période et en prenant uniquement les bas-fonds échantillonnés, nous donne la même tendance. De plus l'évaluation des rendements faite sur ces mêmes bas-fonds échantillonnés pour la présente campagne nous donne une corrélation parfaite, avec le constat de gaps de rendements entre les différentes grappes qui évoluent et atteignent 1,67t/ha entre G1 et G3 (au bout de 8 ans d'exploitation).

Il est peut-être hasardeux de conclure que cet état de fait est lié à une baisse de la fertilité des sols, laquelle comme dit Soltner (2003) et Génot *et al.* (2009), elle est la résultante de facteurs physiques, chimiques et biologiques qui dépendent des conditions du milieu (donc liés). Mais aussi et surtout, de la conduite des activités humaines, en particulier des pratiques agricoles et sylvicoles (interdépendants). Pour Blaikie et Brookfield (1987) : *« Il existe de nombreuses définitions de la dégradation des terres, mais la plupart ne font essentiellement référence qu'à une perte de productivité de la terre »*. Et enfin Mazzucato & Niemeijer (2000), de conclure

que : « ... pour mesurer la dégradation des terres, il ne suffit pas de cerner les changements constatés dans les conditions des terres, il convient également de vérifier qu'il y a un lien de cause à effet entre ces changements et un déclin de productivité des terres. ... la productivité peut dépendre de nombreux facteurs autres que la qualité des terres (ex : pluviosité, main-d'œuvre et technologies) ». Dans notre cas, les questions de technologies se posent car les producteurs (surtout de la G1 et G2) sont sous le joug de nombreuses contraintes et attentes techniques (causes partielles de la baisse de leurs résultats et/ou rendements de riz) qui demandent d'être levées. Même si l'évolution de la pluviométrie moyenne de la région sur la cette même période (2003 à 2012) nous donne une tendance des cumuls annuels à la hausse (DRASA/CE, 2013), l'indice de fourmier nous y donne des valeurs élevées. A cela on peut ajouter les fluctuations inter annuelles et intra annuelles des pluies qui peuvent influencer sur les rendements.

Nous pouvons alors sans grand risque, faire l'assertion que les rendements du riz des bas-fonds sont entrain de décroître. Et si cette régression provient d'une baisse d'aptitudes du substrat de production (sol) ; cette dernière peut être imputable aux pratiques des acteurs (respect des bonnes pratiques en matière de riziculture de bas-fond). Cette situation se constate avec la réaction des producteurs de la G3 à la G1 pour réduire les effets, où l'on constate une augmentation progressive du taux de producteurs qui appliquent la matière organique.

De plus, les abandons de superficies en certains endroits (PRP, 2012) aggravés par le ravinement qui s'ajoutent aux raisons socio foncières (conflits) viennent conforter notre position d'un mauvais entretien des sols qui engendrent leurs dégradations. Enfin la chute de rendement brusque entre la G1 et G2, est signe en plus pour nous, d'une fragilité de la fertilité des bas-fonds (FAO, 1995). Car comme dit haut, au bout d'une période maximale de huit (08) années d'exploitation en monoculture (riz uniquement), on assiste à une chute vertigineuse des rendements et probablement des aptitudes de fertilité du sol. Cette situation est expliquée en partie par Assigbe (2002) qui dit que la monoculture du riz appauvrit le sol et ne permet pas aux variétés d'exprimer pleinement leurs potentialités agronomiques (minéralisation très rapide de toute matière organique apportée aux sols qui entraîne la faible teneur en carbone du sol). Car la monoculture du riz, est la pratique qui prévaut sur la plus part des bas-fonds (à cause de la faible mobilisation de l'eau).

Mais quelles sont les raisons additives inhérentes aux comportements des acteurs, qui peuvent expliquer cette baisse de la fertilité du sol dont le plus probant signe pour nous ici reste la baisse progressive des rendements?

Pour répondre à cette question, nous avons au cours de notre étude fait une investigation des modes d'interventions des acteurs (projet et producteurs) pour mieux comprendre. Elle a été faite, de l'aménagement aux approches de fertilisation en passant, par l'accompagnement des producteurs.

4.2 Les approches de gestion de la fertilité des bas-fonds.

D'abord de l'approche pour les aménagements de bas-fond. Comme nous l'avions souligné plus haut, le système simple d'aménagement choisi par le programme pour minimiser les coûts, comporte des défaillances. Car les bas-fonds n'ont pas les mêmes comportements (caractéristiques physiques, géomorphologiques, hydrologiques et pédologiques) (Albergel et al. 1993), il y a donc existence des risques de destruction des ouvrages relatives à l'importance du bassin versant ou à la topographie du terrain. Ils disaient donc ceci : « *Un bas-fond choisi pour être aménagé doit avoir une topographie qui satisfait certaines conditions. En général on peut retenir que la pente moyenne du terrain doit être faible (3%) pour limiter d'une part la densité des diguettes et d'autre part les risques de dégradation dus à l'écoulement rapide des eaux sur des pentes fortes* ». De plus, il faut noter que si de la mesure de l'évolution de l'indice de Fournier (MFI 1980), nous avons une tendance à la baisse, cet indice reste fortement érosif à très fortement érosif (entre 139 et 278) pour la période d'analyse. Ceci montre l'exposition des bas-fonds aux risques d'érosion hydrique faite, avec l'option du système présent d'aménagement des dits bas-fonds.

Puis de la protection des lits mineurs et de la végétation : Le riz est une culture qui ne supporte pas bien l'ombrage pour un bon développement physiologique. La destruction des arbres pendant les aménagements et au cours de la mise valeur du bas-fond par les producteurs sans souci de compensation, ôte ainsi au bas-fond leurs propres capacités à auto régénérer leur fertilité à travers la biomasse végétale. Aussi, le manque de protection des lits mineurs (partie intégrante du fonctionnement du bas-fond) qui jouxtent les bas-fonds, provoque l'ensablement et l'envahissement des parcelles de riz par les eaux, quand celles-ci sortent de leur lit en cas de crues et devant des diguettes mal protégées et/ou peu consolidées. C'est donc dire que, la non prise en compte des aspects qui proviennent des exigences d'une véritable étude d'impacts environnementaux (qui ne se réalisait point), contribue à la dégradation de la biodiversité des bas-fonds (végétale et même animale). Cet état de fait peut avoir d'autres conséquences, car comme le souligne le quatrième rapport national du Burkina sur la diversité biologique (Burkina, 2010): « *...la dégradation des bassins versants, des cours et plans d'eau expose ces derniers à l'ensablement, réduisant ainsi la ressource en eau et la diversité biologique qui y*

est associée. Cette dégradation est liée à l'absence d'application de mesures d'aménagement et de gestion durable dans les systèmes de production...».

Enfin, du mode de fumure promue par le programme. Le mode de fumure promue par le projet est celle qui combine l'utilisation des engrais minéraux et la fumure organique à produire par compostage à partir de la paille de riz, comme mentionné dans le premier objectif spécifique du projet. Elle a surtout retenu notre attention au niveau du rapport de mise œuvre des actions du projet (PRP, 2012). Le rapport dit ceci explicitement en termes d'actions à mener: *« cette composante vise à mettre à la disposition des bénéficiaires des nouveaux bas-fonds des intrants de qualité selon les normes recommandées par la recherche sous forme de fonds de roulement. Elle prend également en compte l'appui conseil des producteurs, l'assistance technique et matérielle pour la production et l'utilisation de la matière organique. Les activités de cette composante sont suivies par les différentes parties prenantes. Aussi, les actions de sensibilisation pour le recouvrement des fonds de roulement sont prises en compte dans cette composante ».* Si (comme exemple) pendant l'exécution du programme de l'année 2012, le projet a mis à la disposition des producteurs des intrants (semences et engrais minéraux) pour 2,630 ha de riz, correspondant aux aménagements de l'année en cours, par contre pour la production de la fumure organique aucune réalisation n'a été faite. Car l'appui du projet aux bénéficiaires pour la production et l'utilisation de la fumure organique se fait sur demande des producteurs via les treize (13) DRASA. Et, sur tout l'étendue du territoire national en 2012, cette activité aussi capitale pour l'amélioration et ou le maintien de la fertilité des bas-fonds a connu un résultat nul (PRP, 2012).

De plus une attention particulière devrait être portée sur la formulation des engrais chimiques utilisés dans cette riziculture (de bas-fonds). Car, si le PRP veille à fournir pour la première année d'aménagement des engrais aux qualités requises par la recherche agronomique [N-K-P-S-B-Zn(s) (15-25-15-6-1-1,5)], par contre pour les années qui suivent, les contraintes d'approvisionnement obligent les riziculteurs à faire recours à des formulations différentes, souvent inadaptées. Cet état de fait peut influencer négativement sur les rendements, car Barro et al en 2002 attirent notre attention sur le fait que l'apport de certains éléments chimiques en petites quantités (10 kg/ha de zinc) entraîne une augmentation du rendement en riz paddy qui peut atteindre 82%. Car la déficience du sol en zinc entraîne des « poches de faible production ».

Il s'en suit donc de notre constat, une adoption totale des engrais minéraux par les riziculteurs au détriment d'une combinaison organo-minérale pour la fertilisation du riz dans les bas-fonds, et qui semble être le reflet de la posture adopté par le programme. Les raisons avancées

par les producteurs convainquent peu, car beaucoup ne semblent trouver en la fumure organique une importance particulière pour les bas-fonds.

Mais à notre sens, l'accent doit être fortement mis sur de plans de gestion de fertilité des sols des bas-fonds qui n'omettent pas la mise en œuvre de politiques incitatives au niveau producteurs pour aider à l'adoption de techniques d'amélioration et/ou maintien de la fertilité des sols. Car nous avons constaté aussi, que dans les termes de références du concours meilleurs bas-fonds organisé chaque année pour promouvoir l'excellence dans la production de riz que ; l'organisation des producteurs (importante certes) et la reconstitution des fonds de roulements, seules, étaient citées comme garant de la pérennisation de la production. L'application de la fumure organique ne figure nulle part comme point d'évaluation des meilleurs bas-fonds. Certes, le projet avait choisi d'axer la restitution organique aux sols sur la production de la fumure organique à partir de la paille de riz. Seulement cette approche connaît une adoption timide. Car si la paille de riz est sollicitée pour le compostage ou comme fourrage (78,9% des producteurs), la matière organique dérivante est surtout orientée vers d'autres spéculations qui bénéficient d'une priorité de sécurité alimentaire ou marchande (maraichage, maïs, sorgho).

Pourtant, la presque totalité des producteurs des différents grappes (97,5%) connaissent bien les rapports de complémentarité de la matière organique avec les engrais minéraux et ses avantages. Mais, la priorisation d'autres cultures (pour des raisons rationnelles), milite en défaveur des bas-fonds qui n'ont pas de potentiels pour le développement de la culture maraichère (eau et proximité d'un centre urbain). Car selon Lavigne et al (1996) : « ...la valorisation que les paysans font de leurs bas-fonds, n'est pas la conséquence directe de potentialités du milieu, mais le fruit de leurs stratégies de production, dans des contextes agro-écologiques et économiques donnés. Car, les pratiques paysannes de mise en valeur des bas-fonds s'inscrivent dans des systèmes de production diversifiés... ». Ainsi, bien que l'utilisation la fumure minérale seule puisse présenter des inconvénients à long terme (acidification des sols). La paille de riz va vers d'autres destinations que le bas-fond. Pour nous, le phénomène insidieux (dégradation des sols des bas-fonds) peut être bien perçu par les producteurs, mais les solutions à apporter ne convergent ni avec leurs priorités, ni avec leur appréciation de la fertilité d'un sol. Car, celle-ci est souvent liée à des connaissances empiriques acquises sur la perception de la fertilité des sols. *D'après les paysans, un sol riche est un sol de couleur foncée, qui renferme de la pourriture. Un sol devient moins fertile ou « perd sa force », quand la fumure organique ou minérale disparaît en s'infiltrant dans le sol* (Blanchard, 2011).

Au vue de tout ce qui est dit, l'on doit donc d'abord revoir nos politiques et du point de vue institutionnel, nous suggérons donc des efforts de la part des décideurs au niveau du programme. Car, l'allocation budgétaire relative aux actions d'améliorations texturales et structurales des sols pour le maintien et/ou l'amélioration de leurs fertilité (8% du PTBA en 2012 par exemple) semble faible de notre point de notre vue (PRP, 2012), comparativement à notre ambition (production saine et durable). Et justement à propos de qualité sanitaire de la production, il nous été donnée de constater une utilisation de plus en plus grande de pesticides de tout genre et toute provenance sur les bas-fonds. Cette pratique peut être préjudiciable à la qualité de la production recherchée (Toé, 2005) puisque, les phénomènes de pollution inhérents à l'utilisation des pesticides et engrais chimiques dans l'agriculture contribuent aux menaces sur les ressources biologiques (Burkina, 2010).

