

BURKINA FASO
UNITE – PROGRES – JUSTICE

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE ET SUPERIEUR

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL

DEPARTEMENT DE VULGARISATION AGRICOLE



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

*Présenté en vue de l'obtention du
DIPLOME D'INGENIEUR EN VULGARISATION AGRICOLE*

Thème:

***ANALYSE DE LA CONTRIBUTION DE L'OPERATION
« FOSSES FUMIERES » A L'AMELIORATION DES
RENDEMENTS DES CULTURES CEREALIERES DANS
LES REGIONS DU NORD, DU CENTRE-OUEST ET DU
SUD-OUEST DU BURKINA FASO.***

*par
ZONGO Salmon*

Maitre de stage : M. Bouma THIO
Directeur de mémoire : Dr. Bernard BACYE

N°: – 2011/VULGA

Juin 2011

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|------|
| DEDICACE ----- | v |
| REMERCIEMENTS ----- | vi |
| SIGLES ET ABREVIATIONS ----- | viii |
| LISTE DES TABLEAUX ----- | ix |
| LISTE DES FIGURES ----- | x |
| RESUME ----- | xi |
| INTRODUCTION GENERALE: ----- | 1 |
| CHAPITRE I: REVUE BIBLIOGRAPHIQUE ----- | 3 |
| 1.1 - Gestion de la fertilité des sols ----- | 3 |
| 1.1.1 – Dégradation des sols ----- | 3 |
| 1.1.1.1 – Causes de dégradation des sols ----- | 3 |
| 1.1.1.1.1 – Causes naturelles ----- | 3 |
| 1.1.1.1.2 – Causes anthropiques ----- | 4 |
| 1.1.2 - Stratégie de gestion de la fertilité des sols ----- | 5 |
| 1.1.2.1 - Recapitalisation des aptitudes productives des sols des milieux dégradés par les techniques de conservation des eaux et des sols (CES) ----- | 5 |
| 1.1.2.1.1 - Diguettes antiérosives ----- | 5 |
| 1.1.2.1.2 – Zaï ----- | 5 |
| 1.1.2.1.3 - Demi-lunes ----- | 6 |
| 1.1.2.1.4 – Utilisation de la matière organique ----- | 7 |
| 1.1.2.1.5 – Utilisation des engrais ----- | 8 |
| 1.1.2.1.6 – Effets de l'utilisation de la matière organique ----- | 8 |
| 1.1.3 - Fabrication du compost ----- | 9 |
| 1.1.3.1 – Compostage des résidus culturaux ----- | 9 |
| 1.1.3.2 – Qualité du compost ----- | 10 |
| 1.1.3.3 – Contraintes générales de production de la fumure organique ----- | 10 |

| | |
|---|----|
| 1.1.3.3.1 – Exigences du travail ----- | 10 |
| 1.1.3.3.2 – Disponibilité de l'eau pour l'arrosage----- | 10 |
| 1.1.3.3.3 - Transport----- | 10 |
| 1.1.3.3.4 - Autres contraintes ----- | 11 |
| CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES ----- | 12 |
| III – PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ----- | 12 |
| 2.1.1 – Situation géographique de la zone d'étude ----- | 12 |
| 2.1.1.1 – Région du Nord----- | 13 |
| 2.1.1.1.1 – Situation géographique----- | 13 |
| 2.1.1.1.2 – Climat----- | 13 |
| 2.1.1.1.3 – Sols----- | 13 |
| 2.1.1.1.4 - Végétation ----- | 14 |
| 2.1.1.1.5 – Activités agricoles ----- | 14 |
| 2.1.1.2 – Région du Centre-ouest ----- | 14 |
| 2.1.1.2.1 – Situation géographique----- | 14 |
| 2.1.1.2.2 – Climat----- | 15 |
| 2.1.1.2.3 – Sols----- | 15 |
| 2.1.1.2.4 – Végétation----- | 15 |
| 2.1.1.2.5 – Activités agricoles ----- | 16 |
| 2.1.1.3 – Région du Sud-ouest----- | 16 |
| 2.1.1.3.1 – Situation géographique----- | 16 |
| 2.1.1.3.2 – Climat----- | 17 |
| 2.1.1.3.3 – Sols----- | 17 |
| 2.1.1.3.4 – Végétation----- | 17 |
| 2.1.1.3.5 – Activités agricoles ----- | 17 |
| II.II – METHODOLOGIE----- | 18 |

| | |
|---|----|
| 2.2.1 – Choix des producteurs ----- | 18 |
| 2.2.2 – Caractérisation des exploitations des producteurs ----- | 18 |
| 2.2.3 - Evaluation de la production de la fumure organique----- | 18 |
| 2.2.4 – Evaluation de l'utilisation de la fumure organique ----- | 18 |
| 2.2.5 – Evaluation de l'effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements des cultures céréalières ----- | 19 |
| 2.2.3 – Traitement des données----- | 19 |
| CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSION ----- | 20 |
| 3.1 – Résultats----- | 20 |
| 3.1.1 - Caractéristiques des exploitations agricoles----- | 20 |
| 3.1.1.1 – Nombre des actifs dans les exploitations agricoles----- | 20 |
| 3.1.1.2 – Matériels utilisés ----- | 20 |
| 3.1.1.3 – Effectifs du cheptel----- | 21 |
| 3.1.1.4 – Cultures céréalières pratiquées ----- | 21 |
| 3.1.2 - Quantités de fumure organique produites et utilisées sur les cultures céréalières ----- | 22 |
| 3.1.2.1 – Caractéristiques des fosses fumières ----- | 22 |
| 3.1.2.1.1 – Nombre de fosses fumières ----- | 22 |
| 3.1.2.1.2 – Dimensions des fosses fumières ----- | 23 |
| 3.1.2.2 – Quantités de fumure organique produites par exploitation----- | 23 |
| 3.1.2.3 – Utilisation de la fumure organique----- | 24 |
| 3.1.2.3.1 – Cultures bénéficiaires et mode d'application ----- | 24 |
| 3.1.2.3.2 – Quantités de fumure organique utilisées, superficies amendées et doses apportées ----- | 25 |
| 3.1.3 - Effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements des cultures ----- | 26 |
| 3.1.3.1 - Effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements du sorgho ----- | 26 |
| 3.1.3.1.1 –Rendements grains et paille obtenus du sorgho ----- | 26 |
| 3.1.3.1.2 – Corrélation entre les doses appliquées et les rendements obtenus du sorgho ----- | 27 |

| | |
|--|----|
| 3.1.3.2 – Effet de l'utilisation de la fumure organique sur le rendement du mil ----- | 31 |
| 3.1.3.2.1 - Rendements grain et paille obtenus du mil ----- | 31 |
| 3.1.3.2.2 – Corrélation entre les doses appliquées et les rendements obtenus du mil----- | 32 |
| 3.1.3.3 - Effet de l'utilisation de la fumure organique sur le rendement du maïs ----- | 36 |
| 3.1.3.3.1 - Rendements grain et paille obtenus du maïs----- | 36 |
| 3.1.3.3.2 – Corrélation entre les doses appliquées et les rendements obtenus du maïs ----- | 37 |
| 3.1.3.4 - Effet de l'utilisation de la fumure organique sur le rendement du riz----- | 39 |
| 3.1.3.4.1 - Rendements grain et paille obtenus du riz ----- | 39 |
| 3.1.3.4.2 – Corrélation entre les doses appliquées et les rendements obtenus du riz ----- | 41 |
| 3.2 – Discussion----- | 43 |
| 3.2.1 Caractérisation des exploitations ----- | 43 |
| 3.2.2 – Quantités de fumure organique produites et utilisées ----- | 44 |
| 3.2.3 – Effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements des cultures----- | 45 |
| CONCLUSION GENERALE ----- | 47 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES----- | 49 |
| ANNEXES ----- | 56 |

DEDICACE

- **A mon père :** *R. Etie*, rappelé plus tôt par le Créateur (repose en paix)
De qui je tiens le sens de la vie
Celui qui a su me forger et faire de moi ce que je suis
aujourd'hui ;

- **A ma mère :** *S. Marie*, à qui je dois la vie ;
Qui a tout supporté pour moi ;
Qui m'a tout donné;

- **A mon épouse :** *Claire*, ma complice de tous les jours ;
Qui m'a soutenu tout le long de cette formation ;
Qui a consenti des efforts énormes et des sacrifices multiples ;

- **A mes enfants :** *B. Catherine, W. Aser, W. Reine, Lucie et W. Sylvain*
Auxquels j'ai très souvent manqué
Qui malgré tout ont su me comprendre
Et me soutenir moralement ;

○ **A tous,**

Aux frères et sœurs, proches parents,
ainsi qu'à l'ensemble des amis d'enfance,
avec qui j'ai vécu des moments pathétiques des premiers jours de l'école,
à tous ceux qui ont été les victimes innocentes d'un système éducatif
inadapté à notre contexte,
et plus particulièrement à ceux qui ont été précocement arraché à notre affection,

Je dédie ce mémoire.

REMERCIEMENTS

Ce mémoire est l'aboutissement d'une part, d'un processus de trois années d'efforts consentis à la formation, une formation scientifique assurée par de nombreux intervenants de l'UPB et de ses partenaires, qui n'ont économisé aucun de leurs efforts et de leurs talents en la matière. D'autre part, il est également le résultat d'un stage de sept mois que nous avons effectué au ministère en charge de l'agriculture à Ouagadougou, stage tout au long duquel des efforts multiformes ont été également consentis.

Le travail présenté ici doit énormément sa réalisation au Docteur Robert M. OUEDRAOGO, Directeur Général des Productions végétales (DGPV). Grâce à lui nous avons été autorisés à effectuer notre stage au sein de sa direction générale.

Nous sommes tout particulièrement, et profondément reconnaissants à notre maître de stage, Monsieur Bouma THIO, Directeur de la Vulgarisation et de la Recherche Développement (DVRD), qui a bien voulu nous accueillir et nous encadrer tout au long du stage. Il a toujours été à notre écoute pour nous prêter main forte malgré son calendrier permanemment chargé. Ses conseils, sa confiance, son soutien constant, son optimisme, son enthousiasme et ses multiples interventions pendant les moments les plus difficiles nous ont permis de toujours surmonter les innombrables contraintes et de traverser les impasses. Lesquelles constituaient quasiment le lot de notre quotidien. En somme, il nous a appris à progresser contre le vent par la force du vent. En un mot nous lui devons une culture nouvelle, celle du refus simple de l'échec.

Nous sommes également très reconnaissants à Monsieur Hadama KOUANDA, chef du Service Vulgarisation et Suivi-Evaluation de la Campagne Agricole (SVSECA) pour nous avoir appuyés dans la collecte des données.

Nous témoignons également notre reconnaissance à messieurs Pascal SAWADOGO et Kobinan FARMA, respectivement chef du Service Administratif et Financier (SAF) de la DGPV et chef de le Cellule Administrative et Financière (CAF) de la DVRD, pour son soutien en fourniture de bureau.

A messieurs W. Jean de Dieu NITIEMA, Jean BIHOUN, Cyriaque BALLO et Luc KAFANDO, respectivement des SVSECA, SFACAV (Service Formation Appui-conseil et Audio-Visuel) et SPBPA/RD (Service Promotion Bonnes Pratiques Agricoles et Recherche-Développement), nous témoignons notre profonde reconnaissance pour leur totale

disponibilité et la fourniture d'une importante documentation qui nous a été fort utile. Ils nous ont en outre apporté appuis, conseils, éclaircissements, remarques, critiques et suggestions tout au long de notre travail et qui l'ont beaucoup enrichi.

Nous disons sincèrement merci à monsieur HIEN Sitégné, chef du Service de Système d'Informations sur la Sécurité alimentaire et nutritionnelle et de l'Alerte Précoce (SISAN-AP) de la Direction Générale de la Promotion de l'Economie Rurale (DGPER), pour nous avoir prêté main forte dans le traitement des données collectées.

Nous exprimons une reconnaissance particulière au Docteur Bernard BACYE, enseignant chercheur à l'IDR, qui malgré un emploi du temps chargé a accepté de diriger l'élaboration de ce mémoire. Nous lui restons beaucoup redevables quant à ses précieux conseils, sa rigueur, ses observations pertinentes et ses énormes efforts consentis aux nombreuses corrections depuis l'élaboration du protocole jusqu'à la finalisation du mémoire.

Nous sommes également reconnaissants aux Directeurs Régionaux de l'Agriculture de l'Hydraulique (DRAH) du Nord, du Centre-ouest et du Sud-ouest pour nous avoir reçus et mis à notre disposition le personnel chargé des enquêtes pour la réalisation de notre travail de terrain.