Ensuite, il faudrait réorienter notre regard car les approches de gestion de fertilité des sols du programme sont insuffisantes, au constat des résultats (rendements). Et si l'on veut assurer une production saine et durable, des mesures idoines sont à prendre. Car, selon Ouédraogo et al. (2004): « *...dans les zones semi arides de l'Afrique de l'Ouest, sans l'application systématique des formes de fumures (organique et minérale) sur les cultures, la matière organique paiera pour la nutrition azotée des plantes. Cependant, l'obtention d'un optimum de carbone du sol et la performance des cultures résultent d'une combinaison judicieuse de la matière organique et de l'azote inorganique arbitrée par l'activité des microorganismes* ».

Par la suite, il faudrait amender le système d'appui/conseil. Car l'appui aux producteurs pour être efficace, doit être élaboré à partir d'une programmation à la base avec une participation effective et réelle des concernés. Du diagnostic au choix des actions il ne faut occulter une étape au risque d'aboutir à un planning inapproprié et irrationnel qui ne pourrait requérir la participation des acteurs directs. A ce propos, GHANDI disait de la participation que : « *tout ce que vous faites pour moi sans moi, vous le faites contre moi* ». Certes les agents bas-fonds confirmaient la participation des producteurs aux activités de programmation, mais paradoxalement se plaignaient de leur non parfaite organisation (comités de gestion des bas-fonds). Toute chose qui permet d'émettre des doutes car, les attentes techniques des producteurs sont toujours énormes. Aussi, l'absence d'une forte motivation au niveau des agents bas-fonds consécutive aux contraintes qu'ils vivent, peut également influencer sur la qualité de dispense des thèmes techniques. Mais il y a lieu de reconnaître que le système de suivi mis en place par le programme comporte des atouts avérés. L'exécution des activités par les DRASA permet un suivi rapproché des acteurs et mérite d'être renforcé par plus une grande mise à disposition de ressources pour la programmation et le suivi.

Enfin, intégrer le levé des contraintes des producteurs. Car, les riziculteurs de bas-fonds sont assujettis à un certain nombre de contraintes (techniques et matérielles surtout) qui impactent la mise en œuvre des actions de gestion de la fertilité des sols (Dembélé, 2010). Certes, le programme donne du petit matériel communautaire au niveau du site, ce qui ne rend pas autonome chaque producteur. Le niveau d'équipement individuel des producteurs reste donc faible et le volet renforcement de capacités reste à revoir au vu des attentes. De même, la réalisation des infrastructures d'appui au niveau des bas-fonds et celles favorables à la protection et le maintien des capacités productives et/ou de restauration de fertilité restent faibles. Pourtant, ces réalisations sont les paramètres d'octroi de fertilité (végétation, ouvrages de contrôles des eaux), et sont toujours en deçà des attentes.

Néanmoins, l'espoir réside beaucoup dans le fait que les producteurs sont conscients de la situation et de plus, ils possèdent encore de bonnes capacités de résilience (voir : stocks céréaliers, stratégies alimentaires, effectifs cheptel, maraichage,...). En effet les producteurs sont conscients de la dégradation manifeste des sols (sauf au bas-fond !). Et si pour la dégradation des sols les producteurs maîtrisent bien les signes et manifestations, pour le changement climatique, ils le vivent à travers seulement ses manifestations. Car, ils perçoivent mal ce concept et ses conséquences futures.

Ainsi donc, le constat de la baisse des rendements, les approches de fertilisation inappropriées, l'abandon de superficies devenues inexploitable et la gestion insatisfaisante des fonds de roulement engrais, invitent à la recherche d'approches rationnelles avec les producteurs. Il nous a semblé que, l'une des raisons fondamentales de la non adoption des approches intégrées et rationnelles de gestion de la fertilité des sols recherchées, réside dans la tendance au choix de solutions curatives (augmentation rapide de la production). Pourtant, l'absence d'une vision à long terme qui garantisse un maintien et/ou une amélioration du potentiel de fertilité de départ des sols, pourrait remettre en cause un jour les lourds investissements effectués (depuis 2002 à nos jours). La dégradation complète des sols pourrait porter un jour atteinte au niveau de sécurité alimentaire acquise par la population. Pourtant la région regorge d'atouts convenables pour la situation. Car, en plus de la riziculture dans les bas-fonds, les cultures maraîchères y sont largement pratiquées dans cette zone. Egalement, l'élevage (bovins, ovins, caprins, porcins, volailles) est également une activité importante dans cette zone. En plus, l'accès aux marchés est bon et la zone est caractérisée par une dynamique d'échanges transfrontaliers avec les pays voisins : Ghana, Niger, Togo et Bénin. Enfin, la bonne qualité du réseau routier dédiée à la région les attributs d'une zone où les échanges commerciaux sont importants (Dembélé, 2010). Cette situation est réconfortante, car selon le

CILSS (2000) : « ...promouvoir les activités de production animale (élevage, aviculture, ...) comme alternative économique ou activités complémentaires aux productions agricoles, encourager les dynamiques d'intégration agriculture/élevage aux niveaux micro et macroéconomique sont des éléments de lignes prioritaires d'une meilleure répartition des risques d'insécurité alimentaire ...».

Alors, le moment est venu de redoubler d'efforts et de jouer un rôle toujours plus actif dans le processus de transformation agricole. Il s'agit de tirer pleinement profit du potentiel de l'agriculture pour assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, par l'adoption de systèmes d'intensification durables qui apportent donc des bienfaits immédiats aux petits agriculteurs par augmentation des rendements, tout en permettant une résilience à long terme du fait d'une plus grande fertilité du sol (CTA, 2013). Le cas de la grappe 1 a mieux retenu notre attention. Ces producteurs sont plus exposés à la baisse de fertilité, ils laissent donc la paille en partie au champ (une méthode de restauration des sols de plus comme dit plus haut), ils ont donc le plus fort taux d'utilisation de la MO; car ils connaissent mieux les effets du changement climatique. Cet état de fait (baisse des rendements du riz) a certainement influé sur leur attention par rapport aux phénomènes de dégradation et de changement climatique, d'où respectivement 100% et 58,5% ont pris conscience des phénomènes par leur changement de comportement. Inévitablement, si les bas-fonds sont en train de perdre graduellement leur fertilité à cause de nos approches et techniques d'exploitation inappropriées, leurs importants rôles dans l'assurance actuelle et future des conditions meilleures de vie des populations nous interpellent à réagir pendant que l'on peut espérer renverser la tendance. Nous devrions adopter une nouvelle posture, car les opportunités ne manquent pas :

☞ **la production sèche** : les bas-fonds, où il y a une disponibilité d'eau (nappe phréatique), s'y voient se développer la pratique de la culture maraîchère en saison sèche. Les cultures pratiquées du fait d'une part, de leurs exigences agronomiques et d'autre part de leur valeur marchande ajoutée, obligent les producteurs à faire des apports de matière organique. Le riz alors pendant la production humide, profite des arrières effets de cette fumure. Le développement donc à grande échelle de cette approche là où elle est possible, pourrait constituer une alternative sérieuse pour booster l'apport de la fumure organique. Certes le PRP avait déjà débuté cette activité dans le but de diversifier la production, mais à notre sens, elle sied encore mieux comme une voie de salut pour la gestion de la fertilité des sols. De plus les revenus générés par la vente des produits maraîchers constituent une source de revenus substantiels pour les populations ;

☞ **l'appui au petit élevage** : le système de production des exploitants de bas-fonds intègre la pratique du petit élevage (la volaille et les petits ruminants surtout) qui constitue une

forme d'épargne. Certes les effectifs restent faibles, mais il pourrait être mis à contribution, s'il bénéficie d'appuis conséquents. Car les producteurs (surtout les femmes) pourraient accéder facilement à leurs petites étables pour la collecte de fumier pour leurs activités maraichères et/ou les amendements des parcelles de riz. Car à l'évidence, l'accès des femmes aux fosses fumières familiales n'est pas d'actualité, vu leur place dans nos sociétés et la gestion "gérontocratique" courante des ménages. Il ne sera donc pas une utopie de voir le PRP s'investir dans l'appui au petit élevage sur les bas-fonds, dans une optique de maintien de la fertilité des bas-fonds. De plus le petit élevage, nous le disions, constitue une forme d'épargne dans ces milieux et de ce fait pourrait constituer une autre modalité de mise place des fonds de roulement (appuyée par l'émergence de distributeurs fiables d'intrants dans le milieu) dont la gestion actuelle pose des problèmes (gestion communautaire). Seulement sur le plan technique, l'effort reste à modeler sa pratique actuelle (qui tend plus à être extensive) vers un système semi intensif pour une meilleure collecte de fumier et une réduction de la "divagation des animaux" donc de dégâts sur les cultures sèches.

☞ ***l'agroforesterie*** : pour les bas-fonds ne disposant pas d'eau (absence nappe phréatique), la végétalisation à base d'essences comme *Piliostigma sp*, est à envisager. Car, à long terme, ces essences sont capables de contribuer à la restauration de la fertilité par le transfert aux bas-fonds de capacités d'auto régénération de fertilité (augmentation du carbone du sol, de l'azote et la concentration du phosphore sous sa canopée) (Winterbottom et *al.*, 2013).

Egalement de notre avis, une bonne maîtrise de la question de gestion de la fertilité des sols des bas-fonds passe d'abord par l'intégration des approches, dans non seulement les dispositions à prendre pour les futurs aménagements, mais aussi rectifier le tir sur ceux déjà réalisés. Le PRP est déjà certes sur cette voie par les actions entreprises comme la plantation de haies vives, la réalisation des puits et les offres pour la production de la matière organique. Mais, il y a lieu de plus s'investir dans les prochaines phases du programme par une politique pertinente de gestion des sols qui ne vise qu'une amélioration et/ou un maintien de la fertilité de l'existant en aménagements réalisés pour mieux préserver les acquis.

Mais que tire-t-on réellement des bas-fonds de la région de sorte qu'ils fassent l'objet d'attentions particulières de notre part ?

4.3 La place des bas-fonds (sécurité alimentaire, pourvoi de revenus et lutte contre la pauvreté).

Véritablement, il existe des motifs de satisfaction car les bas-fonds de la région contribuent non seulement pour beaucoup à la sécurité alimentaire, mais également participent à la lutte contre la pauvreté. En effet, la production de riz issue des bas-fonds, même faible, contribue donc énormément à l'atteinte de la sécurité alimentaire au niveau non seulement des producteurs rizicoles de bas-fonds mais également pour le reste de la région. Car la moitié au moins de cette production est destinée à l'autoconsommation (50,16 %). Le riz n'est plus un aliment de consommation de luxe, mais plutôt un produit de base de l'alimentation. En témoigne la priorité faite par les producteurs dans la mise en place des cultures dans leur système de production (1^{ère} place par 56,7 % des producteurs) et les raisons associées qui confortent sa place et militent en faveur des massives importations pour satisfaire le gap de besoins de consommation annuelle du pays. Même si la sécurité alimentaire céréalière (consommation) semble être le critère primordial pour le producteur, le riz connaît aussi un regain d'importance du point de vue demande surtout en milieu urbain où la consommation annuelle atteint 50kg par habitant (APEX Burkina, 2008).

De plus, les récoltes de la production maraichère, promue sur les bas-fonds PRP dans le but de diversifier la production et professionnaliser les acteurs (PRP, 2012), sont essentiellement orientées vers le marché d'une part; mais, elles contribuent également d'autre part à l'amélioration de qualité nutritionnelle (repas) des ménages. Aujourd'hui, la situation alimentaire des producteurs de bas-fonds est positivement appréciable. On note une disponibilité de céréales toute l'année pour 59,9 % des producteurs de bas-fonds, de même que des stratégies alimentaires non alarmantes. Mais il faut souligner ici le fait que l'arbre ne doit pas cacher la forêt, car si les deux premières situations (stratégies alimentaires en cas de rupture de stocks et la situation des nombres de repas journaliers) ne sont pas alarmantes, la qualité nutritionnelle (la diversité de la diète) n'est pas reluisante pour près de 70% des producteurs qui ont des scores de consommation alimentaire faibles à limites. Ceci peut être le signe d'une faible capacité de résilience des producteurs qu'il faut considérer, surtout pour la G1, constituée de sites enclavés (marchés proches se situant entre 10 et 15 km) et les producteurs constitués de 80% de femme (voir échantillonnage). Il va de soi que leurs habitudes alimentaires diffèrent des deux autres grappes plus proches de grands centres urbains (accès aux produits alimentaires), influant ainsi sur leur diète.