L'expression de notre reconnaissance va plus particulièrement à l'endroit des Superviseurs Régionaux (SR) qui ont su mobiliser leurs enquêteurs et susciter un engouement particulier à la réalisation de l'enquête. Nous avons nommé ici Messieurs Bamba Aboubacar, SR du Nord; Kaboré P. Laurent, SR du Centre-ouest et Ouattara S. Serge, SR du Sud-ouest.

Nous remercions également les responsables des Services Etudes et Planification des régions sus citées pour avoir mis à notre disposition les rapports lettres de missions et les rapports annuels d'activités.

A M. Kaboré Ousmane, nous disons sincèrement merci pour tout le soutien moral et matériel. Il a mis à notre disposition son matériel informatique pour l'élaboration de ce mémoire.

Nous nous faisons le plaisir de partager les résultats de ce travail avec tous ceux qui y ont contribué: Zoungrana Urbain, Kaboré S. Pierre, Baniya Yaya, pour leurs différents apports spécifiques chacun en ce qui le concerne.

A tous nous disons merci, sincèrement !

SIGLES ET ABREVIATIONS

| | |
|----------|--|
| ADEME | : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie |
| BUNASOLS | : Bureau National des Sols |
| CAF | : Cellule Administrative et Financière |
| CES | : Conservation des Eaux et des Sols |
| DGPER | : Direction Générale de la Promotion de l'Economie Rurale |
| DGPV | : Direction Générale des Productions Végétales |
| DRAH | : Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Hydraulique |
| DVRD | : Direction de la Vulgarisation et de la Recherche-Développement |
| IDR | : Institut du Développement Rural |
| JNP | : Journées Nationales des Paysans |
| MAH | : Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique |
| MED | : Ministère de l'Economie et du Développement |
| MEF | : Ministère de l'Economie et des Finances |
| ONG | : Organisation Non Gouvernementale |
| SAF | : Service Administratif et Financier |
| SFACAV | : Service Formation Appui-Conseil et Audio-Visuel |
| SISAN-AP | : Service Système d'Informations sur la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle et l'Alerte Précoce |
| SPBPA/RD | : Service Promotion des Bonnes pratiques Agricoles et Recherche-Développement |
| SPSS | : Statistical Package for Social Sciences |
| SR | : Superviseur Régional |
| SVSECA | : Service Vulgarisation et Suivi-Evaluation de la Campagne Agricole |
| UPB | : Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau 1: Nombre de producteurs identifiés et ceux retenus pour l'étude | 18 |
| Tableau 2; Nombre moyen d'actifs par exploitation..... | 20 |
| Tableau 3: Répartition dans la zone d'étude du matériel utilisé (nombre moyen par type de matériel et par exploitation) | 20 |
| Tableau 4: Effectifs moyens du cheptel et écarts types par exploitation (nombre de têtes) | 21 |
| Tableau 5: Représentativité des céréales dans les exploitations (en %) | 21 |
| Tableau 6: Superficies moyennes (en ha) par exploitation des cultures céréalières pratiquées. | 22 |
| Tableau 7: Nombre moyens des fosses fumières réalisées et stabilisées par exploitation | 22 |
| Tableau 8: Représentativité (en %) des dimensions des fosses | 23 |
| Tableau 9 : Quantités moyennes de fumure organique produites par exploitation (kg) en fonction des régions | 23 |
| Tableau 10 : Possibilité de fumure des cultures céréalières (t/ha) | 24 |
| Tableau 11: Quantités moyennes (en t) de fumure organique utilisées, superficies moyennes amendées (en ha) et doses moyennes (en t/ha), par exploitation et par culture | 25 |
| Tableau 12: Comparaison des rendements du sorgho (en kg/ha) en fonction des parcelles | 27 |
| Tableau 13: Comparaison des rendements du mil (en kg/ha) en fonction des parcelles..... | 32 |
| Tableau 14: Comparaison des rendements du maïs (en kg/ha) en fonction des parcelles | 36 |
| Tableau 15: Comparaison des rendements du riz (en kg/ha) en fonction des parcelles..... | 40 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1: Situation géographique de la zone d'étude | 12 |
| Figure 2: Provinces des régions de la zone d'étude | 13 |
| Figure 3: Rendements grains et paille du sorgho par région | 26 |
| Figure 4 : Corrélation doses de FO et rendements grains du sorgho de la région du Nord | 28 |
| Figure 5 : Corrélation doses de FO et rendements paille du sorgho de la région du Nord | 28 |
| Figure 6 : Corrélation doses de FO et rendements grains du sorgho de la région du Centre-ouest | 29 |
| Figure 7 : Corrélation doses de FO et rendements paille du sorgho de la région du Centre-ouest | 29 |
| Figure 8 : Corrélation doses de FO et rendements grain du sorgho de la région du Sud-ouest | 30 |
| Figure 9 : Corrélation doses de FO et rendements paille du sorgho de la région du Sud-ouest | 30 |
| Figure 10 : Rendements grains et paille du mil par région | 31 |
| Figure 11 : Corrélation doses de FO et rendements grains du mil de la région du Nord | 33 |
| Figure 12 : Corrélation doses de FO et rendements paille du mil de la région du Nord | 33 |
| Figure 13 : Corrélation doses de FO et rendements grains du mil de la région du Centre-ouest | 34 |
| Figure 14 : Corrélation doses de FO et rendements paille du mil de la région du Centre-ouest | 34 |
| Figure 15 : Corrélation doses de FO et rendements grains du mil de la région du Sud-ouest . | 35 |
| Figure 16 : Corrélation doses de FO et rendements paille du mil de la région du Sud-ouest .. | 35 |
| Figure 17 : Rendements grains et paille du maïs par région | 36 |
| Figure 18 : Corrélation doses de FO et rendements grains du maïs de la région du Centre-ouest | 37 |
| Figure 19 : Corrélation doses de FO et rendements paille du maïs de la région du Centre-ouest | 38 |
| Figure 20 : Corrélation doses de FO et rendements grains du maïs de la région du Sud-ouest | 38 |

| | |
|--|----|
| Figure 21 : Corrélation doses de FO et rendements paille du maïs de la région du Sud-ouest | 39 |
| Figure 22 : Rendements grains et paille du riz par région..... | 40 |
| Figure 23 : Corrélation doses de FO et rendements grains paddy du riz de la région du Centre-ouest | 41 |
| Figure 24 : Corrélation doses de FO et rendements paille du riz de la région du Centre-ouest | 42 |
| Figure 25 : Corrélation doses de FO et rendements grains paddy du riz de la région du Sud-ouest | 42 |
| Figure 26 : Corrélation doses de FO et rendements paille du riz de la région du Sud-ouest... | 43 |

RESUME

Le problème de la dégradation des sols et de la gestion de leur fertilité se trouve au cœur des préoccupations au Burkina Faso. C'est pourquoi des appuis sont accordés aux producteurs dans le cadre de l'opération "Fosses Fumières" afin de leur permettre d'augmenter la production du compost et de l'utiliser pour l'amélioration de la productivité agricole.

Une analyse de la contribution de cette opération à l'amélioration des rendements des cultures céréalières (sorgho, mil, maïs et riz) a été faite dans les régions du Nord, du Centre-ouest et du Sud-ouest, à travers la caractérisation des exploitations des producteurs, l'évaluation des quantités de fumure organique produites et utilisées et l'évaluation de l'effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements des cultures. Les résultats obtenus ont montré que:

Dans l'ensemble de la zone d'étude, le nombre moyen d'actifs est de 8 par exploitation. Les espèces animales élevées, participant à la production de fumier pour le compostage sont essentiellement les bovins (environ 3,8 têtes par exploitation) et les petits ruminants (18,27 têtes par exploitation). En ce qui concerne la pratique des cultures céréalières, il ressort que le sorgho et le maïs sont cultivés en moyenne dans 90% des exploitations, le mil dans 70,56% et le riz dans 38,39%.

Le nombre moyen de fosses fumières réalisées dans l'ensemble de la zone d'étude de 1,76 fosses par exploitation dont la moitié seulement est stabilisée. Environ 46,25% de ces fosses respectent les dimensions de 3m×3m×1,20m. La production moyenne de fumure organique est de 6,19 tonnes par exploitation dont 93% sont apportés aux cultures céréalières. Les doses moyennes appliquées aux cultures sont de 1,07 tonnes par hectare de céréales dans la zone d'étude. Pour chaque culture céréalière bénéficiaire de la fumure organique, des accroissements significatifs ont été observés tant au niveau des rendements grains moyens (56,94% à 100%) qu'au niveau des rendements paille (23,27% à 50,39%). Les indices positifs de corrélation indiquent des accroissements des rendements proportionnels aux doses de fumure organique apportées.

Il ressort donc que la fumure organique a un effet positif sur les rendements des cultures. C'est pourquoi, suggestion est faite à l'opération "Fosses Fumières" de prendre en compte l'ensemble de tous les producteurs en vue d'une production plus importante du compost, de les former au respect des doses. La promotion du compostage à l'air libre des résidus de récolte et le compostage serait aussi envisageable.

Mots-clés:

Compost – Rendements – Céréales – Bovins – Petits ruminants.

INTRODUCTION GENERALE:

Au Burkina Faso, le secteur agricole occupe une place importante dans l'économie nationale. Il emploie plus de 86% de la population totale et contribue en moyenne pour 40% à la formation du PIB (MAHRH, 2004). La valeur des exportations agricoles représente 90% de la valeur totale des exportations. Les superficies exploitées augmentent en moyenne de 2,3% par an. Sur le plan national, les superficies occupées par les cultures céréalières au titre de la campagne agricole 2009/2010 ont été évaluées à 3 619 257 ha. Cela représente 95,51% des superficies occupées par les cultures vivrières et 76,07% de toutes les superficies cultivées. La production céréalière au titre de la même campagne (3 626 637 tonnes) représente 84,60% des productions vivrières et 70,10% si on inclue celles des cultures de rente (DGPER, 2010). Ce développement de la production céréalière s'explique en grande partie par la croissance rapide de la population dont l'alimentation est basée principalement sur les céréales (DGPER, 2010). Par contre, il faut relever que le niveau de fertilité de la plupart des sols au Burkina se caractérise par un faible taux de matière organique, une carence en azote, en phosphore et en potassium, une pauvreté en bases échangeables avec une acidification en cours de culture et une grande sensibilité à l'érosion (BUNASOLS, 1985; Bado *et al.*, 1997).

Une gestion adéquate de la fertilité des sols s'avère cruciale pour obtenir des productions durables. Cela nécessite des apports de nutriments pour compenser les prélèvements par les cultures et les pertes diverses à travers des processus physiques et biochimiques variés (Sédogo, 1981, 1993; Pieri, 1989 ; Bonzi, 1989; Lompo *et al.*, 1993; Kambiré, 1994). Face à une telle situation, la nécessité d'apporter de la matière organique au sol pour contribuer à l'amélioration de sa fertilité s'impose. De nombreux travaux de recherche ont montré que la fertilité des sols sahéliens ne pourrait être durablement maintenue en vue d'assurer aux cultures des rendements soutenus et satisfaisants, sans l'apport des amendements organiques (Bonzi, 1989; Sedogo, 1993; Kambiré, 1994).

Les autorités du pays ont donc décidé de promouvoir l'utilisation de la fumure organique au Burkina Faso en créant en 2001 l'opération « Fosses Fumières ». L'objectif de cette opération est de contribuer à l'accroissement de la productivité agricole à travers la production et l'utilisation du compost en vue de l'amélioration de la fertilité des sols cultivés. Aussi, chaque année, des fonds sont alloués aux producteurs pour la confection des fosses fumières et la fabrication du compost. Les appuis aux producteurs sont constitués de petits matériels, de matériels pour le transport, de matériaux de stabilisation des fosses et d'amélioration du

compost. Selon la DVRD (2010), d'importants efforts y sont consacrés chaque année par les services de la vulgarisation agricole.

C'est dans ce cadre qu'il faut situer la présente étude dont le thème est « Analyse de la contribution de l'opération "Fosses Fumières" à l'amélioration des rendements des cultures céréalières dans les régions du Nord, du Centre-ouest et du Sud-ouest du Burkina Faso ». L'objectif global est d'analyser la contribution de l'opération 'Fosses Fumières' à l'amélioration de la productivité agricole. Plus spécifiquement, il s'agit de (i) caractériser les exploitations agricoles, (ii) évaluer les quantités de fumure organique produites et utilisées sur les cultures céréalières, (iii) évaluer enfin l'effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements des cultures céréalières.