C'est donc dire que les bas-fonds de la région du Centre-Est jouent un rôle important dans la quête de la sécurité alimentaire, car ils constituent le substrat de production du riz et des

cultures maraichères, dont les utilisations diverses des productions confirment leurs contributions diverses. Comme le dit GWP (2010), la mise en valeur des bas-fonds jadis inexploités (pour des raisons de praticabilité), sont de plus en plus prospectés pour la production du riz de bas-fond, du maïs et des cultures maraichères. Exploités de façon traditionnelle ou aménagés, ces bas-fonds résolvent les problèmes de disponibilité de terres et contribuent à l'augmentation de production agricole des zones sites.

En plus de ce rôle d'assurance d'une sécurité alimentaire les bas-fonds, ils s'intègrent parfaitement parmi les moyens de lutte contre la pauvreté. Un facteur qui engendre une amélioration constante des conditions de vie dans le monde rural et/ou permet l'acquisition de performances et de capacités de résiliences aux chocs ; est un moyen de lutte contre la pauvreté. Ainsi, la pratique de productions (saison sèche et saison humide) par les acteurs, attribue aux bas-fonds la qualité de source de pourvoi de revenus. En effet les revenus des producteurs comme dit plus haut, proviennent essentiellement de l'agriculture et de l'élevage (80%). C'est ainsi que fut notre surprise, pendant cette étude de constater le glissement progressif du riz de la classe des produits de sécurité nutritionnelle vers celle des produits de rente et qui se justifiait. En effet, la nouvelle position du riz sur les bas-fonds jouxtant surtout de grands centres urbains (Naftenga, Gorgho, Boubou) confirme donc nos dires. Deux raisons peuvent expliquer cette situation, i) la forte demande des centres urbains, ii) l'accès facile à la terre dans le bas-fond pour une production individuelle du riz, qui ont fait de celui-ci l'un des produits de libre utilisation par une certaine catégorie de producteurs (femmes et jeunes). C'est ce qui fait dire à Albergel et al. (1993), que la riziculture des bas-fonds au Burkina Faso, comme un peu partout Afrique de l'Ouest, est une activité principalement féminine, car elle les autonomise. Cette situation est confirmée par les proportions des femmes dans notre échantillonnage. La place des bas-fonds dans le quotidien des populations est donc positivement appréciable.

Au terme de notre investigation sur la problématique de la gestion de la fertilité des sols des bas-fonds de la région du Centre-Est, nous nous rendons compte que nos hypothèses de départ se trouve être vérifiées :

Dans l'hypothèse 1, nous disions que : « *les rendements du riz des bas-fonds de la région du Centre-Est, sont en baisse continue d'année en année* ». L'analyse des données statistiques de production de 2003 à 2012, nous montre une baisse tendancielle des rendements, si l'on s'en tient d'abord aux moyennes annuelles des rendements de la région. Le même exercice fait à partir des rendements moyens des bas-fonds échantillons et pour la même période donne un résultat corrélatif au premier. De plus l'évaluation des rendements de riz au cours de cette

campagne agricole 2014, montre une décroissance nette entre les rendements moyens par grappe d'étude. La forme de fertilisation (presque minérale) du riz adoptée par les producteurs depuis 2003 peut être incriminée pour la circonstance. Si l'expression de la fertilité d'un sol ne dépend pas seulement des composantes de celui-ci (voir aussi l'eau et les pratiques des acteurs), au cours de cette période la pluviométrie de la région avait une tendance à la hausse. Il y a une faible expression des aptitudes des sols pour le pourvoi de rendements optima. Et cette situation peut être attribuée à plusieurs facteurs qui sont interdépendantes :

- le dysfonctionnement probable des propriétés (physiques, chimiques et/ou biologiques) du sol et/ou un déficit d'éléments essentiels (matière organique, éléments minéraux, ...) au regard des modes fumures existantes ;
- les pratiques inappropriées de d'aménagement et de mise en valeur des bas-fonds ;
- l'instabilité des paramètres climatiques (changement climatique et corollaires) ;
- la pression sur les terres (démographie et besoins en terres),

Ceci est confirmé par Dembélé (2010) qui dit que : *«...l'impact agronomique des aménagements de bas-fonds résulte des modifications de conditions hydriques, mais aussi des changements d'itinéraires techniques, eux-mêmes fonction des logiques économiques paysannes... »*. Et Lavigne et al (1996) d'ajouter que : *« ...les aménagements des bas-fonds exposent les bas-fonds à une dégradation accélérée liée à des facteurs aussi bien naturels (érosion) qu'anthropiques (coupe abusive de bois, pratiques culturales inadaptées). Le résultat en est une tendance à la diminution de la fertilité des sols, ... Une certaine prudence s'impose donc, même si l'on voit en eux une réponse à la pression foncière croissante sur les terres pluviales, une contribution à la production de surplus alimentaires pour le marché, voire même un moyen de sédentariser les agriculteurs... »*.

L'hypothèse 2 stipulait que : *« les pratiques actuelles de mise en valeur ne permettent pas une gestion durable de la fertilité des bas-fonds »*. La pratique de fertilisation du riz dans les bas-fonds est axée sur la fumure minérale. La restitution de matière organique n'est presque pas d'actualité, car les exportations annuelles à travers la paille de riz et les récoltes ne sont pas restituées (transférées sur d'autres cultures). Les pratiques de mise en valeur (approche de fertilisation) s'opposent à une gestion durable de la fertilité des sols. Cette situation est en harmonie avec le constat de Bacyé (1993) qui dit que la teneur en matière du sol organique baisse progressivement suite à une réduction des restitutions organiques limitées essentiellement à la biomasse racinaire. Il s'ensuit une dégradation de la structure et une baisse de la porosité des sols. Puis, d'autres auteurs comme Bado (1994); N'Djayegamiye et Côté (1996) ; Bandre et Batta (1998) ; Bado (2004) s'accordent à dire que l'utilisation exclusive de

la fumure minérale pour une production continue et longue contribue à la destruction de certaines microflore et microfaunes du sol et à la diminution des teneurs en matière organique ; ce qui participe ainsi à la dégradation des sols. A cela vient s'ajouter les conclusions de Bado (2002) et Mills et *al* (2003) qui disent que : « l'utilisation exclusive de la fertilisation minérale ne permet pas de maintenir la fertilité des sols ». Et enfin Bationo et *al.* (2000), Harris (2002) et (Lompo, 2005) de nous rassurer que quand des engrais minéraux sont combinés avec des amendements organiques, le risque d'acidification du sol est amoindri et on peut obtenir des systèmes de production productifs et durables. Le mode de fertilisation exclusivement minérale adopté par les producteurs, de manière insidieuse est entrain de porter atteinte à la fertilité des bas-fonds au regard des résultats de l'évaluation des rendements (paille et grains) qui révèle des gaps très importants entre les grappes.

Enfin dans l'hypothèse3, nous affirmons que : « *les bas-fonds jouent un rôle important pour la sécurité alimentaire et contribuent à la lutte contre la pauvreté* ». Il est ressorti à travers notre rendu que les bas-fonds sont le support de productions (riz et cultures maraichère) qui entrent en ligne de compte dans la satisfaction des besoins alimentaires et le pourvoi de revenus. L'utilisation de la paille de riz pour l'alimentation du bétail constitue également, mais de manière indirecte par la vente et la consommation produits des animaux, un facteur important dans l'acquisition des biens et services divers. Cette assertion est confirmée par l'étude sur l'analyse de l'économie des ménages de la "zone de moyens d'existence Région du Plateau Central" (région voisine du Centre-Est) (MAH, 2012) qui dit que : « les cultures de rente : l'arachide, le sésame, le niébé et surtout les produits maraîchers (l'oignon, le chou, la tomate, la laitue, etc.) sont des paramètres clés de pourvoi de moyens d'existence. Aussi que, la vente des caprins et des volailles contribue à la formation des revenus de tous les groupes socio-économiques ».

4.4 Les limites des travaux.

La recherche d'une clarté et d'une objectivité nous a recommandé de constater des insuffisances dans notre étude qui en constituent des limites:

- D'abord, la réalisation des analyses chimiques d'échantillons des sols des bas-fonds au laboratoire qui aurait pu nous permettre fondamentalement et ce, à travers leurs caractéristiques physiques, chimiques et biologiques, de confirmer d'avantages notre assertion sur la baisse de la fertilité des sols des bas-fonds. Leur absence constitue une inconnue de taille qui demande d'être recherchée impérativement;
- ensuite, l'approfondissement de l'évaluation des rendements par leurs comparaison entre producteurs menant des activités de saison sèche (donc appliquant la matière organique) et

ceux qui ne le faisant pas, aurait pu nous permettre d'appuyer l'alternative relative que nous avons proposée ;

- et enfin pour nous, l'établissement de comptes d'exploitations des producteurs, qui nous auraient permis de faire une évaluation approfondie de l'incidence des revenus et de mieux apprécier leurs contributions, n'a pas été réalisé. Et cela constitue à nos yeux une limite à l'analyse objective de la place des bas-fonds dans la recherche de la sécurité alimentaire et dans la lutte contre la pauvreté.

4.5 Nos recommandations et proposition d'axes d'orientation.

Au regard de tout ce que nous venons d'étayer, il nous a paru utile de formuler à l'endroit des acteurs (politiques, producteurs, concepteurs et institutions) de la mise en valeur des bas-fonds les recommandations qui suivent pour leur exploitation durable. Les précautions à prendre pour une mise en valeur optimale, les mesures pour la préservation des acquis existants et les préalables pour l'atteinte de résultats probants qui suivent sont d'une importance capitale de notre avis. Ainsi pour les réalisations à venir, il faudrait :

- aménager ce qui est aménageable en respectant les prescriptions techniques, sociales, environnementales et après avoir vérifié les aptitudes physiques et pédologiques du bas-fond à l'aménagement. Car tous les bas-fonds ne peuvent être aménagés au regard de leurs caractéristiques intrinsèques;
- intégrer tous les éléments (sols, géomorphologie, topographie, système de production existant, sociologie) pour proposer prioritairement une approche de gestion de la fertilité sur mesure (adhésion des toutes parties prenantes utilisateurs par la prise en compte de leurs intérêts), et ce dès le début de mise en valeur du bas-fond ;
- évaluer périodiquement les effets des approches et techniques et si besoin y est et procéder à leur rectification (Abergel J. et *al.* 1993 ; Dembélé et *al.*, 2008).

La préservation des acquis (aménagements existants), commande une prise de dispositions pour :

- discipliner la vitesse des crues qui accèdent aux bas-fonds (réalisation de digues de protection et végétalisation des lits mineurs, embocagements vifs des bas-fonds ; végétalisation des diguettes);
- mobiliser l'eau dans les bas-fonds par des infrastructures (si cela est possible-nappe) et promouvoir la production sèche;
- soutenir et promouvoir l'élevage de petits ruminants et/ou la volaille chez les producteurs (Dembélé et *al.*, 2008).

Mais pour réussir les points ci-dessus, des préalables sont à réunir pour s'assurer d'un bon environnement de travail :

- la recherche l'adhésion des politiques par leur conviction à l'allocation des ressources qui doivent se justifier par des retours sur investissements viables et économiquement rentables ;
- l'entreprise d'un plaidoyer sur l'importance des bas-fonds dans la recherche de la sécurité alimentaire et le pourvoi de revenus, en somme leur place dans la lutte contre la pauvreté sera un impératif;
- la mise en œuvre d'une politique communication (IEC). Car faire comprendre aux populations abritant les bas-fonds, les causes et conséquences des phénomènes de dégradation des terres et du changement climatique, est la première clé de réussite qui engendre leur adhésion et une bonne appropriation des actions futures. Dans ce sens, FAO-Dimitra (2011) ne disaient pas que : « ...*le dialogue et les discussions entre la population et les différents intervenants sur une question de développement permettent l'identification et la mise en œuvre d'initiatives concrètes pour résoudre un problème ou atteindre un but.* De plus, ils ajoutèrent que : « ...*pour une bonne dynamique, un programme préétabli de l'extérieur, « clés en main », est inexistant ; et que ce sont les groupes et les individus qui, en interactivité entre eux et avec les institutions, décident, après analyse, des choix de l'action et des transformations à opérer* ».
- l'élaboration de simulations par une mise à l'échelle de la Gestion durable des terres (GDT) à travers une évaluation des coûts approximatifs des investissements de réhabilitation pourrait corroborer les propos. L'objectif sera de montrer comment la réhabilitation des bas-fonds existant pouvait permettre de faire un gain de production à partir du déficit de rendement actuel, gain qui va justifier des retours d'investissements au bout d'un certain délai les engagements financiers. Tout en produisant des biens qui relèvent le niveau de vie des populations. Cette approche aura l'avantage de préserver l'environnement, la biodiversité et l'assurance d'une production durable.

CONCLUSION

A la fin de notre étude relative aux modes de gestion de la fertilité des bas-fonds aménagés par le Programme Riz Pluvial dans la Région du Centre-Est au Burkina Faso, et plus précisément sur l'évaluation de la pertinence et la place des approches techniques de gestion de la fertilité de ces bas-fonds rizicoles, nous pouvons tirer des motifs de satisfaction. Nos objectifs spécifiques suivants ont été atteints : i) évaluer la fertilité des bas-fonds rizicoles de la Région ; ii) évaluer les modes d'intervention et les pratiques actuelles de gestion de la fertilité des bas-fonds de la région, en établir les liens avec la lutte contre la pauvreté, et en faire un outil de plaidoyer ; iii) proposer des actions ou axes additives de priorisation de gestion de fertilité des bas-fonds de la région.

Nos recherches ont confirmé à travers les résultats obtenus, nos trois hypothèses de départ :

- ☞ la fertilité des bas-fonds de la région du Centre-Est, est en baisse continue d'année en année ;
- ☞ les pratiques actuelles de mise en valeur ne permettent pas une gestion durable de la fertilité des bas-fonds ;
- ☞ les bas-fonds jouent un rôle important pour la sécurité alimentaire et contribuent à la lutte contre la pauvreté.

Les résultats obtenus confirment les limites des approches techniques actuelles de gestion de la fertilité des sols, qui manquent de pertinence et de performances et sont marquées par :

- la baisse progressive des rendements du riz depuis 2003 à nos jours (gap de plus 1,6 t/ha entre la grappe1 et la Grappe3) ;
- l'adoption par les producteurs d'une approche de fertilisation basée presque uniquement sur l'utilisation des engrais minéraux, préjudiciable à une production durable de riz.

Mais également, l'étude nous a confirmé les rôles capitaux que jouent les bas-fonds dans la satisfaction des besoins alimentaires (affectation de 50 % de production) et leur contribution à la lutte contre la pauvreté (participation de 48% par les revenus de la production à la résolution des questions de santé, scolarisation des enfants, besoins vestimentaires et autres).

Les résultats obtenus constituent pour nous une occasion pour interpeller les différents acteurs des aménagements (décideurs, partenaires techniques et financiers et les producteurs) à l'adoption d'une nouvelle posture dans la mise en valeur agricole des bas-fonds. Car avec la croissance démographique actuelle, la production doit augmenter, mais les méthodes doivent être économiquement viables et socialement acceptables. Et pour cela la conservation, la recapitalisation et l'entretien de la fertilité du sol sont des conditions préalables à

l'amélioration de l'efficacité des intrants et à l'augmentation de la productivité (Traoré et *al*, 2003).

Dans notre cas, l'approche de fertilisation organique par la production de la fumure organique avec la paille de riz donne des résultats très peu satisfaisants, avec la relative forte différence entre les grappes, ce qui risque de compromettre un jour les acquis de contribution à la sécurité alimentaire et à la lutte contre la pauvreté, obtenus à travers les bas-fonds.

Notre travail a eu des limites, qui ont influencé l'irrévocabilité de notre analyse. Mais la plus patente reste l'absence de résultats d'analyses chimiques, physiques et biologiques des sols a été une barrière pour affiner notre analyse et confirmer d'avantages notre assertion sur la baisse de la fertilité des sols des bas-fonds. Egalement, l'absence de l'évaluation de l'impact de l'apport de la matière organique par les cultures sèches sur les rendements, à travers leurs comparaison entre producteurs à double saison (sèche et humide) et ceux à saison unique, qui aurait pu être un plus pour étayer nos propositions d'alternatives. Et enfin l'absence de comptes d'exploitation des acteurs (production de bas-fonds et élevage) pour mieux apprécier la contribution des bas-fonds à la lutte contre la pauvreté.

Pour notre part, et pour améliorer les capacités productives des bas-fonds, nous suggérons :

- une meilleure intégration de tous les facteurs (sols, géomorphologie, topographie, système de production existant, sociologie) pour une approche holistique de mise en valeur des bas-fonds qui priorise la gestion de la fertilité dans l'optique d'une production efficiente et durable ;
- une réhabilitation complète des aménagements existant plutôt que de réaliser de nouveaux aménagements qui risquent un jour de se retrouver dans le même cercle vicieux ;
- une priorisation de la communication auprès des acteurs pour une meilleure perception des phénomènes de dégradation, du changement climatique et de leurs effets.

La mise à contribution de la pratique de la production maraichère, le recours au petit élevage se trouvant dans le système de production pourraient avec les approches d'agroforesterie et d'agriculture intelligente face au climat produire des effets de mitigation de la baisse de la fertilité des bas-fonds.

Nous espérons par cette étude avoir contribué à la recherche d'alternatives pour la durabilité de la production dans les bas-fonds. Car, nous pensons que, les approches futures de gestion de la fertilité des sols doivent non seulement viser à identifier des pratiques culturelles appropriées pour une utilisation judicieuse des matériaux organiques et leur combinaison avec des engrais minéraux, pour une plus grande efficacité. Mais aussi mettre un accent particulier sur les évaluations économiques à des échelles opérationnelles.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Albergel J. & Diop S. (2012).** Aménagements hydrauliques innovants pour la gestion conservatoire des eaux et des sols sur le tracé de la grande muraille verte. La muraille verte : capitalisation des recherches et valorisation des savoirs locaux.. Dakar, Sénégal. Editions IRD. IRD. 32p.
- **Albergel J., Lamachère J. M., Gabelle F., Lidon B., Ran A. M., Vandriel V. & Driel W. (1993).** Mise en valeur agricole des bas-fonds du sahel : Typologie, fonctionnement hydrologique, potentialités agricoles. Rapport final d'un projet CORAF-R3S. Ouagadougou, Burkina Faso. CIEH, 355p.
- **APEX/Burkina (2008).** Etude de la demande de riz au Burkina Faso. Rencontre acheteurs/vendeurs Ho Chi Minh (Vietnam du 25 au 27 novembre 2008). Acte de colloque. Ouagadougou, Burkina Faso. 42 p.
- **Assigbe, P (2002).** Développement participatif de technologies pour la gestion intégrée de la fertilité des sols rizicoles du centre Benin. Compte rendu de la seconde revue régionale de la recherche rizicole. Réseau ouest et centre africain du riz (ROCARIZ).ADRAO-le centre du riz pour l'Afrique (4rs 2002). Actes du 4rs. 67-69.
- **Bacyé B. (1993).** Influence des systèmes de cultures sur l'évolution du statut organique et minéral des sols ferrugineux et hydromorphes de la zone soudano-sahélienne (Province du Yatenga, Burkina-Faso). Thèse de doctorat en sciences, l'université d'Aix-Marseille III. ORSTOM, Montpellier, France. 243p.
- **Bado B. V. (2002).** Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso. Thèse de doctorat : Université Laval-Québec, 197 p.
- **Bado B. V., Dakyo D., N'dayegamiye A. & Cescas M. (1993).** Effets de la dolomie sur la production et les propriétés chimiques d'un sol ferralitique. Agrosol VI (2): 22-24.
- **Bado B.V. (1994).** Modification chimique d'un sol ferralitique sous l'effet de fertilisants minéraux et organiques: conséquences sur rendements d'une culture continue de maïs. Rapport d'étude. Burkina Faso. 57p + annexes.
- **Barro. S .E, Vanasten. P. J. A, Bado B. V., WopereiS. M. C. S, Dakouo, D., Sie M., Haëfele, S. & Miezán, K M. (2002).** Le sulfate de zinc : une solution au problème des poches de faible production dans les périmètres irrigués de Niassan/Sourou. Burkina Faso. Compte rendu de la seconde revue régionale de la recherche rizicole. Réseau ouest et centre africain du riz (ROCARIZ).ADRAO-le centre du riz pour l'Afrique (4rs 2002). Actes du 4rs. 70-78.

- **Bationo A. & Buerkert A. (2001).** Soil organic carbon management for sustainable land use in Sudano-Sahelian West Africa. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 61: 131- 142.
- **Bationo A. & Ntare B. R. (2002).** Rotation and nitrogen fertilizer effects on pearl millet, cowpea and groundnut yield and soil chemical properties in a sandy soil in the semi-arid tropics, *West African journal of agricultural Science* 134: 277-284.
- **Bazié G. (1995).** Analyse agro-économique des activités de fertilisation: utilisation du Burkina-Phosphate et de "l'engrais coton" sur l'arachide et utilisation de la fumure organique sur les cultures. Cas de quelques exploitations du village de Yakin dans la province du Zoundwéogo. Mémoire d'Ingénieur, option Agronomie. Institut du Développement Rural, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 122 p.
- **Blaikie P. & Brookfield H. (1987).** Land degradation and society. *Development studies.* Publisher : Routledge Kegan and Paul. Methuen & Co. Ltd. London, England. 200 pp.
- **Blanchard M. (2011).** Gestion de la fertilité des sols et rôle du troupeau dans les systèmes coton-céréales-élevage au Mali-Sud. Savoirs techniques locaux et pratiques d'intégration agriculture élevage. Thèse de Doctorat en sciences de l'univers et de l'environnement. Université Paris-Est CRETEIL. Val de Marne, Paris. France. 301p.
- **Burkina Faso (2010).** Quatrième rapport national sur la diversité biologique : conférence des parties convention sur la diversité biologique. Burkina Faso. Rapport de mise en œuvre. Ouagadougou., Burkina Faso. 15p
- **Burkina Faso (2011).** Stratégie nationale de développement de la riziculture. Burkina Faso. Document de stratégie. Ouagadougou, Burkina Faso. 43p.
- **CILSS (2010).** Capitalisation des actions d'amélioration durable de la fertilité des sols pour l'aide à la décision au Burkina Faso : faire revivre les sols avec les savoirs et savoirs faire paysans dans la zone centre du Burkina. Rapport de capitalisation. Ouagadougou, Burkina Faso. 64p.
- **CIRAD et GRET. (2006).** Mémento de l'agronome. CIRAD, GRET et Ministère des Affaires Etrangères, Paris, France, 1698 p.
- **Cissé D. (2013).** Effet du mode de gestion des résidus de récolte sur le sol et les rendements du coton, du maïs et du sorgho au Burkina Faso. Mémoire de Mastère en gestion Durable des terres. Agyhymet-Niamey Rép, du Niger. 81p.
- **Clark M.S., Horwath W.R., Shennan C. & Seow K. M. (1998).** Changes in soil chemical properties resulting from organic and low-input farming practices ». *Agronomy Journal*, 90: 662-671.

- **Coulibaly K., Vall E., Autfray P., Nacro H. B. & Sédogo P. M. (2012).** Effets de la culture permanente coton-maïs sur l'évolution d'indicateurs de fertilité des sols de l'Ouest du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6(3): 1069-1080.
- **CR/CES (2010).** Plan régional de développement (2011-2015) de la Région du Centre-Est. Tenkodogo, Burkina Faso. Rapport Final. Vol. 2. 50p.
- **CTA (2013).** Agriculture intelligente face au climat : succès des communautés agricoles dans le monde. CTA. Wageningen, Pays-Bas. 44p.
- **Dembélé Y. (2010).** Cartographie des zones socio-rurales au Burkina Faso. Un outil d'aide à la planification pour la gestion de l'eau en agriculture : *projet agricultural water management solutions* Fondation Bill et Melinda Gates (BMGF.FAOWATER/FAO. Rome, Italie.70p.
- **Dembélé Y., Somé L., Sanon M. & Gamal A. A. (2008).** Changements climatiques et dynamique des systèmes de productions au Burkina Faso. Acte de séminaire CTA sur les «les implications des changements climatiques sur les systèmes de productions agricoles ». Ouagadougou, Burkina Faso. 15p
- **Deyanira L. L. & Donald G. (2005).** Assessing the rain erosivity and rain distribution in different agro-climatological zones in venezuela. *Sociedade & Natureza, Uberlândia, Special Issue*, 16-29.
- **DGESS/MASA (2014).** Résultats de l'enquête sur les Production agricole (EPA). MAH, Ouagadougou, Burkina Faso. 142p.
- **DGPER/DGPSA (2009).** Résultats de l'enquête sur les Production agricole (EPA). MAH, Ouagadougou, Burkina Faso. 110p.
- **DRASA/CES (2013).** Données statistiques sur la pluviométrie de la Région du Centre-Est de 2004 à 20013. Tenkodogo, Burkina Faso. Classeur Excel.
- **FAO (1995).** World Agriculture : Towards 2010. FAO. Rôme, Italie. 383p.
- **FAO (2003).** Gestion de la fertilité des sols pour la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne: questions et problèmes principaux. FAO.Rôme, Italie. 63p.
- **FAO (2010).** La vision de terrafrica pour la gestion durable des terres en Afrique subsaharienne. FAO. Rôme, Italie. 50p.
- **FAO, (2011).** Programme National pour l'Intensification Durable des Systèmes de Production à Base de Riz. Rapport provisoire de consultation pour le compte de la FAO.FAO. Rome, Italie. 64p.
- **FAO-Dimitra (2011).** Intégrer le genre dans la communication pour le développement : Communiquer le genre pour le développement rural. Publication FAO/Projet Dimitra (Belgique). FAO. Rome, Italie. 80p.