Le présent document qui rend compte des résultats des travaux réalisés, comprend trois chapitres. Le premier chapitre comporte une revue de littérature en ce qui concerne quelques aspects de la gestion de la fertilité des sols ainsi que la fabrication du compost, le second chapitre présente les matériels et les méthodes. Le troisième chapitre est consacré aux résultats et discussion.

CHAPITRE I: REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1 - Gestion de la fertilité des sols

1.1.1 – Dégradation des sols

Les travaux réalisés par de nombreux auteurs montrent que la dégradation des sols dans les zones soudano sahélienne et sahélienne du Burkina Faso, est une réalité (Hien *et al.*, 2004). Cette dégradation s'explique d'une part par la péjoration du climat et d'autre part par l'action de l'homme. Les processus conduisant à la dégradation des végétations et des sols au Sahel ont fait l'objet de nombreuses études (Roose, 1981; Penning de Vries et Djiteye, 1982; Marchal, 1983; Hoogmoed et Stroosnijder, 1984; Casenave et Valentin, 1989; Kessler et Boni, 1991; Kessler et Geerling, 1994; Thielen, 1994; Thiombiano, 2000). Ces travaux font ressortir le rôle primordial de la végétation dans la stabilité des écosystèmes agro-sylvo-pastoraux, et la réduction de la couverture végétale qui est à la base des processus de dégradation. Selon Maatman *et al.*, (1998) environ 24% des terres arables du Burkina Faso sont fortement dégradées.

1.1.1.1 – Causes de dégradation des sols

1.1.1.1.1 – Causes naturelles

Les sols du Burkina Faso sont caractérisés par une carence généralisée en phosphore et une faiblesse des teneurs en matière organique dont le taux avoisine à peine 1% dans les espaces cultivés (Sédogo, 1981 et 1993; Piéri, 1989). Par ailleurs on observe une prédominance de la kaolinite dans la fraction argileuse de ces sols, ce qui leur confère une très faible capacité de restructuration dans les conditions naturelles (Charreau et Nicou, 1971; Bourgeon *et al.*, 1993; Ouattara, 1994). Nous pouvons également noter que la dérive climatique contribue fortement à la dégradation des milieux physiques. La baisse de plus en plus prononcée de la pluviosité totale et les sécheresses plus ou moins longues au fil du temps constituent essentiellement les principales causes naturelles de la désertification et de la dégradation des sols. En conséquence, on assiste à un éclaircissement, voire une disparition du couvert végétal. Cet amenuisement du couvert végétal réduit la capacité de renouvellement de la matière organique, ce qui engendre une baisse permanente de la fertilité des sols (Roose, 1981; Thiombiano, 2000).

La pluviosité de la zone soudano sahélienne est caractérisée par sa forte intensité, l'irrégularité des quantités d'eau tombées, et sa mauvaise répartition dans l'espace et dans le temps. Cela conduit à des sécheresses récurrentes et à des productions agricoles aléatoires.

Selon Nicou *et al.*, (1990) et Guillobez et Zougmoré (1991) l'intensité des pluies est le principal facteur du phénomène de ruissellement, entraînant une dégradation rapide de la structure des sols en surface.

Le régime thermique élevé, les probabilités de dépasser 25 à 30°C dans n'importe quel mois sont presque de 100% (Vlaar, 1992). Les températures, faibles entre novembre et février, croissent graduellement jusqu'en mars-avril où elles atteignent leur maximum. Les fortes températures activent également l'activité microbienne et favorisent ainsi la dégradation de la matière organique, réduisant les chances de son accumulation au bénéfice de la fertilité du sol. Le vent constitue l'un des facteurs déterminants des états de surface causés par l'érosion éolienne en zone aride et semi-aride (Thiombiano, 2000). Les températures élevées et la vitesse importante du vent ont pour conséquence une intense évaporation qui se traduit par une réduction des stocks d'eau dans le sol.

1.1.1.1.2 – Causes anthropiques

En ce qui concerne les causes anthropiques, Roose (1994) note que l'accroissement de la pression démographique dans les zones arides entraîne des modifications profondes des modes de gestion et d'utilisation des ressources naturelles et de l'espace rural.

- Faible pratique de la jachère et récurrence des feux de brousses

La pratique de la jachère a toujours été considérée comme le principal moyen traditionnel de restauration ou de maintien de la fertilité des sols. De nos jours, dans un contexte d'une pression démographique de plus en plus forte, on assiste à une saturation de plus en plus accrue de l'espace. Non seulement la durée des jachères a considérablement diminué, mais la pratique a tendance à disparaître totalement. Même là où des jachères subsistent encore, elles ne sont pas épargnées par les feux de brousse surtout tardifs, qui constituent un réel danger non seulement pour les sols, mais également pour la flore et la faune (Ouattara, 2009).

- Pratiques culturelles agressives

Les pratiques agricoles traditionnelles ou modernes basées sur l'utilisation d'outils aratoires, peuvent favoriser l'érosion hydrique ou éolienne. Elles concourent au fil des ans, au décapage progressif de la mince couche arable. Cela aboutit à l'apparition de plages nues, impropres à la culture. Ce type de dégradation est beaucoup plus accentué sur les versants quand les pratiques culturelles ne sont pas accompagnées de mesures de conservation des eaux et des sols.

- Pression démographique

L'accroissement de la pression démographique dans les zones arides entraîne des

modifications profondes des modes de gestion et d'utilisation des ressources naturelles et de l'espace rural (Roose, 1994). Ces perturbations anthropiques (coupe abusive du bois, mauvaise gestion des parcours et pratique des feux de brousse) induisent la raréfaction de la végétation, la dégradation des sols par l'érosion hydrique et éolienne et la détérioration du régime hydrique des sols.

1.1.2 - Stratégie de gestion de la fertilité des sols

1.1.2.1 - Recapitalisation des aptitudes productives des sols des milieux dégradés par les techniques de conservation des eaux et des sols (CES)

Les grandes sécheresses qui se sont succédé depuis les années 1970 ont engendré une dégradation accélérée du couvert végétal des sols des pays sahéliens (Reij et Thiombiano, 2003). Ainsi depuis les années 1980, des actions de grande envergure ont été développées à travers des projets financés aussi bien par l'Etat que par les Organisations Non Gouvernementales (ONG), afin de réhabiliter les terres dégradées, par la mise en œuvre des techniques CES que sont entre autres les cordons pierreux, les diguettes en terre, les digues filtrantes, le zaï, les demi-lunes, le paillage, le sous-solage, le scarifiage, le labour, le buttage et le billonnage, les associations culturales céréale-légumineuse etc. Ce qui permettrait la recapitalisation des aptitudes productives des sols au profit d'un développement harmonieux des plantes en général, mais plus particulièrement des cultures.

1.1.2.1.1 - Diguettes antiérosives

Il s'agit de méthodes physiques permettant de réduire la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement, favorisant ainsi leur infiltration dans le sol, le maintien de l'humidité de façon beaucoup plus durable et une réduction considérable de l'érosion hydrique. On en distingue deux sortes: les diguettes en terre et les cordons pierreux. Il existe trois systèmes de cordons pierreux : le système de pierres alignées, le système trois pierres et le système pierres dressées associées au sous-solage (Zougmoré, 1997).

1.1.2.1.2 – Zaï

Le zaï signifie en mooré «se lever tôt et se hâter pour préparer sa terre» ou encore «casser et émietter la croûte du sol avant les semis» (Kaboré, 1994). C'est une technique originaire du Yatenga (nord du Burkina Faso) apparue entre 1982 et 1984, à la suite des années de sécheresse. De nos jours très répandu dans la zone soudano-sahélienne, le zaï a fait l'objet de nombreux travaux de recherche et d'études d'impact (Roose *et al.*, 1993; Kaboré, 1994; Zougmoré, 1995; Reij *et al.*, 1996; Maatman *et al.*, 1998; Zougmoré *et al.*, 2003). C'est une

technique de récupération des terrains encroûtés qui consiste à creuser des trous de 20 à 40 cm de diamètre et de 10 à 15 cm de profondeur afin de recueillir les eaux de ruissellement et de les laisser s'infiltrer. Le déblai est déposé en croissant vers l'aval pour capter les eaux de ruissellement. La matière organique y est ensuite apportée en quantité variable selon les paysans (une poignée, soit environ 600 g/trou) sous forme de fumier ou de compost, avant la période de semis.

Le zaï permet la capture des eaux de ruissellement et de pluie, la préservation des semences et de la matière organique, la concentration de la fertilité et des eaux disponibles au début de la saison des pluies et partant, une augmentation de la production agricole.

Les résultats du suivi de l'humidité des sols, collectés par Zougmoré (1995) dans le Passoré, indiquent une humidité plus importante dans les poquets de zaï que dans les espaces inter-cuvettes. L'apport de matière organique dans les cuvettes entraîne un regain des activités biologiques du sol: croissance des plantules qui profitent de la minéralisation de la fumure organique apportée, perforation de la croûte par les termites, et partant, une amélioration de la structure du sol (Mando, 1997). L'impact du zaï sur l'accroissement des rendements a fait l'objet de nombreux travaux de recherche au Burkina Faso (Roose *et al.*, 1993 et 1995; Kaboré, 1994; Zougmoré, 1995).

Cependant, l'efficacité du zaï est fonction des régions et du type de sol. Selon Roose *et al.*, (1992), le zaï ne peut pas résoudre les problèmes en zone saharienne où les pluies sont trop peu fréquentes, ni en zone très humide comme la zone sud-soudanienne où les céréales semées en poquets souffrent d'engorgement ou de lixiviation des bases. Les conditions optimales pour le succès du zaï se rencontrent dans la zone soudano-sahélienne (300 à 800 mm). Aussi, le zaï n'est efficace que lorsque le sol est très pauvre. Dans le cas contraire, le bénéfice attendu n'est pas suffisant (Maatman *et al.*, 1998). La disponibilité généralement limitée de la fumure organique constitue un frein à l'expansion du zaï. Le temps de travail pour creuser les trous (plus de 300 heures hommes/hectare selon Barro *et al.*, 2005) et la nécessité d'installer des diguettes en association avec le zaï constituent également d'autres contraintes.

1.1.2.1.3 - Demi-lunes

Ce sont des cuvettes en forme de demi-cercle, ouvertes à la pioche. La terre de déblai est déposée en un bourrelet semi-circulaire au sommet aplati comme une banquette de terre. Ce bourrelet est parfois revêtu de blocs de pierres pour lui assurer une plus grande stabilité. Les dimensions usuelles de la cuvette sont de quatre mètres de diamètre et de 15 à 25 centimètres de profondeur. Les demi-lunes sont disposées géométriquement à partir d'une première ligne

perpendiculaire à la plus grande pente du terrain. L'écartement est de quatre mètres entre deux demi-lunes sur la ligne et entre deux lignes successives. Les cuvettes sont décalées d'une ligne à l'autre de sorte que chaque demi-lune ait un impluvium utile de quatre mètres carrés. Un aménagement de cordon pierreux ou d'un fossé de protection en amont est souvent nécessaire pour freiner les ruissellements importants. De la matière organique y est apportée (45kg par demi-lune) en la mélangeant avec un peu de terre de déblai des premiers horizons. De nombreuses études ont démontré l'effet des demi-lunes sur l'augmentation des rendements (Zougmoré *et al.*, 2003; Masse *et al.*, 1995; Rochette, 1989).

En tant qu'ouvrage de collecte des eaux de ruissellement, la demi-lune est surtout adaptée aux zones sahéliennes et soudano-sahéliennes (Vlaar, 1992) où elle est réalisée sur des glacis à faible pente (inférieure à 3%). Les demi-lunes permettent donc une amélioration des réserves hydriques du sol ainsi qu'une augmentation de la profondeur d'humectation de 20 à 40 cm. Elles accroissent la production agricole et cela d'autant plus qu'on y ajoute un complément minéral ou organique. Cela permet de lever la contrainte de déficit hydrique grâce au stockage d'eau dans le profil cultural, les plantes se trouvent dans des conditions pédologiques et d'humidité qui stimulent leur croissance (Zougmoré *et al.*, 2003). Cela induit une production importante de biomasse dans ces régions soumises aux aléas pluviométriques. La technique des demi-lunes n'est également efficace que dans la zone soudano-sahélienne. La disponibilité limitée du fumier ou du compost, la rudesse du travail d'ouverture des cuvettes et souvent le manque de main d'œuvre et de sécurité foncière constituent les principaux obstacles à l'expansion de la technique.