-
- **GWP (2010).** Changement climatique : Inventaires de stratégies d'adaptation des populations locales et échanges d'expérience de bonnes pratiques entre régions du Burkina Faso. Ouagadougou, Burkina Faso. 8 p.
- **IFDC-Catalist (2010).** La gestion de la matière organique du sol, fiche technique n°8, IFDC, Kigali, Rwanda, 24 p.
- **Kaboré T. W., Hien E., Zombré P., Coulibaly A., Houot S. & Masse D. (2011).** Valorisation de substrats organiques divers dans l'agriculture péri-urbaine de Ouagadougou (Burkina Faso) pour l'amendement et la fertilisation des sols : acteurs et pratiques. *Biotech. Agron. Soc. Envir.* **15**(2): 271-286.
- **Koulibaly B., Traoré O., Dakuo D., Zombré P.N. & Bondé D. (2010).** Effets de la gestion des résidus de récolte sur les rendements et les bilans culturaux d'une rotation cotonnier-maïs-sorgho au Burkina Faso. *Tropicultura.* 28(3) : 184-189.
- **Laboubée C. (2007).** Retour au sol des matières organiques nécessaires à leur maintien en état en sols agricoles. GIE ARVALIS/ONIDOL, France, 47 p.
- **Lavigne D. Ph., Boucher L. & Vidal L. (1996).** Les bas-fonds en Afrique tropicale humide : stratégies paysannes, contraintes agronomiques et aménagements. Pichot et al eds. *Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides, actes du séminaire international, CIRAD*, pp. 148-161
- **Leclerc B. (2009).** La fertilisation organique en agriculture biologique. *Agronomie*, fiche n°6 4 p.
- **Liniger, H.P., Mekdaschi S. R., Hauert C. & Gurtner M. (2011).** La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques en Afrique subsaharienne. TerrAfrica, Panorama mondial des approches et technologies de conservation (WOCAT) et Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO). Rome, Italie. 243p.
- **Lompo D. J-P. (2005).** Gestion de la fertilité des sols dans les systèmes de culture de l'Ouest du Burkina Faso: évaluation des effets agronomiques et de la rentabilité économique de trois formules de fumures. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural, option Agronomie, Institut du Développement Rural. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 50 p.
- **MAEF (2011).** L'action extérieure de la France contre la dégradation des terres et la désertification. Ministère des Affaires Etrangères. Paris, France, 12 p.

- **MAH (2012).** Analyse de l'économie des ménages de la zone de moyens d'existence « Plateau central céréales et maraichage » : zone 5. Direction de la prospective et statistiques agricoles et alimentaires. Ouagadougou, Burkina Faso. 15 p.
- **Mando A., Zougmore R., Zombre NP. & Hien V. (2001).** Réhabilitation des sols dégradés dans les zones semi-arides de l'Afrique subsaharienne. *In*: Floret C., Pontanier R. (eds.). La jachère en Afrique tropicale. Vol. II. Paris : John Libbey, p. 311-339.
- **Mazzucato V & Niemeijer D. (2000).** Le sahel: une dégradation des terres exagérée, un potentiel paysan sous-estimé. Rapport d'étude. Wageningen University, Wageningen. 29 p.
- **Mills A.J. & Fey M.V. (2003).** Declining soil quality in South Africa: effects of land use on soil organic matter and surface crusting. *South Afr. J. Sci.* 99: 429-436.
- **Nacro H.B. (1997).** Hétérogénéité de la matière organique dans un sol de savane humide (Lamto, Côte d'Ivoire): caractérisation chimique et étude, *in vitro*, des activités microbiennes de minéralisation du carbone et de l'azote. Thèse de doctorat. Paris, France. 328p.
- **Naitormbaïdé M. (2012).** Incidence des modes de gestion des fumures et des résidus de récolte sur la productivité des sols dans les savanes du Tchad. Thèse de Doctorat Unique en développement rural, option Systèmes de Production végétale, spécialité Sciences du sol ; Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 192p.
- **N'Dayegamiyé, A. & Cote D. (1996).** Effet d'application à long terme de fumier de bovins, de lisier de porc et de l'engrais minéral sur la teneur en matière organique et la structure du sol. *Agrosol.* 9(1): 31-35.
- **ONU (2006).** L'amélioration de la durabilité de la production du coton en Afrique de l'Ouest et du Centre, ONU, New York, Etats Unis, 118 p.
- **Ouédraogo E., Mando A., Brussard L. & Stroosnijder L. (2004).** Interaction of tillage, inorganic N and organic amendments affect soil carbon and crop performance in semi-arid West Africa. PhD thesis Wageningen University and Research Centre, The Netherlands. Chapitre 3. P37.
- **Pieri C. (1989).** Fertilité des terres de savanes. Bilan de trente ans de recherches et de développement agricoles au sud du Sahara. PARIS. Ministère de la Coopération et CIRAD/IRAT.444p.
- **PRP (2010).** Rapport annuel d'activités du Projet Riz pluvial. PRP/MASA. Burkina Faso, Ouagadougou. 35P
- **PRP (2011).** Rapport Annuel d'activités. Version Finale. MASA, Ouagadougou, Burkina Faso. 35p.

- **PRP (2012).** Rapport annuel d'activités. Version finale. MASA. Ouagadougou, Burkina Faso. 47p.
- **Roose E. (1992).** Influence du milieu physique et humain en région soudano-sahélienne d'Afrique Occidentale. Diversité des stratégies traditionnelles et modernes de conservation de l'eau et des sols. Montpellier, France. ORSTOM éditions. Notes didactiques. 504p.
- **Sadio S. (2007).** Techniques de conservation des sols et de gestion intégrée de la fertilité en appui au programme de sécurité alimentaire, guide pratique de terrain. FAO, Rome, Italie, 96 p.
- **Scherr, S. J. (1999)** "Soil degradation: A threat to developing-country food security by 2020?" : Food Agriculture and the Environment. Discussion Paper. No. 27, International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- **Sédogo M.P. (1981),** Contribution à la valorisation des résidus culturaux en sol ferrugineux et sous climat tropical semi-aride (Matière organique du sol et nutrition azotée des cultures). Thèse de doctorat : Université de Nancy- France. 195p.
- **Sedogo M.P. (1993).** Evolution des sols ferrugineux lessivés sous culture : incidence des modes de gestion sur la fertilité. Thèse Doctorat d'Etat, FAST, Université Nationale de Côte d'Ivoire, 285 p.
- **Soltner D. (2003).** Les bases de la production végétale. Tome I. Le sol et son alimentation. Collection Sciences et techniques agricoles. 23e édition. 472p.
- **SP/CONEDD (2007).** Programme d'action national d'adaptation à la variabilité et aux changements climatiques (PANA du Burkina Faso). Ouagadougou, Burkina Faso. 84P.
- **SP CONEDD (2012).** Stratégie de communication pour la gestion durable des terres au Burkina Faso. MEDD. Rapport définitif. Ouagadougou, Burkina Faso. 108p.
- **Toé, A.M. (2005).** Monitoring des résidus de pesticides dans les produits agricoles en vue de protéger la santé des consommateurs. Vulgarisation Scientifique Pesticide 4 ; IRSS/CNRST. 6p.
- **Traore M. (2012).** Impact des pratiques agricoles (rotation, fertilisation et labour) sur la dynamique de la microfaune et la macrofaune du sol sous culture de sorgho et de niébé au Centre Ouest du Burkina Faso. Thèse de Doctorat. Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. 169p.
- **Traoré S. S. H. (2012).** Effets agro-pédologiques des modes de gestion à long terme des nutriments sous système de production à base de coton au Burkina Faso : cas des essais longs durés de Saria et de Farako-Bâ. Mémoire d'Ingénieur. pp 46
- **Traore S., Bakayoko M., Coulibaly B. S. & Coulibay A. (2003).** Amélioration de la gestion de la fertilité des sols et celle des cultures dans les zones sahéliennes de l'Afrique de l'Ouest: une condition sine qua none pour l'augmentation de la productivité et de la

durabilité des systèmes de culture à base de mil. Rapport de capitalisation. Cinzana, Mali. 25p.

- **UICN (2010)**. Quelques exemples de bonnes pratiques d'adaptation aux changements climatiques dans le milieu rural. Communication. Ouagadougou. 12p
- **WFP, USAID, CARE & FIC (2008)**. The Coping Strategies Index. A tool for rapid: measurement of household food security and the impact of food aid programs in humanitarian emergencies. Field Methods Manual. 52p.
- **Winterbottom R., Chris R., Dennis R., Jerry G., Debbie H., Mike M., & Sara S. (2013)**. Improving land and water management. Working paper, installment 4 of *creating a sustainable food future*. Washington, DC: World Resources Institute. 44p.
- **Zombré N. P., Mando A. & Ilboudo J. B. (1999)**. Impact des conservations des eaux et des sols sur la restauration des jachères très dégradées au Burkina Faso. In *La jachère en Afrique de l'Ouest. Rôles, Aménagements et Alternatives*. Floret et Pontanier (éd., 2000), vol. 1: 771-777.

Web graphie :

- **Hanne E (2008)**. Les échecs des projets de développement : Arnaques Humanitaires. Association AMODID. (<https://www.google.ne/search?>). (Consulté le 21/09/2014).

5 ANNEXES

Annexe: 1 Fiche technique de la variété de riz

FICHE TECHNIQUE RIZ IRRIGUE



Variété	: FKR 19	FKR 19	TOX 728-1
Origine géographique : IITA/ Nigéria			
Cycle	: 115 jours (semis-maturité)		
Aire de culture	: Périmètres irrigués et bas-fond à régime hydrique favorable		

*Informations complémentaires auprès de : INERA/Station de Farako-ba,
Programme Riz et Riziculture BP 910 Bobo-Dioulasso, Tel 20982329
Fax: (226) 20970159 Email: progriz@fasonet.bf*

COMMENT ET QUAND PREPARER LE SOL ?

LABOUR

- : * Dès la récolte suivi d'un hersage
- * Inondation permanente jusqu'au planage
- * Mise en boue avant repiquage

COMMENT PREPARER LA PEPINIERE ?

INTRANTS ET SUPERFICIES NECESSAIRES

- : * Prévoir 35 kg de semences et 350 m² de pépinière pour un hectare à repiquer
- * Planches étroites parfaitement planées de 20x1,5 m de large séparées par des rigoles de 40 cm et 20 cm de profondeur.

DOSE D'ENGRAIS/ARE A APPLIQUER

- : 4 jours avant le semis :
 - 1 kg d'Urée ;
 - 2,5 kg de Phosphate d'ammoniaque ;
 - 3,5 kg de Chlorure de potassium

QUAND ET COMMENT SEMER ?

PERIODE

- : * Au plus tard le 15 Juillet en saison humide
- * 1^{ère} quinzaine de Janvier en saison sèche.

DESINFECTION DES SEMENCES

: Au Calthio ou tout autre produit mixte

MODE DES SEMIS

: * A la volée sur un sol boueux et parfaitement plané.

* Ou de préférence des graines pré-germées par trempage pendant 24 heures puis placées sous la paille entre 48 et 72 heures.

* **Maintenir la pépinière humide les 8 premiers jours par apport d'eau dans les rigoles.**

COMMENT REPIQUER ?

AVANT DE REPIQUER

: * Arracher les plants au stade 3-4 feuilles soit 15 jours (saison humide) et jusqu'à 30 jours (saison froide)

LE REPIQUAGE SUR SOL BOUEUX ET FLUIDE

: Repiquer en ligne par touffe de 3-4 brins à des écartements de 25 x 25 cm

COMMENT ET QUAND FERTILISER ? (Fumure Minérale NPK 14-23-14)

SAISON HUMIDE

- : * 200 kg/ha Engrais Coton (NPK 14-23-14) au repiquage.
- * 100 kg/ha d'Urée 2 semaines après repiquage.
- * 100 kg/ha d'Urée à l'initiation paniculaire soit 50 à 55 jours après semis.

SAISON SECHE

- : 200 kg/ha Engrais Coton (NPK 14-23-14) au repiquage.
- 100 kg/ha d'Urée 2 semaines après repiquage.
- 100 kg/ha d'Urée à l'initiation paniculaire soit 70 à 75 jours après semis.

QUAND ET COMMENT EFFECTUER L'ENTRETIEN ?

DESHERBAGE MANUEL

- : Deux (2) à trois (3) semaines après repiquage.
- Autres sarclages à la demande.

DESHERBAGE CHIMIQUE (APRES DRAINAGE)

- : Trois (3) jours avant le repiquage, appliquer 2 à 3 litres/ha De Ronstar EC.

- : Dix (10) jours après le repiquage, appliquer 8 litres/ha de Tamariz Ordinaire ou Basagran PL2.

COMMENT PROTEGER LA CULTURE ?

EN CAS DE FORTES ATTAQUES DE RAVAGEURS

- : Appliquer Furadan 3G à 40 kg/ha de produit commercial en 1 ou 2 applications.
- Appliquer Décis [(une boîte de 100 centimètres cubes (100 cc) de produit commercial pour 1000 m²).
- * Appliquer Décis en cas de 5 % de cœur mort en (phase végétative) et 1 % de panicules blanches (en phase reproductive).
- * En cas de risques de pyriculariose du cou, appliquer la Kitazine à 2 litres de produit commercial/ha juste à l'émergence des panicules.

QUAND ET COMMENT IRRIGUER ?

PERIODE DE REPRISE

- : Maintenir le sol à l'état boueux pendant la première semaine.

TALLAGE

- : Une lame d'eau de 5cm (drainer à l'épandage des engrais).

MONTAISON/FLORAISON

- : Une lame d'eau de 8 cm.

MATURATION/RECOLTE

- : Maintenir l'eau jusqu'à 14 jours avant la récolte.

QUAND RECOLTER ET QUE FAIRE ?

PERIODE DE RECOLTE

- : Lorsque les 80 % des panicules sont de couleur paille.

COMMENT BIEN STOCKER LA RECOLTE ?

- : * Récolte suivie immédiatement du battage.
- * Sécher après.

TRAITEMENT DES RECOLTES POUR LA CONSERVATION

*Nexion 2 % : - 300 g/tonne de paddy pour une conservation de 15 jours.

- 400 g/tonne de paddy pour une conservation de plus de 2 mois.

- 600 g/tonne pour une conservation de plus de 4 mois.

On peut utiliser l'Actellic ou la K-Othrine sans danger.

Annexe: 2 Questionnaire enquête producteurs de riz

QUESTIONNAIRE N°1 : PRODUCTEUR DE RIZ**Pertinence et place des techniques et approches de gestion de la fertilité des bas-fonds rizières dans la Région du Centre-Est au Burkina Faso****A. Identification du producteur**

Nom du site : Statut parcelle : Année d'attribution:

Nom : Prénom(s) : Sexe : Personnes à charge :- 5ans + de 5ans Nombre d'actifs Niveau d'instruction : Age :Ans**B. Activités socioéconomiques****B1, Agriculture**

a) Saison humide

Spéculations et importance

N°	Désignation des spéculations	Superficie (ha)	Ordre en place	Raisons	Productions	
					ULM (nature et valeur)	Quantité
1	Sorgho					
2	Mil					
3	Maïs					
4	Riz					
5	Arachide					
6	Niébé					
7	Autres à préciser)					

Raisons de mise en place : 0=inexistant, 1=pluie, 2=assurance céréalière, 3=facilité, 4=marché ; 5=autres.

Destinations principales des productions

N°	Productions	Destinations principales (pourcentage)*		
		Consommation	Ventes	Autres
1	Sorgho (blanc et rouge)			
2	Mil			
3	Maïs			
4	Riz			
5	Arachide			
6	Niébé			
7	Autres à préciser)			

Destination des produits de vente du riz

Quelle proportion de votre de production vendez- vous ? tauxQuelle est la période de vente la plus fréquente ?

Modalités : 1= à la récolte ; 2=pendant la période soudure ; 3= début de campagne (intrants) ; 4=autres

Destination des revenus de vente du riz	Santé	Scolarité	Habillement	Autres
Pourcentage				

b) Production de saison sèche

Faites-vous la production de saison sèche ? si oui lister les spéculations

Le faites-vous dans le bas-fond?

Spéculations produites et destinations

N°	Désignation des spéculations	Cocher la culture principale	Destinations principales des produits	
			Consommation et autres	Vente
1	Oignons			
2	Tomate			
3	Choux			
4	Maïs			
5	Gombo			
6	Piment			
7	Autres préciser			

B2) Activités de production animale

Faites-vous de l'élevage ? si oui lister les espèces

Utilisez-vous les résidus de récolte du pour l'alimentation ?* 0=non et 1=oui

Tableau des espèces animales

N°	Désignation des spéculations	Nombre	Destinations principales produits	
			Consommation et autres (trait)	Vente
1	Bovins			
2	Ovins et caprins			
3	Volaille			
4	Equidés			
5	Autres à préciser			

Consommation et autres : 1=consommation et autres; 2=vente

Modes de production animale

Système extensif Système semi-intensif

Raisons du choix

Modalités ligne 1 : cocher la case utile

Modalités ligne 2 : 1= vente ; 2=consommation et vente ; 3=consommation, vente et trait ; 4=Autres

B3) Autres activités socioéconomiques

N°	Nature	Période	Estimation revenus (monétaire/an)	Allocation principale du revenu (cocher)			
				Alimentaire	Santé	Scolarité	Autres
1	Agroforesterie						
2	Commerce						
3	Artisanat						
4	Autres						
Moyenne							

Période : 1=saison sèche, 2=saison humide, 3= toute saison

C) Equipements du producteur:

Types /nombre	Tracteur	Charrue	Charrette	Triangle	Brouette	Pelle/pioche
Nombre/Etat						

Types /nombre	Fosse Fumière	Etable fumière	Parc à fumier
Nombre/Etat				

Modalité état : 1= Bon ; 0= mauvais

D) Approvisionnement en intrants (Contraintes majeures)

Types de contraintes	Existence	Nature	Modalités
Equipement			1=accès financier ; 2=accès physique, 3=autre
Appr. en intrants			1=accès financier ; 2=accès physique, 3=autre
Commercialisation			1=prix non rémunérant, 2=demande faible, 3=autre
Transformation			1=méconnaissance, 2=accès (toute sorte) 3=autre
Techniques			1=manque formation, 2=insuffisance Main-d'œuvre, 3=autre
Autres			Préciser

(Existence : 0=non et 1=oui)

C) Appréciation des revenus**a) Situation d'ensemble des sources de revenus**

Nature du moyen	Produits agricole et élevage	Revenu de tiers (immigration, fonctionnaire)	Autres revenus
Estimation			
Période d'intervention			

1=récolte, 2= soudure 3= toute période

b) Situation du riz par rapport à l'ensemble des moyens d'existence (taux)

Rubriques	Consommation	Santé	Scolarité	Habillement	Luxes	Autres
Contribution du riz						

E) Sécurité alimentaire**a) Disponibilité céréalière**

Disposez-vous des céréales toute l'année pour la consommation ?	<input type="text"/>	si non que faites-vous ?
Dans ce cas que faites-vous ?	<input type="text"/>	

Modalités ligne 1 : 0=non et 1=oui

Modalités ligne (trois niveaux de sévérité des stratégies): 1= (vente animaux, revenus autres activités, exode, transferts) ; 2= (aide d'urgence, consommation de produits de soudure (PNFL), réduire le nombre de repas) ; 3=vente du capital (animaux reproducteurs, maison, matériel agricole).

c) Diversification de ration alimentaire

Inscrivez dans les repas de la dernière semaine

Jour et repas	R	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7
Matin	1							
	2							
Midi	1							
	2							
Soir	1							
	2							

Modalités : 1= (to, riz, pâtes, tubercules) ; 2= (Viande, poisson) ; 3=feuilles ; 4= (niébé, arachide) ; 5=huiles ; 6 : sucre ; 7= lait ; 8= fruits. R= repas : être attentif à la sauce et sa composition

F) Gestion de la fertilité des sols**a) Fumure minérale**

Utilisez-vous de la fumure minérale ?	<input type="text"/>	si oui quelle saison ?
Saison humide/riz=1 ; saison humide et saison sèche/maraîchage=2	<input type="text"/>	

Modalités ligne 1 : 0=non et 1=oui

Si oui modalités d'utilisation

Nature	Doses	Mode d'application	Observations
NPK			
Urée			
Autres			

Modes d'application : 0= néant ; 1= insuffisant ; 2=bonne et 3= excès

Si non application donner les raisons

Raisons	Méconnaissance *	Difficulté d'accès*	Autres
Cocher	1	2	3

b) Fumure organique

Utilisez-vous de la fumure organique dans le bas-fond?	<input type="text"/>
--	----------------------

Modalités ligne 1 : 0=non et 1=oui

Si application dans la rizière, préciser

Nombre depuis attribution	Quantité (ULM à préciser)	Nature	Provenance

Modalités du nombre : 0= mauvais 1= bon (techniquement tous les trois et un minimum de trois tonne/ha)

Si non pourquoi ?

Méconnaissance	Manque d'eau	Absence moyen de transport	Manque de biomasse	Autres (préciser)
1	2	3	4	5

Cocher la raison prédominante

c) Gestion des résidus de récolte

Fourrage pour animaux et/ou en fumure organique	Transformer	Laisser au champ	Brulé au champ	Autres
1		2	3	4

Cocher la raison prédominante

d) Importance de la matière organique et minérale

Fumure organique

La fumure organique comporte –elle des avantages pour le sol?	<input type="checkbox"/>	si oui lesquels ? si non lesquels ?
---	--------------------------	-------------------------------------

Avantages

Amélioration structure et texture du sol	Fertilisant	Gestion de l'eau	Protection du sol	Autres
1	2	3	4	5

Cocher la raison prédominant

Fumure minérale

La fumure minérale comporte –elle des avantages pour le sol et ou les cultures ?	<input type="checkbox"/>	0=non et 1=oui
--	--------------------------	----------------

Avantages

Augmentation rendement	Facilité d'application	Amélioration du sol	Economique	Autres
1	2	3	4	5

Cocher la raison prédominante

Inconvénients (cocher)

Destruction du sol /Acidification	Pollution des nappes	Autres
1	2	3

Cocher la raison prédominante

Existents-ils des relations entre fumure organique et minérale ? Si oui les quelles ?

Relations entre FO et FM

Complémentarité	Antagonisme	Aucune relation
1	2	3

Cocher la raison prédominante

G) Les approches d'appui conseil

Suivi agent

Avez-vous un agent d'appui conseil ?	<input type="checkbox"/>	si oui les fréquences de visites ?
Une fois par mois Deux fois par mois Trois fois par mois Quatre fois par mois Sans fréquence préétablie	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	cocher la bonne case
Etes-vous satisfait des activités menée avec l'agent ? Raisons :	<input type="checkbox"/>	si oui ou non pourquoi ? (0=non et 1=oui)
Quelles sont vos attentes de l'agent ? 1=techniques ; 2=matérielles ; 3=organisationnelles ; 4= financières et 5 =autres <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		

H) Perceptions et ou constats des phénomènes naturelles

Dégradation des ressources

Constatez-vous la dégradation des sols ?	<input type="checkbox"/>	si oui comment ?
Connaissez-vous les causes de ces dégradations ?	<input type="checkbox"/>	si oui les quelles ?

Modalités : 0=non et 1=oui

Les signes de dégradation

Phénomènes	Argumentation et/ou explications formes d'impacts ou manifestations
1 sol
2 Végétation
3 Cours d'eau
4 Cultures
5 Autres

Changements climatiques et manifestation

Avez-vous déjà entendu de changement climatique ?	<input type="checkbox"/>	
Connaissez-vous les causes et les conséquences?	<input type="checkbox"/>	si oui les quelles ?

Modalités : 0=non et 1=oui

Expliquez les manifestations

Manifestations	sécheresse	inondations	Vents violents	Vagues de chaleur
Types de manifestations				

Donner quelques conséquences

1	
2	

Donner quelques solutions qui vous semblent faisables

1	
2	

I) Conclusion

Avec tout ce qu'on vient de dire que pensez-vous de la manière actuelle de gérer la fertilité de votre bas-fond si on veut produire pendant longtemps ?

Modalités : 1= bonne ; 2=passable ; 3= pas bonne

Seriez-vous prêt pour vous engager si des actions étaient entreprises pour améliorer la situation ? Modalités : 1= bonne ; 2=passable ; 3= pas bonne

Quelques actions que vous pensez bonne pour améliorer la fertilité de votre bas-fond

- 1
- 2
- 3

Annexe: 3 Questionnaire recensement agents bas-fonds

QUESTIONNAIRE N°2 : agents bas-fonds

Pertinence et place des techniques et approches de gestion de la fertilité des bas-fonds rizicoles dans la Région du Centre-Est au Burkina Faso

Identification de l'agent

Nom :	Prénom(s) :
Titre	Nombre années expérience
Site de :	sexe

Titre : 1=ATAS/ATA ; 2=TSA/TSP. 3=Assistant FJA

Sexe : 1=homme ; 2=femme.