MENTION BIEN

1.1.2.1.4 – Utilisation de la matière organique

Selon Nacro (1997), la matière organique est le paramètre fondamental de la fertilité du sol à long et à court terme. A long terme, elle représente un stock d'éléments chimiques, N, P, K, véritable réserve d'éléments nutritifs qui conditionnent significativement la fertilité à venir. A court terme, elle est la source quasi exclusive du flux de nutriments, qui détermine fortement la croissance des plantes à chaque instant. La matière organique joue un rôle central, d'une part comme facteur de fertilité au regard de son impact positif sur la création d'une bonne structure, l'augmentation du complexe absorbant, du stock d'éléments nutritifs et de la capacité de rétention en eau du sol. D'autre part, elle joue également un rôle comme indicateur de l'évolution de la fertilité, la matière organique évoluant très rapidement suivant le mode de gestion de la fertilité. Selon Bacyé (1993), l'incorporation des matières organiques permet une augmentation du stock de carbone organique, azote minéral et azotes totaux des

sols. Il conclut que l'amélioration et le maintien de la fertilité chimique et biologique des sols passent par un relèvement de leur niveau organique. Un bilan de la matière organique permettra d'estimer l'évolution des quantités pour mieux juger du système d'entretien de la fertilité.

Les matières organiques disponibles sont de différents types et ont des origines diverses: déchets animaux, résidus de cultures, déchets urbains. On peut les mélanger, lors de leur transformation, avec des apports minéraux afin d'obtenir des fumiers ou des composts enrichis en certains éléments (phosphore par exemple). Ajoutons aussi les engrais verts qu'on incorpore directement au sol lors du labour.

1.1.2.1.5 – Utilisation des engrais

Au Burkina Faso, les faibles rendements des cultures sont souvent expliqués non seulement par les conditions pluviométriques défavorables, mais aussi par la pauvreté naturelle des sols en éléments nutritifs et la faible utilisation des engrais minéraux. De nombreuses expérimentations de longue durée ont montré que l'utilisation des engrais minéraux sans le recyclage des résidus organiques aboutissaient à une baisse des rendements avec le temps qu'une gestion rationnelle des engrais minéraux et des amendements organiques permettait d'augmenter les rendements des cultures et de maintenir durablement la fertilité des sols (Sedogo, 1981, 1993; Pichot *et al.*, 1981; Berger *et al.*, 1987; Pieri, 1989; Bationo et Mokwunyé, 1991; Bado *et al.*, 1997).

1.1.2.1.6 – Effets de l'utilisation de la matière organique

Les restitutions organiques constituent un apport organique et minéral essentiel. Dans la zone sahélienne, une réponse très significative suite à l'application des résidus de récolte et des plus hauts rendements ont été obtenus par la combinaison des résidus de récolte avec les engrais minéraux (Bationo et Mokwunye, 1991; Jones, 1973; Pichot *et al.*, 1981). L'importance de l'utilisation des amendements organiques pour le maintien de l'azote dans le profil du sol et la lutte contre le processus d'acidification des sols a été démontrée par Bationo *et al.* (1993). L'application des engrais minéraux seuls entraîne une baisse de la matière organique du sol, un lessivage des bases échangeables et l'acidification des sols (Bache et Heathcote, 1969; Mokwunye, 1981).

De nombreux travaux de recherches ont relevé des suppléments de rendements suite à l'utilisation de la matière organique. Ces accroissements ont été attribués aux

améliorations des propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol par les amendements utilisés (Olivier et Chang, 1970; Delas *et al.*, 1973 ; Ganry, 1977 ; Ayanaba et Okigbo, 1978 ; Flaig, 1978 ; Timoji, 1978).

Les travaux de Bonzi (1989) ont montré que les matières organiques associées à l'azote minéral permettent l'obtention au niveau du sorgho, d'importants suppléments de rendements (grains et pailles). Cependant, l'effet spécifique du fumier seul sur la production est légèrement supérieur à celui du fumier associé à l'urée. Les conclusions de ces travaux affirment que les pailles et les composts sont équivalents au fumier dont Sedogo (1981) a évoqué les nombreux avantages : effet positif sur la nutrition potassique des plantes cultivées, suppression de la toxicité aluminique et effet très positif sur la fourniture de l'azote aux cultures.

1.1.3 - Fabrication du compost

1.1.3.1 – Compostage des résidus culturaux

Selon Sedogo *et al.* (1999), le compostage est une technique de transformation des matières organiques par fermentation aérobie ou anaérobie. Plusieurs types de compostage existent: compostage en fosse, en tas, en volume clos. La technique dont il s'agit ici est celle du compostage en fosse; elle apparaît la mieux adaptée aux exploitations agricoles situées dans des milieux à forte évaporation et à faible disponibilité en eau. Elle offre trois possibilités, liées à la disponibilité en eau et à la durée nécessaire pour obtenir un compost bien décomposé: le compostage de saison sèche avec arrosages manuels (dure 4 à 5 mois si un point d'eau est à proximité immédiate), le compostage de saison des pluies (dure 3 à 4 mois si les pluies sont bien réparties dans le temps) et le compostage mixte où le compost est obtenu en associant arrosages manuels et pluies (dure 6 à 8 mois et peut commencer avant la saison des pluies et se prolonger après).

La transformation des matières végétales est effectuée en fosse par fermentation aérobie, amorcée avec des déchets animaux et entretenue par un minimum d'humidité pendant tout le long du processus de fermentation. La technique consiste à mettre en fosse et par couches successives les pailles tronçonnées et du fumier (ou poudrette) sur une couche de 5 à 10 cm. L'arrosage fait manuellement ou à partir des eaux de pluie fournit l'humidité nécessaire aux microorganismes aérobies pour transformer en présence de l'air les résidus culturaux.

1.1.3.2 – Qualité du compost

Plusieurs paramètres influencent la qualité du compost (les conditions atmosphériques, la maîtrise de la technique utilisée, les conditions de développement des microorganismes, la nature et les proportions des matériaux utilisés, le degré de maturation du compost, etc.). Mais le degré de maturation du compost peut être considéré comme le principal paramètre déterminant sa qualité.

Selon l'Agence (française) de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) (2007), un bon compost est un produit dont les constituants organiques ont subi une conversion biologique en des substances moins agressives et plus stables. Les processus de dégradation persistent cependant à un taux plus réduit au delà même de la phase de fermentation. Il faut donc savoir quand et pour quel usage on pourra utiliser un compost sans risque de phytotoxicité.

1.1.3.3 – Contraintes générales de production de la fumure organique

1.1.3.3.1 – Exigences du travail

La technique de compostage en fosse requiert un certain nombre d'exigences au regard du travail à accomplir. La confection des fosses, le remplissage, l'arrosage, les retournements et le transport vers les parcelles nécessitent beaucoup d'efforts, beaucoup de temps, de la main d'œuvre et du matériel. Le contrôle de l'humidité et de la température exige de l'expérience de la part de l'opérateur.

1.1.3.3.2 – Disponibilité de l'eau pour l'arrosage

La disponibilité de l'eau pour les usages quotidiens a toujours demeuré la préoccupation majeure des populations sahéliennes. En saison sèche l'eau devient rare, constituant ainsi le facteur limitant de la production du compost.

1.1.3.3.3 - Transport

Le transport est l'obstacle principal aux apports organiques en quantité suffisante vers des champs éloignés : les charrettes ont une faible capacité et les distances entre les sites de compostage et les parcelles sont longues. Il est préférable de transformer une partie des résidus de culture à proximité du lieu d'épandage du fumier.

1.1.3.3.4 - Autres contraintes

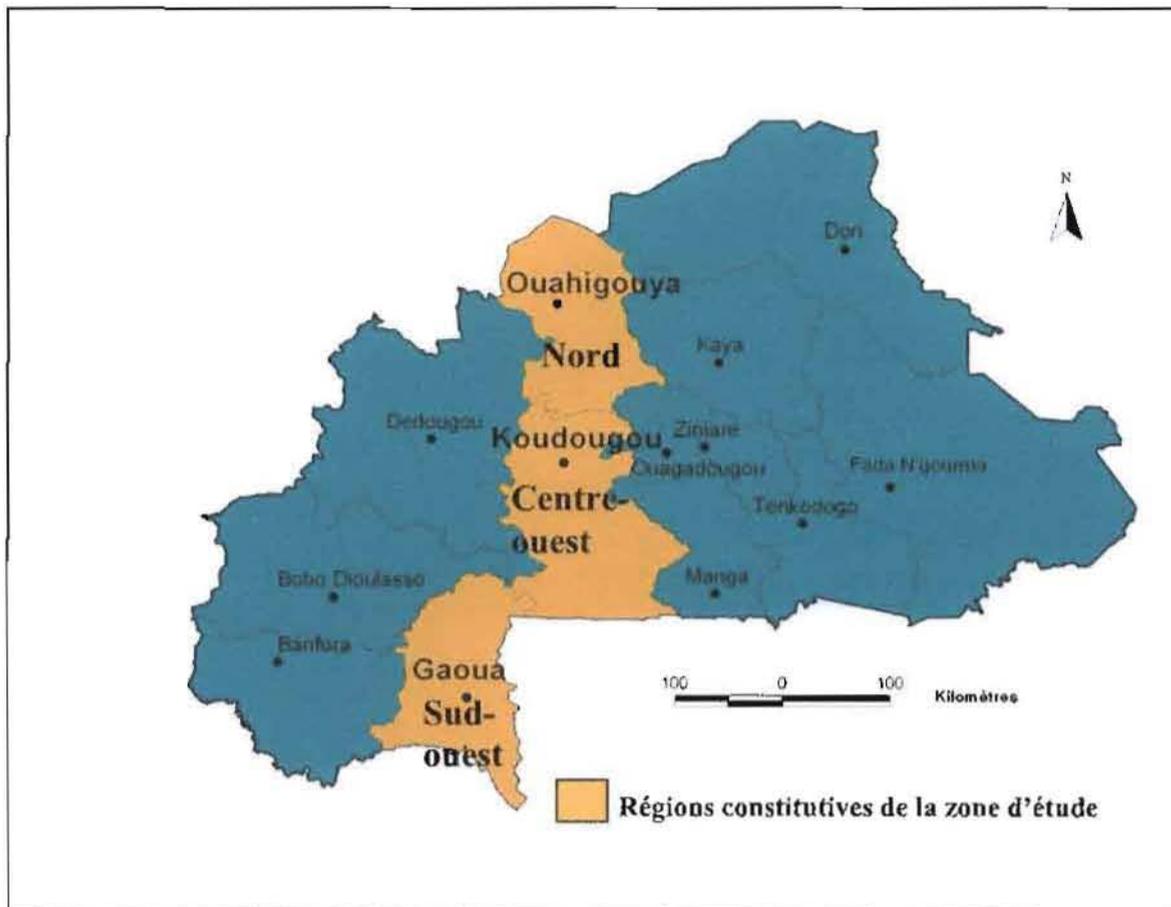
Une contrainte majeure de l'utilisation des résidus de récoltes réside dans la compétition pour les utilisations alternatives des résidus de récolte (alimentation du bétail, énergie pour le ménage, fabrication de clôtures et produits divers). L'amélioration des pratiques agronomiques conduisant à une plus grande production de biomasse devrait permettre à terme à la fois un retour de résidus aux champs et leurs emplois à d'autres fins.

CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES

II.1 – PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1.1 – Situation géographique de la zone d'étude

L'opération « Fosses Fumières » est une opération d'envergure nationale. Cependant, trois régions ont été choisies en fonction des grandes zones agroclimatiques du pays pour constituer la zone d'étude. Il s'agit de: la région du Nord dans la zone sahélienne, la région du Centre-ouest dans la zone soudano-sahélienne et la région du Sud-ouest dans la zone soudanienne (Figure 1).