Activités professionnelles/attributions**Taches de l'agent**

N°	Taches et attributions	Permanent	Périodiques
1	Administratives		
2	Techniques		
3	Autres taches		

Mentionnez les taches principales

Programmation des actions

Comment programmez-vous les activités de suivi du bas-fonds ?	<input type="text"/>	1=Après diagnostic 2=Sur instruction 3=Pas de programmation 4= Autres
Si 1 qui fait le diagnostic ?	<input type="text"/>	1= L'agent 2= agent et producteurs
Qui fait le choix des activités ?	<input type="text"/>	1= L'agent 2= agent et producteurs 3=la hiérarchie

Mise en œuvre des actions

Comment appréciez-vous la participation producteurs aux les activités ?	<input type="text"/>	1=bonne 2=passable 3=mauvaise
Comment apprécient-ils les thèmes dispensés ?	<input type="text"/>	1=bonne 2=passable 3=mauvaise
Observez –vous des changements techniques au niveau des producteurs ?	<input type="text"/>	1= L'agent 2= agent et producteurs 3=la hiérarchie

Commentez :

Thèmes techniques et niveau d'adoption

Thèmes techniques	Niveau d'adoption (taux)		
	Nouveaux	Anciens	Total
Utilisation de la fumure minérale			
Utilisation de la fumure organique			
Utilisation de la paille de riz (FO, alimentation des animaux)			

Nouveaux= moins de 2 ans et anciens plus

Les contraintes rencontrées

Contraintes des agents

Contraintes logistiques		1=moyens de déplacement, 2=outillage et équipement, 3=fourniture
Appui financiers du Projet ?		1=bonne, 2=passable, 3=mauvaise
Charges de travail ?		1= trop, 2= moyenne, 3=acceptable
Absence de motivation ?		1= cruciale, 2= moyenne, 3=bonne motivation
Organisations et motivations des producteurs ?		1=bonne, 2=passable, 3=mauvaise

Vos propositions d'amélioration :

Contraintes majeures des producteurs

Types de contraintes	Existence	Nature	Modalités
Equipement			1=accès financier ; 2=accès physique, 3=autre
Appro. en intrants			1=accès financier ; 2=accès physique, 3=autre
Commercialisation			1=prix non rémunérant, 2=demande faible, 3=autre
Transformation			1=méconnaissance, 2=accès (toute sorte) 3=autre
Techniques			1=manque de formation 2=insuffisance de Main-d'œuvre, 3=autre
Autres			Préciser

(Existence : 0=non et 1=oui)

Gestion de la fertilité des sols

Gestion des résidus de récolte

Fourrage	Laisser au champ	Brulé au champ	Transformer en fumure organique	Autres

Cocher

Importance de la matière organique et minérale

Fumure organique

La fumure organique comporte –elle des avantages pour le sol?	<input type="checkbox"/>	si oui lesquels ? si non lesquels ?
---	--------------------------	-------------------------------------

Avantages

Amélioration structure et texture du sol	Fertilisant	Gestion de l'eau	Protection du sol	Autres

Cocher

Inconvénients (libeller et cocher)

Fumure minérale

La fumure minérale comporte –elle des avantages pour le sol et ou les cultures ?	<input type="checkbox"/>	si oui lesquels ? si non lesquels ?
--	--------------------------	-------------------------------------

Avantages

Amélioration structure et texture du sol	Fertilisant	Gestion de l'eau	Protection du sol	Autres

Cocher

Inconvénients

Appauvrissement du sol	Acidification	Pollution des nappes	Autres

Existent-ils des relations entre fumure organique et minérale ? si oui les quelles ?

Relations entre FO et FM

Complémentarité	Antagonisme	Aucune relation	Autres

Cocher

Les approches d'appui conseil

Suivi agent

Périodicité de suivi	
Une fois par mois Deux fois par moi Trois fois par mois Quatre fois par moi Sans fréquence préétablie	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
cocher la bonne case	
Etes-vous satisfait des producteurs ? Raisons :	<input type="checkbox"/> si oui ou non pourquoi ? <i>(0=non et 1=oui)</i>
Quelles sont vos attentes des producteurs ?	

Perceptions et ou constats des phénomènes naturelles

Dégradation des ressources

Constatez-vous la dégradation des sols ?	<input type="checkbox"/> si oui comment ?
Connaissez-vous les causes de ces dégradations ?	<input type="checkbox"/> si oui les quelles ?

Modalités ligne 1 : 0=non et 1=oui

Les indices de dégradation

Phénomènes	Argumentation et/ou explications formes d'impacts ou manifestations
1 sol
2 Végétation
3 Cours d'eau
4 Cultures

Listes des pesticides rencontrés dans la zone

N°	Nom	Matière active	Provenance	Classement par quantité	Utilisé dans les bas-fonds (cocher)	Nature (herbicide, insecticide, fongicide,...)
1						
2						

Changements climatiques et manifestation

Avez-vous déjà entendu de changement climatique ?	<input type="checkbox"/>
Connaissez-vous les causes et les conséquences?	<input type="checkbox"/> si oui les quelles ?

Modalités ligne 1 : 0=non et 1=oui

Modalités ligne 2 : cocher la ou les mentions utiles

Expliquez les manifestations

Manifestations	Pluies	Vents température	Végétation	Eau	Autres
Types de manifestations					

Donner quelques conséquences

1	
2	

Donner quelques solutions qui vous semblent faisables

1	
2	

Pensez-vous que les producteurs sont de ces différents phénomènes ? 1=oui et 0=non

Conclusion

Avec tout ce qu'on vient de dire que pensez-vous de la manière actuelle de gérer la fertilité de votre bas-fond si on veut produire pendant longtemps ?

Modalités : 1= bonne ; 2=passable ; 3= pas bonne

Quelques actions que vous pensez bonnes pour améliorer la fertilité de votre bas-fond de façon durable

- 1
- 2
- 3

Annexe: 4 Fiche de collecte de données sur le rendement

Région du Centre-Est au Burkina Faso**Fiche de collecte des données sur le rendement**

Bas-fond _____

Nom du producteur _____

Code du carré (de 1 à 10) _____

Variété de riz _____

- **Opérations culturales**

N°	Opérations culturales	Dates ou période	Observations
1			
2			
3...			

- **Incidence de la verse**
- **Dégâts dus aux rats, aux oiseaux et aux autres animaux**
- **Incidence d'égrenage**
- **Evaluation du rendement**

Consignes suivantes :

- ☞ Dans chaque carré compter le nombre de poquets et noter dans la case prévue ;
- ☞ Prendre dix (poquets) au hasard sur une diagonale et compter le nombre de plants par poquet et noter ;
- ☞ Dans chaque carré de rendement (5* 5) m, récolter (faucher) le riz à ras du sol et mettre à part cette récolte dans un sac pour être sécher à part. Il est demandé aux paysans de ne pas récolter en l'absence de l'agent ;
- ☞ Une fois la récolte séchée, peser (paille + riz paddy) et noter le poids sur la fiche ;
- ☞ Battre la récolte du carré et vannier puis peser le paddy et noter sur la fiche ;
- ☞ Garder la paille et le paddy dans deux sacs différents et attendre ma visite pour l'évaluation des taux d'humidité, de la deuxième pesée et le prélèvement d'échantillons de riz et de la paille.

Tableau des données à collecte

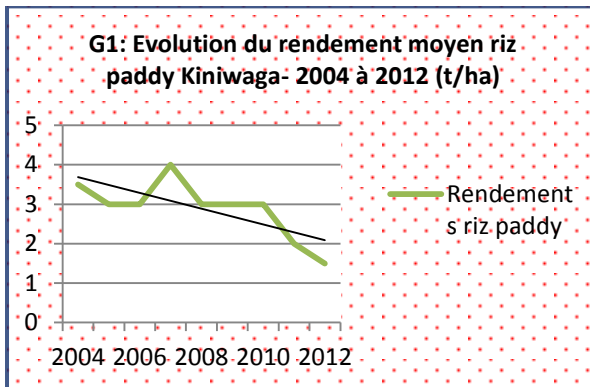
Données	Valeurs	
Date de récolte		
Date de battage et vannage		
Poids total (riz non battu : paille + paddy)		
Poids des grains remplis (vannés) (g/25m ²)		
Teneur en eau du paddy (%)		
Teneur en eau de la paille (%)		
Echantillon composite à prélever par carré	Paille=500g	Paddy = 500g

Annexe 5 : Situation des producteurs touchés par le sondage

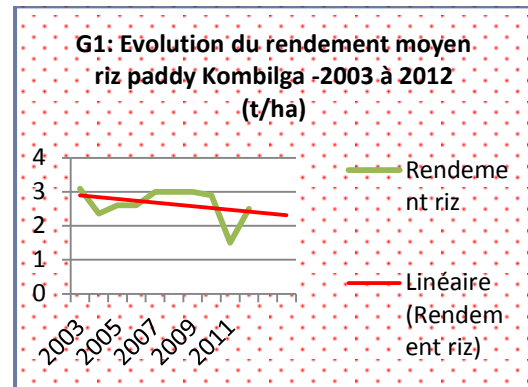
Grappe	Sexe		Total
	Homme	femme	
1	11,2%	31,0%	22,9%
2	20,7%	18,5%	19,4%
3	68,1%	50,6%	57,7%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Annexe: 6 Evolution des rendements moyens des bas-fonds des trois grappes depuis leur aménagement

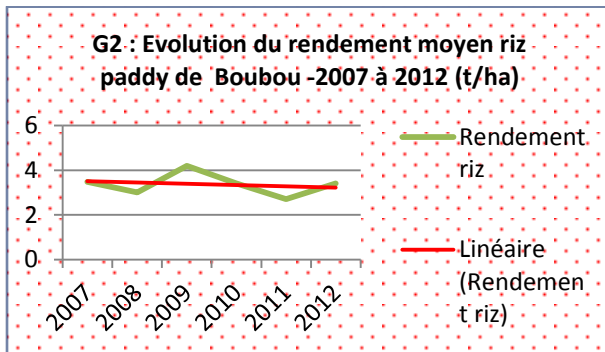
Bas-fond de Kiniwaga (grappe 1)



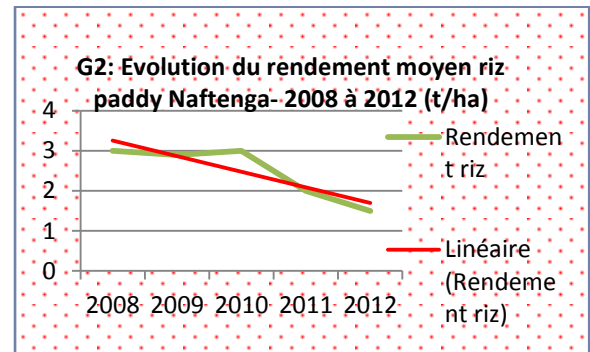
Bas-fond de Kombilga (grappe 1)



Bas-fond de Boubou (grappe 2)



Bas-fonds de Naftenga (grappe 2)



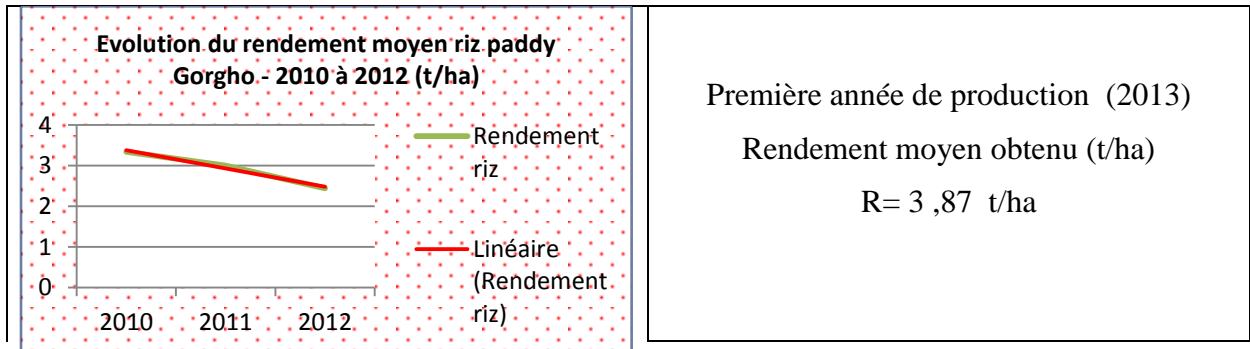
Source : données statistiques DRASA/CES 2013

Source : données statistiques DRASA/CES 2013

Bas-fond de Goorgho (grappe 3)