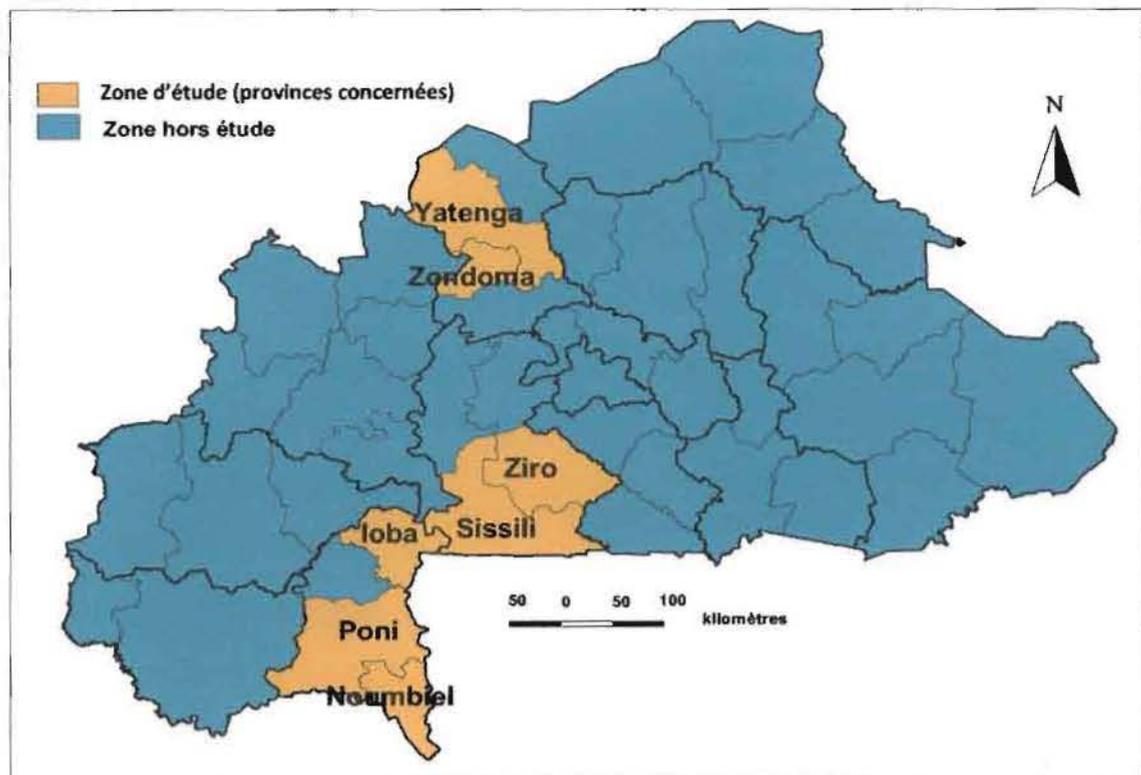


Source : DVRD, 2010

Figure 1: Situation géographique de la zone d'étude

Les provinces des régions qui ont été concernées par l'étude sont : le Yatenga et le Zondoma dans la région du Nord, le Ziro et la Sissili dans la région du Centre-ouest, le Ioba, le Poni et le Nounbiel dans la région du Sud-ouest (figure 2).

MENTION BIEN



Source : DVRD, 2010

Figure 2: Provinces des régions de la zone d'étude

2.1.1.1 – Région du Nord

2.1.1.1.1 – Situation géographique

La région du Nord couvre une superficie de 17600,6 km² soit 6% du territoire national (MEF, 2008). Elle est limitée à l'est, par les régions du Sahel et du Centre-nord, à l'Ouest par la région de la Boucle du Mouhoun, au sud par les régions du Centre-ouest et du Plateau Central et au nord par la République du Mali. La région du Nord comprend quatre provinces (le Loroum, le Passoré, le Yatenga, et le Zondoma).

2.1.1.1.2 – Climat

La région du Nord, est située à cheval entre la zone sahélienne et la zone soudano-sahélienne. Le climat du type Sahélo-soudanien prédomine dans la région. Il est marqué par une pluviosité comprise entre 600 à 900 mm, irrégulière et inégalement répartie dans le temps et dans l'espace. La saison pluvieuse dure environ 4 à 5 mois.

2.1.1.1.3 – Sols

Selon le modèle de Boulet (1968), cité par Bacyé (1993), le relief est constitué par des cuirasses plus ou moins démantelées, organisées en plusieurs niveaux.

Sur les sommets des interfluves et les hauts de versants, on trouve des sols gravillonnaires (lithosols et sols peu évolués d'érosion) associés aux cuirasses ferrugineuses. Ce sont des sols peu épais où la cuirasse affleure par endroit.

Sur les bas de versants, on passe des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés, à des sols ferrugineux tropicaux lessivés à pseudogley en bas de pente. Ce sont des sols profonds à texture sableuse à sablo-argileuse.

Dans les bas-fonds, on trouve des sols hydromorphes à pseudogley, développés sur des matériaux colluvio-alluviaux. Ils sont profonds, de texture argilo-limono-sableuse à argileuse.

2.1.1.1.4 - Végétation

Selon Guinko (1985), la végétation se répartit selon des unités différentes de paysage. Aux Sommets des interfluves et aux hauts des versants, correspondent des steppes herbeuses et des fourrés de Combrétacées et de *Pterocarpus lucens*. La végétation des bas de versants présente les caractéristiques d'une savane arbustive à Combretacées, *Guiera* et à *Piliostigma*.

Les bas-fonds sont occupés par une savane boisée de type soudanienne. Les principales espèces sont: *Adansonia digitata*, *Vitellaria paradoxa*, *Lannea microcarpa*, *Parkia biglobosa* et *Tamarindus indica*.

2.1.1.1.5 – Activités agricoles

La région du nord est dominée essentiellement par une activité agricole qui occupe plus de 90% de la population. C'est une agriculture de subsistance qui parvient difficilement à enrayer le déficit céréalier. Les spéculations pratiquées sont principalement les cultures vivrières telles que le mil, le sorgho, le maïs, le riz, le fonio, le niébé et le voandzou. Ces cultures occupent chaque année plus de 90 % des superficies emblavées qui ne cessent d'augmenter au fil des ans. A ces cultures, il faut ajouter les cultures de saison sèche et les cultures de rente telles que l'arachide, et le sésame.

L'élevage est la seconde activité après l'agriculture. Le mode d'élevage sédentaire extensif est le plus dominant dans la région. Il concerne les bovins et les petits ruminants.

2.1.1.2 – Région du Centre-ouest

2.1.1.2.1 – Situation géographique

La région du Centre-ouest est située sur le plateau central entre les 11° et 13° de latitude nord et 1°30 et 3° de longitude ouest. Elle est limitée à l'Est par les régions du Centre Sud et du Centre, au Nord par la région du Nord, à l'Ouest par la région de la boucle du Mouhoun et la région du Sud-ouest et au Sud par la République du Ghana. Avec une superficie de 21 857

km², la région comprend quatre provinces: le Boulkiemdé, le Sanguié, la Sissili et le Ziro (MED, 2005).

2.1.1.2.2 – Climat

Tout comme la région du Nord, celle du Centre-ouest est partagée entre la zone soudano-sahélienne et la zone soudanienne. Deux types de climat se distinguent dans la région du Centre ouest. La majeure partie des provinces du Boulkiemdé et du Sanguié est soumise au climat nord soudanien avec une pluviosité moyenne annuelle comprise entre 700 mm et 1000 mm, tandis que la plus grande partie des provinces de la Sissili et du Ziro est soumise au climat sud soudanien avec une pluviosité moyenne annuelle comprise entre 1000 et 1200 mm. La saison sèche va généralement d'octobre à mai et la saison pluvieuse de juin à septembre. Les mois de juillet et d'août sont les périodes de grandes pluies. De façon générale, on constate une irrégularité et une mauvaise répartition de la pluviosité sur l'ensemble de la région depuis quelques décennies.

2.1.1.2.3 – Sols

Plusieurs types de sols s'observent dans la région du Centre-ouest. Les principaux sont:

- les sols hydromorphes sur matériaux argilo sableux associés à des lithosols sur cuirasse, à des sols ferrugineux et à des sols évolués sur matériaux gravillonnaires. Sols pauvres en phosphore, en azote et en matières organiques, ils sont localisés dans toute la région avec une présence plus remarquée dans les provinces du Boulkiemdé et du Sanguié;
- les sols ferrugineux tropicaux lessivés remaniés sur matériaux argilo-sableux en profondeur. Présents également dans toute la région, ils sont surtout importants dans la province du Ziro et du Sanguié;
- les sols ferralitiques épais et meubles sont aussi présents dans toute la région, mais surtout dans la province du Sanguié;
- On note dans la province de la Sissili, une présence très importante de sols sableux, de sols de bas-fonds limoneux et sableux, moyennement fertiles et plus profonds que les sols ferrugineux et gravillonnaires (MED, 2005).

2.1.1.2.4 – Végétation

La végétation de la région du Centre ouest est caractérisée essentiellement par trois types de formations végétales. En allant du Nord vers le Sud, on distingue respectivement une savane arbustive, une savane arborée et des forêts galeries ou claires. Les espèces ligneuses rencontrées sont : *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Lannéa microcarpa*,

Faidherbia albida, *Tamarindus indicas*, *Adansonia digitata*. Le tapis graminéen est dominé essentiellement par : *Andropogon gayanus* et *cymbopogon schoenanthus*.

La savane arbustive est la plus dominante dans la région. Caractéristique du climat nord soudanien, elle se rencontre dans toutes les quatre provinces. Du reste, elle est beaucoup plus présente dans les provinces du Boulkiemdé et du Sanguié. La savane arborée, caractéristique du climat sud soudanien, se localise essentiellement au sud de la région notamment dans les provinces de la Sissili et du Ziro (MED, 2005).

2.1.1.2.5 – Activités agricoles

Dans la région du Centre-ouest, l'activité agricole occupe environ 95 % de la population. C'est une agriculture de subsistance basée sur trois types de cultures: les cultures céréalières (sorgho, mil, maïs, riz), les autres cultures vivrières (igname, niébé, patate, voandzou) et les cultures de rentes (arachide, coton, sésame, soja). Les productions vivrières sont dominantes au niveau des provinces du Boulkiemdé, du Sanguié et de la Sissili et les cultures de rente au niveau de la province du Ziro (essentiellement le coton). La culture maraîchère (notamment l'oignon, le chou, la tomate, la carotte et les aubergines) est surtout pratiquée dans la province du Sanguié et dans une moindre mesure dans les autres provinces, comme activité de saison sèche.

Deux systèmes caractérisent l'élevage dans la région du Centre-ouest: le système traditionnel extensif transhumant et le système traditionnel extensif sédentaire. L'élevage sédentaire est pratiqué par les agriculteurs avec le plus souvent un cheptel constitué de bovins, de petits ruminants, d'asins, de porcins et de la volaille. Quant à l'élevage transhumant, il est pratiqué par les Peuhls dont les troupeaux sont constitués de zébus, de métis et de taurins.

2.1.1.3 – Région du Sud-ouest

2.1.1.3.1 – Situation géographique

La région du Sud-ouest est située dans la partie sud-ouest du pays, en pleine zone soudanienne. Elle est limitée à l'est par la république du Ghana et la région administrative du Centre-ouest, à l'ouest par les régions administratives des Cascades et des Hauts Bassins, au nord par les régions administratives des Hauts Bassins et de la Boucle du Mouhoun et enfin au sud par la république de la Côte d'Ivoire. Sa superficie totale est d'environ 16 576 km² soit 6,1% du territoire nationale. La région est composée de quatre provinces: le Ioba, la Bougouriba, le Poni et le Noumbiel (MEF, 2008).

2.1.1.3.2 – Climat

Le climat de la région du Sud-ouest est du type soudanien. Cette région est l'une des régions les mieux arrosées du Burkina Faso (isohyètes 900 et 1200 mm). La région est caractérisée par un relief très accidenté avec une altitude moyenne de 450 m.

2.1.1.3.3 – Sols

Deux types de sol se distinguent principalement dans l'ensemble de la région:

- les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés et lessivés sur matériaux sableux, sablo-argileux et argilo-sableux. Ils sont fortement représentés dans toute la région. La teneur en calcium, potassium, est faible, mais la rétention en eau est moyenne à bonne.
- les sols bruns eutrophes tropicaux sur matériaux argileux se rencontrent dans une moindre mesure dans la Bouguiriba, le Poni et le Noumbiel. Ce sont des sols à faible densité et à bonne porosité. Ils constituent les meilleurs sols du pays. Ces sols sont en majorité légers et sensibles à l'érosion, avec une carence en matière organique et en phosphore plus spécifiquement.

2.1.1.3.4 – Végétation

La végétation de la région est relativement dense et variée. Du Nord au Sud, on passe de la savane arborée vers la forêt claire. Des galeries forestières sont observées le long des cours d'eau. Les espèces ligneuses les plus régulières sont : *Faidherbia albida*, *Adansonia digitata*, *Vitellaria paradoxa* subsp. *paradoxa*, *Lannea microcarpa*, *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indica*, *Combretum micranthum*, *Combretum glutinosum*, *Combretum nigricans*, *Guiera senegalensis*, *Acacia dudgeonii*, *Acacia gourmaensis*, *Acacia seyal*, *Bombax costatum* et *Sterculia setigera*.

2.1.1.3.5 – Activités agricoles

L'agriculture occupe environ 85% de la population. On dénombre une gamme variée de cultures: le sorgho, le mil, le maïs, le riz au titre des cultures céréalières; le coton, l'arachide, le sésame, le soja comme cultures de rente; le souchet et le niébé, la patate, l'igname comme autres cultures vivrières. C'est une agriculture de subsistance en constante évolution, dominée par les cultures vivrières qui coexistent avec les cultures de rente.

L'élevage, du type traditionnel sédentaire, occupe la seconde place après l'agriculture. Il est caractérisé par le fait que les exploitants sont à la fois agriculteurs et éleveurs. La grande disponibilité des pâturages et des points d'eau sont des atouts au développement de l'élevage dans la région.

II.II – METHODOLOGIE

2.2.1 – Choix des producteurs

Le critère qui a prévalu au choix des producteurs est d'être bénéficiaire de l'appui dans le cadre de l'opération « Fosses Fumières ». Au total, 831 producteurs ont été identifiés comme bénéficiaires. Il faut cependant souligner que les données n'ayant pas été disponibles dans toutes les provinces des régions, nous avons travaillé avec celles des provinces suivantes: le Yatenga et le Zondoma en ce qui concerne la région du Nord, le Ziro et la Sissili au niveau de la région du Centre-ouest, le Ioba, le Poni et le Nounbiel pour ce qui est de la région du Sud-ouest. La méthode probabiliste de type aléatoire simple a été utilisée pour l'échantillonnage. Au total 180 producteurs ont été retenus pour les enquêtes (tableau 1) soit 21,66% des producteurs identifiés.

Tableau 1: Nombre de producteurs identifiés et ceux retenus pour l'étude

| Régions | Provinces Concernées | Producteurs identifiés | Producteurs retenus | Pourcentage des producteurs retenus |
|--------------|----------------------|------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Nord | Yatenga, Zondoma | 391 | 85 | 21,74 |
| Centre-ouest | Sissili, Ziro | 98 | 40 | 40,82 |
| Sud-ouest | Ioba, Poni, Nounbiel | 342 | 55 | 16,08 |
| Total | | 831 | 180 | 21,66 |

2.2.2 – Caractérisation des exploitations des producteurs

Les exploitations des producteurs choisis ont fait l'objet d'une caractérisation dont les paramètres (nombre d'actifs, matériel agricole utilisé, pratique de l'élevage et cultures céréalières pratiquées) ont été inventoriés par enquête.

2.2.3 - Evaluation de la production de la fumure organique

La méthode de production utilisée est le compostage en fosse fumière. Un inventaire des fosses fumières a été fait et celles-ci ont été caractérisées principalement par leurs dimensions. L'évaluation des quantités de fumure organique produite a été effectuée sur la base du nombre de charretées de compost obtenues au moment de la vidange des fosses fonctionnelles. Le nombre de charretées de compost a été ensuite converti en kilogrammes en admettant qu'une charretée de compost à 53% d'humidité pèse 250 kg (Zougmore *et al.*, 2000).

2.2.4 – Evaluation de l'utilisation de la fumure organique

Après avoir identifié les cultures bénéficiaires de la fumure organique produite, nous avons évalué les quantités moyennes de compost utilisées pour chaque culture bénéficiaire. L'enquête nous a permis de déterminer le nombre de charretées de fumure organique

apportées à chaque céréale. Les quantités en kilogramme ont ensuite été obtenues par conversion du nombre de charretées.

2.2.5 – Evaluation de l'effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements des cultures céréalières

La détermination du rendement des parcelles a été faite sur la base de carrés de rendement de 25 m². Deux carrés de rendement ont été posés de façon aléatoire sur les parcelles de même culture, l'une (P2) bénéficiaire de la fumure organique produite et l'autre (P1) n'ayant pas reçu la fumure organique. A la récolte des carrés les produits (grains et paille) ont été pesés distinctement, afin d'estimer le rendement grain et le rendement paille des parcelles.

2.2.3 – Traitement des données

Les données ont été compilées au moyen du logiciel «EXCEL version 2007», en fonction des objectifs spécifiques.

- En ce qui concerne la caractérisation des exploitations, nous avons déterminés le nombre moyen d'actifs par exploitation, le nombre moyen de matériel utilisé par type et par exploitation, les effectifs moyens du cheptel et les proportions (en %) de céréales par exploitation ainsi que leurs superficies.

- L'évaluation des quantités de fumure organique produite et utilisées a été faite en déterminant le nombre moyen de fosses fumières par exploitation, la représentativité (en %) des dimensions des fosses fumières, les quantités moyennes de fumure organique produites et utilisées par exploitation, les superficies amendées ainsi que les doses moyennes par hectare de céréale.

- Pour évaluer enfin l'effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements des cultures, nous avons procédé à une analyse statistique au moyen du logiciel «SPSS version 12 » pour la comparaison des rendements des parcelles non fertilisées et des parcelles fertilisées. La séparation des moyennes a été réalisée grâce au test de Newman-Keuls au seuil de 5%. Cette analyse nous a aussi permis de déterminer les corrélations entre les doses de fumure organique apportées et les rendements grain et paille des cultures. Les graphiques ont été réalisés au moyen du logiciel «EXCEL 2007». Mais il faut signaler qu'au niveau de la région du Nord, des carrés de rendement n'ont pu être posés sur les parcelles de maïs et de riz, à cause au fait qu'elles ont été récoltées avant le passage des enquêteurs.

CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 – Résultats

3.1.1 - Caractéristiques des exploitations agricoles

3.1.1.1 – Nombre des actifs dans les exploitations agricoles

Les actifs agricoles sont les membres du ménage vivant sous la responsabilité du chef de ménage et considérés comme tels par ce dernier, participant aux activités de l'exploitation et qui en retour bénéficient des produits ou du revenu qui en résultent (DGPER, 2009).

Le tableau 2 présente le nombre moyen d'actifs par exploitation.

Tableau 2; Nombre moyen d'actifs par exploitation

| Région | Nombre moyen et écart type |
|--------------|----------------------------|
| Nord | 8,59 ± 5,18 |
| Centre-ouest | 8,52 ± 4,64 |
| Sud-ouest | 6,95 ± 3,61 |
| Zone d'étude | 8,07 ± 4,67 |

MENTION BIEN

Il ressort que le nombre moyen d'actifs est de 8 par exploitation. Les écarts types indiquent une grande dispersion du nombre d'actifs par exploitation. Le nombre d'actifs est très variable en fonction des exploitations. En effet les extrêmes dans la zone d'étude vont de 1 à 34 actifs.

3.1.1.2 – Matériels utilisés

Le tableau 3 donne la répartition du matériel utilisé dans les exploitations. Il est composé de matériel aratoire (charrues bovines et asines) et de matériel de transport (charrettes, brouettes).

Tableau 3: Répartition dans la zone d'étude du matériel utilisé (nombre moyen par type de matériel et par exploitation)

| Région | nombre moyen et écart type par type de matériel | | | |
|--------------|---|-------------|-----------------|------------------|
| | Brouettes | Charrettes | Charrues asines | Charrues bovines |
| Nord | 0,12 ± 0,36 | 0,07 ± 0,26 | 0,85 ± 0,75 | 0,04 ± 0,19 |
| Centre-ouest | 0 | 0,10 ± 0,30 | 0,63 ± 0,54 | 0,63 ± 0,95 |
| Sud-ouest | 0,27 ± 0,53 | 0,13 ± 0,34 | 0,20 ± 0,44 | 0,35 ± 0,58 |
| Zone d'étude | 0,14 ± 0,39 | 0,09 ± 0,29 | 0,26 ± 0,61 | 0,60 ± 0,68 |

Les résultats consignés dans le tableau 3 indiquent d'une part, une faible présence du matériel utilisé et une répartition hétérogène d'autre part, de ce matériel dans les exploitations.

3.1.1.3 – Effectifs du cheptel

Le tableau 4 présente les effectifs moyens par exploitation du cheptel produisant le fumier pour le compostage.

Tableau 4: Effectifs moyens du cheptel et écarts types par exploitation (nombre de têtes)

| Région | Bovins | Asins | Ovins-caprins | Porcins |
|--------------|-------------|-------------|---------------|-------------|
| | Moyenne | Moyenne | Moyenne | Moyenne |
| Nord | 3,88 ± 5,30 | 1,81 ± 1,31 | 25,59 ± 21,64 | 0,32 ± 1,95 |
| Centre-ouest | 6,45 ± 7,92 | 2,03 ± 1,07 | 14,45 ± 11,87 | 2,55 ± 4,78 |
| Sud-ouest | 1,96 ± 3,91 | 0,29 ± 0,63 | 9,75 ± 14,47 | 4,45 ± 5,37 |
| Zone d'étude | 3,87 ± 5,84 | 1,39 ± 1,31 | 18,27 ± 19,09 | 2,08 ± 4,33 |

Dans l'ensemble de la zone d'étude, le nombre de têtes moyen par exploitation varie d'une espèce à l'autre. Le nombre le plus élevé s'observe au niveau des ovins et des caprins (18,27), suit celui des bovins (3,87). Par contre il est plus faible au niveau des asins (1,39) et des porcins (2,08) (tableau 4). Mais il faut noter au regard des écarts types correspondants, que la dispersion des effectifs du cheptel par exploitation est très grande.

3.1.1.4 – Cultures céréalières pratiquées

Les cultures pratiquées sont dominées par les cultures céréalières, notamment le sorgho, le mil, le maïs et le riz. La représentativité dans les exploitations de chaque céréale est donnée dans le tableau 5.

Tableau 5: Représentativité des céréales dans les exploitations (en %)

| Région | Pourcentage des exploitations où sont pratiquées les cultures | | | |
|----------------------|---|-------|-------|-------|
| | Sorgho | Mil | Maïs | Riz |
| Nord | 100 | 91,76 | 84,71 | 23,53 |
| Centre-ouest | 62,50 | 32,50 | 90,00 | 17,50 |
| Sud-ouest | 94,54 | 65,45 | 100 | 78,18 |
| Dans la zone d'étude | 90 | 70,56 | 90,56 | 38,89 |

On constate que dans l'ensemble de la zone d'étude, 90% des exploitations pratiquent la culture du maïs et du sorgho. Le mil est présent dans 70,56% des exploitations. Mais la culture du riz est assez faible (38,89% des exploitations) par rapport aux autres.

Le tableau 6 présente les superficies moyennes par exploitations et les écarts types correspondants dans les différentes régions et dans l'ensemble de la zone d'étude.

Tableau 6: Superficies moyennes (en ha) par exploitation des cultures céréalières pratiquées.

| Région | Sorgho | Mil | Maïs | Riz | Total céréales |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Superficie moyenne |
| Nord | 2,80 ± 1,80 | 1,57 ± 0,99 | 0,31 ± 0,23 | 0,41 ± 0,24 | 5,09 |
| Centre-ouest | 2,34 ± 1,80 | 1,14 ± 0,32 | 2,51 ± 3,50 | 0,36 ± 0,31 | 6,35 |
| Sud-ouest | 1,93 ± 1,21 | 1,32 ± 1,04 | 1,63 ± 1,34 | 0,40 ± 0,39 | 5,28 |
| Zone d'étude | 2,45 ± 1,61 | 1,47 ± 0,97 | 1,23 ± 2,00 | 0,40 ± 0,34 | 5,55 |

De façon générale, il ressort que dans les différentes régions, les superficies moyennes décroissent du sorgho au riz, à l'exception du Centre-ouest où le maïs tient la tête avec une superficie moyenne de 2,51 ha. Dans la zone d'étude, le sorgho vient en tête avec une superficie moyenne de 2,45 ha, suivi du mil avec 1,47 ha. Le maïs se place en troisième position avec une superficie moyenne de 1,23 ha. Le riz vient en dernière position avec seulement une superficie moyenne de 0,40 ha. Ici également les valeurs élevées des écarts types correspondants montrent que la dispersion des superficies moyennes est très grande. Quant à la superficie totale des céréales, la moyenne par exploitation est de 6,35 ha au Centre-ouest, 5,28 ha au Sud-ouest et de 5,09 ha au Nord. Elle est de 5,55 ha dans l'ensemble de la zone d'étude.