Source : données statistiques DRASA/CES 2013

Bas-fond de Yelboulga (Grappe 3)



Source : données statistiques DRASA/CES 2013

Source : données statistiques DRASA/CES 2013

Annexe: 7 Domaines et niveaux de contribution des revenus de vente du riz

Domaines d'affectation des revenus de vente du riz (%)	Taux moyens	Ecart type
Santé	35,14	27,808
Scolarisation des enfants	21,30	18,075
Besoins vestimentaires	18,33	15,652
Autres besoins (luxes)	12,48	19,917

Annexe: 8 Effectifs de producteurs par période de recours aux produits de vente du riz

Effectifs par période de vente du riz par les producteurs	Effectifs	Pourcentage
Toute période	55	19,4
Période de récolte	115	40,5
Période de soudure	29	10,2
Début de campagne hivernale (intrants)	49	17,3
Autres (occasions spéciales ou pas de vente)	36	12,7
Total	284	100,0

Annexe: 9 Effectifs des producteurs ayant recours à la paille de riz

Utilisation (fourrage/matière organique)	Effectifs	Taux
Utilisation	221	77,8
Non utilisation	63	22,2
Total	284	100

Annexe: 10 Destinations principale des produits d'élevage

Destinations des produits d'élevage	Effectifs	Pourcentage
Vente	171	60,2
Vente et consommation	57	20,1
Vente, consommation et trait	38	13,4
Autres	18	6,3
Total	284	100,0

Annexe: 11 Producteurs pratiquants la production sèche

Effectifs des producteurs de saison sèche	Effectifs	Taux (%)
Pas de production sèche	188	66,2
Pratique de production sèche	96	33,8
Total	284	100,0

Annexe: 12 Situation des producteurs pratiquants par spéculations maraichères

Spéculation principale du producteur	Pourcentage
Non pratiquant	65,8
Oignon	20,8
Tomate	10,6
Choux	2,8
Total	100,0

Annexe: 13 Situation des infrastructures des bas-fonds d'étude

Bas-fonds/Types	Superficies	Puits maraichers	Boulis	Puisards	Magasins
Kombilga	13	00	0	0	0
Kiniwaga	25	04	0	0	0
Boubou	55	0	0	20	0
Naftenga	18	0	0	0	0
Gorgho	55	08	0	25	0
Yeboulga	24	0	0	15	0
Totaux	190	12	0	60	0

Annexe: 14 Période de recours aux revenus en provenance de l'agriculture et l'élevage

Période de recours	Effectifs	Pourcentage
Toute période	267	94,0
Période de récolte	9	3,2
Période de soudure	7	2,5
Sans objet	1	,4
Total	284	100,0

Annexe: 15 Stratégies alimentaires en de rupture de stocks

Stratégies en cas de rupture de stocks (%)	Grappe			Total
	1	2	3	
Disponibilité de stocks	96,9	78,2	40,9	60,9
Vente animaux, revenus autres activités, exode, transferts	3,1	21,8	53,7	35,9
Aide d'urgence, consommation PFNL, réduction de repas	0,0	0,0	5,5	3,2

Annexe: 16 Situation du nombre de repas journalier des producteurs

Nombre de repas/jour	Taux par grappe			Total
	1	2	3	
Deux (2) repas	69,2	1,8	18,9	27,1
Trois (3) repas	30,8	98,2	81,1	72,9

Annexe: 17 : Contraintes liées à la production de la fumure organique

Raison non application FO	Grappe			Total
Sans objet (pas d'importance)	40,0%	58,2%	14,0%	28,5%
Méconnaissance	6,2%	3,6%	23,8%	15,8%
Manque d'eau pour compostage	3,1%	0,0%	0,0%	0,7%
Absence moyen de transport	50,8%	0,0%	1,2%	12,3%
Non disponibilité de biomasse	0,0%	36,4%	43,3%	32,0%
Autres raisons (ex : sécurité foncière)	0,0%	1,8%	17,7%	10,6%

Annexe: 18 Appréciation des relations entre matière organique et engrais chimiques par les producteurs

Types de relations	Grappe			Total
	1	2	3	
Aucun avis ou ignorance	0,0	0,0	1,8	1,1
Complémentarité	98,5	100,0	96,3	97,5
Antagonisme	0,0	0,0	1,2	0,7
Aucune relation	1,5	0,0	0,6	0,7
Totaux	100	100	100	284

Annexe: 19 Niveau d'instruction des producteurs de G1

Grappes	Niveau d'instruction				Total
	Primaire	Secondaire	Alphabétisés	Autres	
3	8	6	13	137	164
2	5	2	9	39	55
1	3	0	0	62	65
Total	16	8	22	238	284

Annexe: 20 Situation des fréquences de suivi d'appui-conseil aux producteurs

Fréquences d'appui/conseil	Grappe (taux)			Total
	1	2	3	
Aucun appui	0,0	0,0	1,8	1,1
une fois par mois	0,0	0,0	1,2	0,7
Deux fois par mois	0,0	3,6	4,9	3,5
Trois fois par mois	0,0	12,7	9,8	8,1
Quatre fois par mois	0,0	30,9	9,1	11,3
Sans fréquence préétablie	100,0	52,7	73,2	75,4

Annexe: 21 Etat de connaissance des signes de dégradation des sols par les producteurs

Connaissance des causes et signes de dégradation	Grappe (taux)			Total
	1	2	3	
Non	0,0	34,5	50,0	35,6
Oui	100,0	65,5	50,0	64,4
Total	100	100	100	100

Annexe: 22 Engagement des producteurs pour les actions futures

Engagement pour actions futures	Grappe (taux)			Total
	1	2	3	
Forts	96,9	98,2	97,0	97,2
Suivisme	0,0	1,8	1,2	1,1%
Aucun intérêt	3,1	0,0	1,8%	1,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Annexe: 23 Propositions d'actions des effets du changement climatique et de la dégradation des sols

Types d'actions proposées	Grappe			Total
	1	2	3	
- Protection et récupération des sols.	3,1	21,8	20,1	16,5
- Réhabilitation, reconstitution, protection et récupération des sols.	20,0	25,5	23,8	23,2
- Réhabilitation, reconstitution, protection,	70,8	52,7	40,9	50,0
- EMP et sensibilisation	6,2	0,0	0,6	1,8
- Autres actions (aménagement, mobilisation eau)	0,0	0,0	14,6	8,5

Annexe: 24 Contraintes principales des agents bas-fonds

Types de contraintes par agents	Effectifs	Ratio
Moyens de déplacement et carburant	9	0,6
Fournitures (bureau)	2	0,2
Matériel technique	3	0,2
Total	14	1

Annexe: 25 Etat de qualité de fonctionnement des organisations des producteurs

Qualité de fonctionnement	Effectifs	Ratio
Mauvaise	1	0,07
Bonne	2	0,14
Passable	11	0,79
Total	14	1

Annexe: 26 Etat de motivations des agents bas-fonds

Etat de motivation	Effectifs	Ratio
Pas bon	1	0,07
Bon	3	0,21
Passable	10	0,72
Total	14	1

Annexe: 27 Etat de mise en œuvre du diagnostic et choix des actions

Acteurs du diagnostic	Effectif des agents/catégorie		Ratio
	ATAS	TSA et TSP	
Agent et producteurs	9	2	11/14
Agents d'appui/conseil uniquement	1	1	2/14
Sans aucun diagnostic	0	1	1/14
Total	10	4	1

Annexe: 28 Appréciation des progrès techniques des producteurs par les agents

Changement technique producteur	Effectif agents		Ratio
	ATAS	TSA et TSP	
Acceptable	7	4	11/14
pas bonne	3	0	3/14
Total	10	4	1

Annexe: 29 Termes de références du concours meilleurs bas-fonds 2014

Termes de référence du concours meilleur bas-fond (critères de notation)

○ **Production**

Calendrier cultural (2pts)

- ☞ Respect des dates de semis (1 pt)
 - 1pt pour les semis réalisés en juin **Note...../1**
 - 0,25pt pour les semis réalisés du 1^{er} au 15juillet **Note...../0,25**
- ☞ respect dates d'application des engrais (1pt)
 - Respect dates d'apport de l'urée (0,5pts) **Note...../0,5**
 - Respect dates d'apport du NPK (0,5pt) **Note...../0,5**
- ☞ **Total...../2**

Paquet technologique et entretien des cultures (2pts)

- ☞ Respect dates des sarclages (0,5pt) **Note...../0,5**
- ☞ Respect dose NPK utilisée (0,5pt) **Note...../0,5**
- ☞ Respect dose urée(0,5pt) **Note...../0,5**
- ☞ Respect dose et densité de semis (0,5pt) **Note...../0,5**
- ☞ **Total...../2**

Superficies emblavées et rendement (3pts)

- ☞ la dernière campagne :
 - Superficie totale exploitée (0,5pt) : 0,5pt pour un taux supérieur à 95%
Note...../0,5
 - 0,25pt pour un taux de 90 à 95% ; **Note...../0,25**
 - Rendement (0,5pt) : 0,5pt pour un rendement supérieur ou égal à 3,5t/ha
Note...../0,5
 - 0,25pt pour un rendement de 3 à 3,4t/ha. **Note...../0,25**
- ☞ la campagne en cours :
 - Superficie totale exploitée (1pt) :1pt pour un taux d'emblavure supérieure à 95%
Note...../1
 - 0,5pt pour un taux de 90 à 95% ; **Note...../0,5**
 - Rendement estimé (1pt) :1pt pour un rendement supérieur ou égal à 3,5t/ha
Note...../1
 - 0, 5pt pour un rendement de 3 à 3,4t/ha. **Note...../0,5**
- **Total...../3**

Reconstitution du fonds de roulement (5,5pts)

- ☞ Taux de recouvrement (5pts) :

- 2pts pour un taux de 70 à 80% ; **Note...../2**
 - 3pts pour un taux de 81 à 90% ; **Note...../3**
 - 4pts pour un taux de 91% à 98% **Note...../4**
 - 5pts de 99 à 100% ou supérieur à 100% **Note...../5**
 - Existence d'un compte ou livret d'épargne (0,5pt) **Note...../0,5**
- ☞ **Total...../5,5**

Organisation des producteurs (5,5pts)

☞ Fonctionnement du comité de gestion :

- Reconnaissance officielle du GPR (0,5pt) **Note...../1**
 - Renouvellement des membres du bureau (1pt) **Note...../1**
 - Tenues des Assemblées générales (1pt) **Note...../1**
 - Tenues réunions des membres du bureau (1pt) **Note...../1**
 - Approvisionnement en intrants (engrais et semences) (1pt) **Note...../1**
 - Initiatives ou actions développées par le comité de gestion pour la bonne marche des activités (1pt) **Note...../1**
- **Total...../5,5**

Aménagement (2pts)

☞ Entretien des aménagements

- Etat des diguettes (0,5pt) **Note...../0,5**
 - Existence de casiers (0,5pt) **Note...../0,5**
 - Réfection des diguettes (1pt) **Note...../1**
- **Total/2**

Appui conseil (pour uniquement les agents : 10pts)

- Existence d'outils utilisés par l'agent pour la formation des producteurs (4pts) ; **Note/4**
 - Existence d'un programme de conduite des activités par l'agent (3pts) ; **Note...../3**
 - Existence de la liste des attributaires de parcelles (1pt) ; **Note...../1**
 - Existence de procès-verbaux de tenues de réunions avec les producteurs /membres des comités de gestion (1pt) ; **Note...../1**
 - Existence d'un cahier de visite détenu par le comité de gestion (1pt). **Note...../1**
- **Total/10**

Annexe: 30 Liste des pesticides utilisés par les producteurs

N°	Nom du pesticide	Types	Matière active	Origines
1	Wynca synphosate	Herbicide	Glyphosate	Ghana/Chine
2	Propa-plus	Herbicide	Propanil	Ghana/Chine
3	Hockley – benazone super	Herbicide	Paraquat dichloride	Ghana/Chine
4	Herbextra	Herbicide	2,4 D sel d'amine	BF
5	Polytrine 10	Insecticide	Cyperméthrine	Ghana/Chine
6	Lamda super	Insecticide	lamdacyhalotrine	Ghana/Chine
7	Furadan 5g	Insecticide/nématicide		RCI
8	Calriz	Herbicide	Pendiméthaline	BF
9	Adumayé	Herbicide	Glyphosate	Ghana/Chine
10	Gramoquat super	Herbicide	Paraquat	Ghana/Chine
1	Samory	Herbicide	Bensulfo-méthyle, acétolachlor	BF
12	Calthio C	Traitement semences	Chlorpyriphos- Ethyl et thirame	BF
13	D ban super	Insecticide	Chlorpyriphos - Ethyl	Ghana/Chine

Source : Enquête producteurs bas-fonds par Guengané R. (2014)