3.1.2 - Quantités de fumure organique produites et utilisées sur les cultures céréalières

3.1.2.1 – Caractéristiques des fosses fumières

3.1.2.1.1 – Nombre de fosses fumières

Le compost produit dans l'ensemble de la zone d'étude est obtenu au moyen des fosses fumières. Le tableau 7 donne le nombre moyen des fosses fumières réalisées et stabilisées par exploitation dans les régions.

Tableau 7: Nombre moyens des fosses fumières réalisées et stabilisées par exploitation

| Région | Nombre moyen de fosses réalisées | Nombre moyen de fosses stabilisées |
|--------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Nord | 1,92 ± 0,82 | 0,93 ± 0,96 |
| Centre-ouest | 1,68 ± 0,83 | 1,10 ± 0,81 |
| Sud-ouest | 1,4 ± 0,62 | 0,56 ± 0,71 |
| Dans la zone | 1,71 ± 0,80 | 0,86 ± 0,88 |

Le tableau 7 indique que le nombre moyen de fosses fumières réalisées par exploitation est faible (1,71 fosses par exploitation). Parmi celles-ci, le nombre moyen de fosses qui sont stabilisées, n'atteint pas une fosse par exploitation (0,86). De façon générale, il ressort que dans l'ensemble de la zone d'étude, les fosses stabilisées constituent environ la moitié des fosses réalisées.

3.1.2.1.2 – Dimensions des fosses fumières

Le tableau 8 présente les proportions (en %) des dimensions des fosses fumières les plus rencontrées dans les exploitations au niveau des régions et de l'ensemble de la zone d'étude. Il faut dire que les dimensions des différentes fosses fumières rencontrées sont très diverses, cependant les dimensions les plus rencontrées sont celles de 3m×3m×1m, de 3m×3m×1,2m et de 3,5m×3,5m×1m.

Tableau 8: Représentativité (en %) des dimensions des fosses

| Régions | Dimension des FF (en mètres) | | | |
|--------------|------------------------------|------------|--------------|--------|
| | 3m×3m×1m | 3m×3m×1,2m | 3,5m×3,5m×1m | Autres |
| Nord | 16,87 | 39,38 | 25,00 | 18,75 |
| Centre-ouest | 2,86 | 45,71 | 5,71 | 45,71 |
| Sud-ouest | 27,27 | 61,04 | 2,60 | 9,09 |
| Zone d'étude | 16,29 | 46,25 | 14,98 | 22,48 |

Les résultats indiquent tant dans les différentes régions que dans l'ensemble de la zone d'étude, que la proportion de fosses de dimensions 3m×3m×1,2m (normes recommandées par les services de la vulgarisation), est la plus élevée (46,25%).

3.1.2.2 – Quantités de fumure organique produites par exploitation

Le tableau 9 présente les quantités moyennes (en kg) de fumure organique produites par exploitation dans les différentes régions et dans l'ensemble de la zone d'étude.

Tableau 9 : Quantités moyennes de fumure organique produites par exploitation (kg) en fonction des régions

| Région | Quantités moyennes produites (kg) |
|--------------|-----------------------------------|
| Nord | 7411,76 ± 4110,40 |
| Centre-ouest | 7231,25 ± 6421,71 |
| Sud-ouest | 3550,00 ± 2876,87 |
| Dans la zone | 6191,67 ± 4743,71 |

Le tableau 9 indique que dans l'ensemble de la zone d'étude la quantité moyenne de fumure organique produite est de 6,19 tonnes par exploitation. Au niveau des régions du Nord et du Centre-ouest, on note que les quantités moyennes produites s'équivalent presque (un peu plus de 7 tonnes par exploitation) alors qu'elles sont de moitié au niveau de la région du Sud-ouest (3,55t).

Au regard des quantités de fumure organique produites par exploitation, il ressort que, si toute la production de la fumure organique était exclusivement destinée aux cultures céréalières, chaque hectare de céréale pouvait recevoir 1456,14 kg/ha de fumure organique au Nord, 1138,78 kg/ha au Centre-ouest, 672.35 kg/ha au Sud-ouest et 1115,62 kg/ha dans l'ensemble de la zone d'étude (Tableau 10).

Tableau 10 : Possibilité de fumure des cultures céréalières (t/ha)

| Région | Production moyenne de FO (kg) | Superficie moyenne de céréale (ha) par exploitation | Dose applicable par ha de céréale (kg/ha) |
|--------------|-------------------------------|---|---|
| Nord | 7,41 | 5,09 | 1456,14 |
| Centre-ouest | 7,23 | 6,35 | 1138,78 |
| Sud-ouest | 3,55 | 5,28 | 672.35 |
| Zone d'étude | 6,19 | 5,55 | 1115,62 |

3.1.2.3 – Utilisation de la fumure organique

3.1.2.3.1 – Cultures bénéficiaires et mode d'application

Les principales cultures bénéficiaires de la fumure organique les céréales. En effet, les entretiens préliminaires avec les responsables régionaux, provinciaux et départementaux des services agricoles ont montré que la presque totalité de la fumure organique produite est destinée en saison pluvieuse aux cultures céréalières.

Deux principales modes d'application ont été relevées lors de notre étude: l'apport en poquets de zaï et l'application avec enfouissement pendant le labour. Il ressort que 55,42 % des parcelles de sorgho ont reçu la fumure organique en poquets de zaï (notamment au Nord), 42,17 % en application par enfouissement pendant le labour (au centre-ouest et au Sud-ouest). En ce qui concerne le mil, 73,33 % des parcelles l'ont reçu en poquets de zaï (au Nord) et 20% en application par enfouissement pendant le labour. Quant au riz la fumure organique a été appliquée par enfouissement pendant le labour sur toutes les parcelles.

3.1.2.3.2 – Quantités de fumure organique utilisées, superficies amendées et doses apportées

Les résultats concernant les quantités de fumure organique utilisées, les superficies amendées et les doses apportées par exploitation et par culture, sont compilés dans le tableau 11. Il présente les quantités moyennes de fumure organique utilisées, les superficies moyennes amendées et les doses apportées.

Tableau 11: Quantités moyennes (en t) de fumure organique utilisées, superficies moyennes amendées (en ha) et doses moyennes (en t/ha), par exploitation et par culture

| Régions | Cultures | Quantité moyenne fo* utilisée (kg) | Superficie moyenne amendée (ha) | Dose moyenne fo* appliquée (kg/ha) |
|--------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Nord | sorgho | 4408,41 ± 2914,55 | 2,66 ± 1,71 | 1657,30 |
| | mil | 2230,70 ± 1553,73 | 1,51 ± 0,93 | 1477,28 |
| | maïs | 542,34 ± 415,57 | 0,31 ± 0,21 | 1749,48 |
| | riz | 535,34 ± 303,23 | 0,39 ± 0,23 | 1372,67 |
| | total céréales | 7041,20 ± 3904,88 | 4,87 ± 2,13 | 1445,83 |
| Centre-ouest | sorgho | 3067,80 ± 2950,22 | 2,22 ± 1,32 | 1381,89 |
| | mil | 1069,30 ± 862,31 | 1,22 ± 0,56 | 876,48 |
| | maïs | 4974,30 ± 5499,28 | 2,38 ± 3,32 | 2090,04 |
| | riz | 730,99 ± 1117,23 | 0,34 ± 0,27 | 2149,97 |
| | total céréales | 6869,70 ± 6100,63 | 6,16 ± 3,55 | 1115,21 |
| Sud-ouest | sorgho | 1286,80 ± 976,76 | 1,83 ± 1,15 | 703,17 |
| | mil | 813,51 ± 784,74 | 1,29 ± 0,98 | 630,63 |
| | maïs | 1368,50 ± 1882,93 | 1,55 ± 1,27 | 882,90 |
| | riz | 326,10 ± 142,52 | 0,40 ± 0,12 | 815,25 |
| | total céréales | 3372,50 ± 2733,03 | 5,07 ± 3,18 | 665,19 |
| Zone d'étude | sorgho | 2921,00 | 2,24 | 1305,96 |
| | mil | 1371,17 | 1,34 | 1023,26 |
| | maïs | 2295,05 | 1,41 | 1627,70 |
| | riz | 530,81 | 0,38 | 1396,87 |
| | total céréales | 5761,13 | 5,37 | 1072,84 |

fo* = fumure organique

De façon générale, il ressort en ce qui concerne la fumure organique apportée au sorgho et au mil, que les quantités moyennes décroissent de la région du Nord à celle du Sud-ouest en passant par le Centre-ouest. Pour le maïs et le riz, les quantités moyennes apportées les plus fortes s'observent au Centre-ouest.

De même, les doses moyennes de fumure organique apportées par hectare de céréales décroissent du Nord au Sud-ouest tout comme les quantités moyennes apportées. Pour le maïs et le riz, les doses moyennes à l'hectare les plus élevées s'observent également au Centre-

ouest. Dans l'ensemble de la zone, la quantité moyenne apportée aux céréales est de 5761,13 kg par exploitation, la dose moyenne est de 1072,84 kg par hectare de céréales. La superficie moyenne effectivement amendée des céréales est de 5,37 ha par exploitation, comparativement à une moyenne de 5,55 ha par exploitation si toute la fumure organique devait être exclusivement utilisée pour les céréales.

3.1.3 - Effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements des cultures

3.1.3.1 - Effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements du sorgho

3.1.3.1.1 – Rendements grains et paille obtenus du sorgho

La figure 3 présente les rendements grains et paille des parcelles fertilisées et non fertilisées du sorgho en fonction des régions.

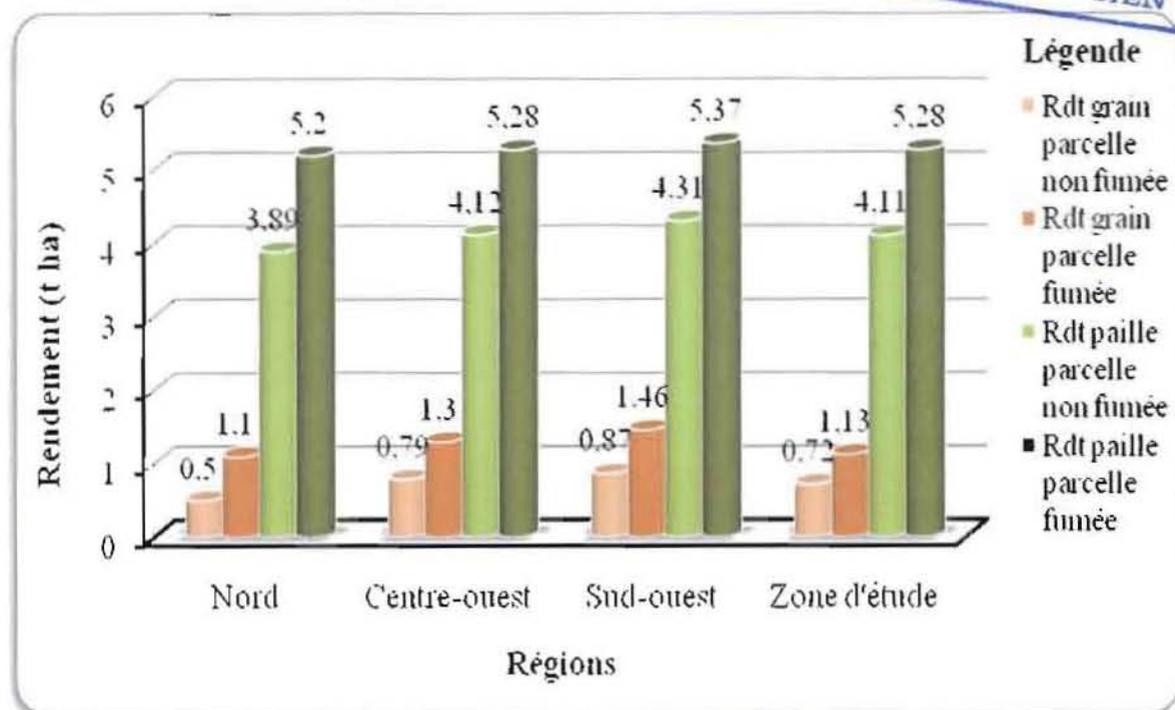


Figure 3: Rendements grains et paille du sorgho par région

Dans toutes les régions, on constate une augmentation des rendements tant au niveau du grain que de la paille quand on passe des parcelles non fertilisées à celles qui sont fertilisées. Par ailleurs on note une évolution des accroissements des rendements du Nord vers le Sud-ouest en passant par le Centre-ouest. Dans l'ensemble de la zone d'étude, le rendement moyen gain des parcelles fertilisées est de 1,29 t/ha contre 0,72 t/ha pour les parcelles non fertilisées. Quant au rendement moyen paille, il est de 5,28 t/ha pour les parcelles fertilisées contre 4,11 t/ha pour les parcelles non fertilisées.

Les analyses statistiques pour la comparaison des rendements moyens grains et paille des parcelles non fertilisées avec ceux des parcelles fumées, nous ont permis de dégager l'effet de l'utilisation de la fumure organique sur les cultures céréalières.

Le tableau 12 présente les rendements moyens grains et paille (en kg/ha), la probabilité et la signification dans la comparaison des parcelles non fertilisées et celles fertilisées de sorgho.

Tableau 12: Comparaison des rendements du sorgho (en kg/ha) en fonction des parcelles

| Parcelles | Rendement grain moyen (kg/ha) | Rendement paille moyen (kg/ha) |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Parcelles non fertilisées | 721,30 ^a | 4 105,93 ^a |
| Parcelles fertilisées | 1 125,78 ^b | 5 280,00 ^b |
| Augmentation du rendement | 56,94% | 28,47% |
| Probabilité p | < 0,0001 | < 0,0001 |
| Signification | THS | THS |

THS = Très hautement significatif

Les moyennes affectées d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

Aussi bien au niveau des rendements moyens grain qu'au niveau des rendements moyens paille, l'on note une augmentation de rendement avec une différence significative entre les rendements moyens des parcelles non fertilisées (groupe a) et ceux des parcelles fumées (groupe b). En effet, cette augmentation est de 56,94% pour les rendements moyens grain quand on passe des parcelles non fertilisées (0,72 t/ha) à celles qui sont fertilisées (1,13 t/ha). Elle est de 28,47% pour le rendement moyen paille quand on passe des parcelles non fumées (4,11 t/ha) aux parcelles fumées (5,28 t/ha).

La probabilité étant inférieure à 0,0001 dans les deux cas, l'analyse montre que les différences entre parcelles non fertilisées et parcelles fertilisées est très hautement significative tant au niveau des rendements grains qu'au niveau des rendements paille.

3.1.3.1.2 – Corrélation entre les doses appliquées et les rendements obtenus du sorgho

Les figures 4, 5, 6, 7, 8 et 9 donnent les corrélations entre les doses de fumure organique appliquées au sorgho et les rendements grains et paille obtenus dans les régions du Nord, du Centre-ouest et du sud-ouest.

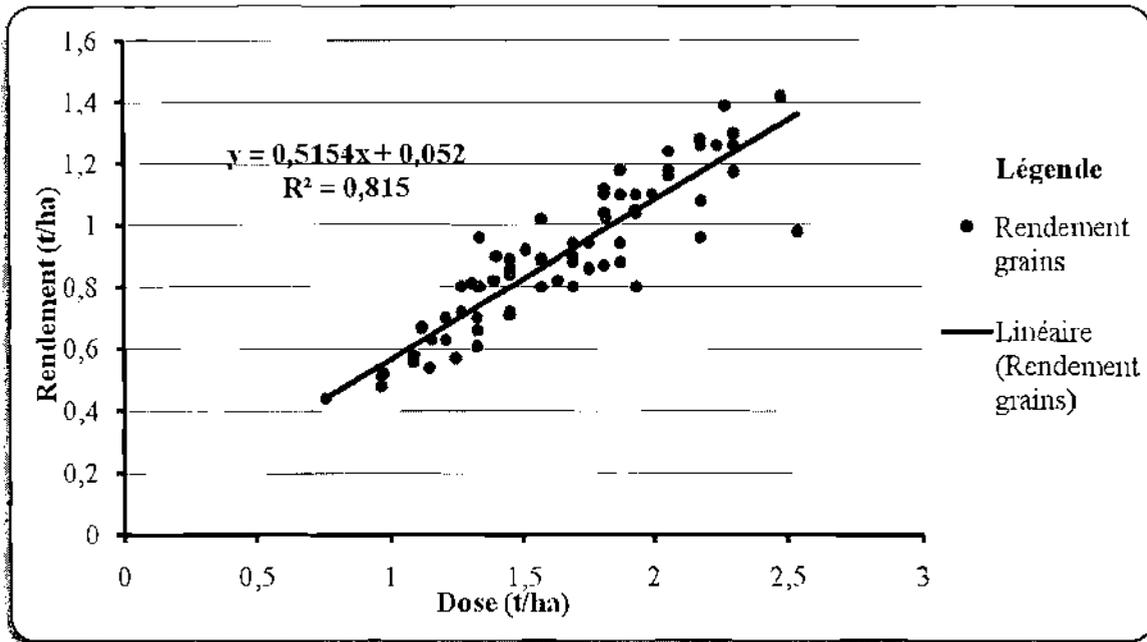


Figure 4 : Corrélation doses de FO et rendements grains du sorgho de la région du Nord

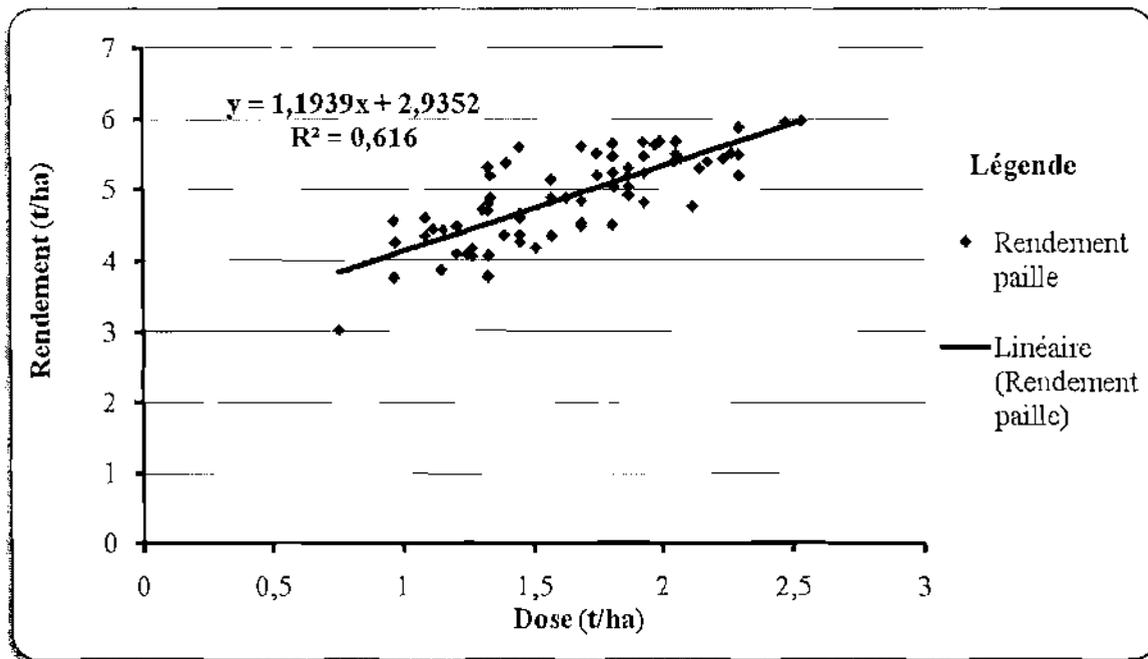


Figure 5 : Corrélation doses de FO et rendements paille du sorgho de la région du Nord

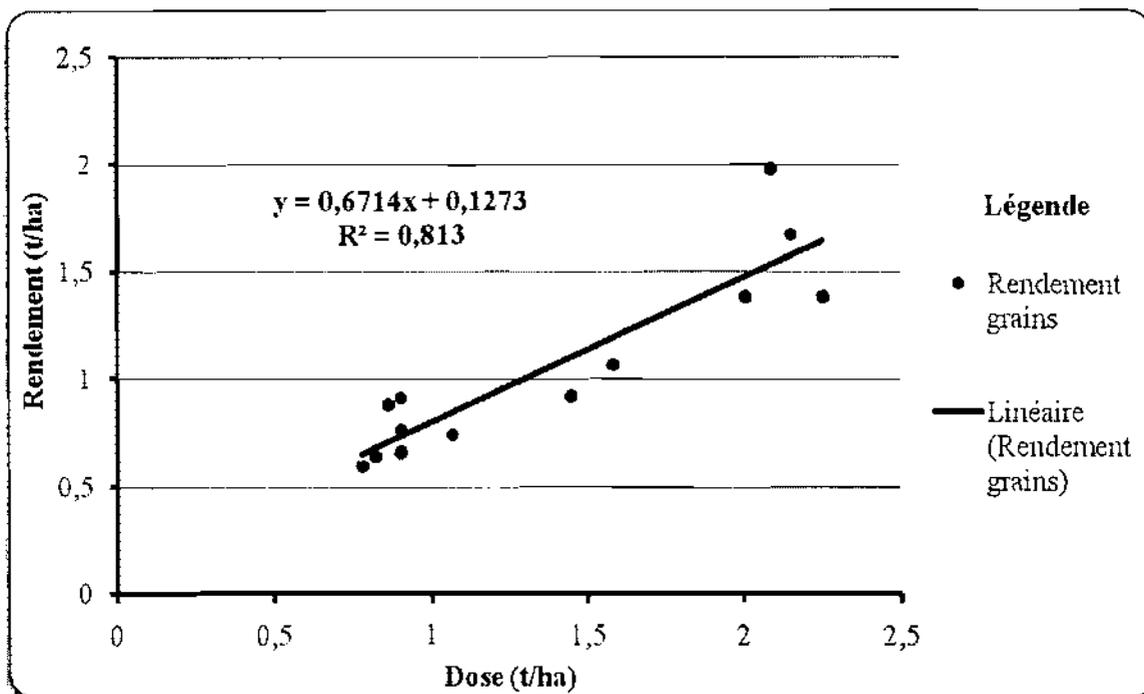


Figure 6 : Corrélation doses de FO et rendements grains du sorgho de la région du Centre-ouest

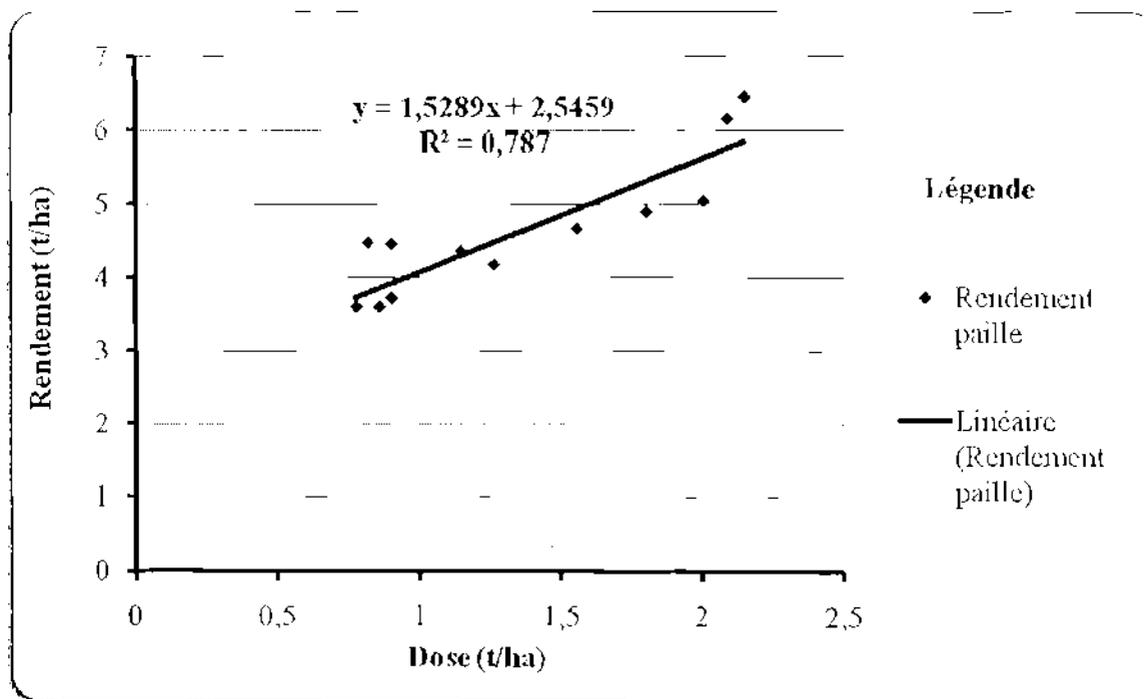


Figure 7 : Corrélation doses de FO et rendements paille du sorgho de la région du Centre-ouest

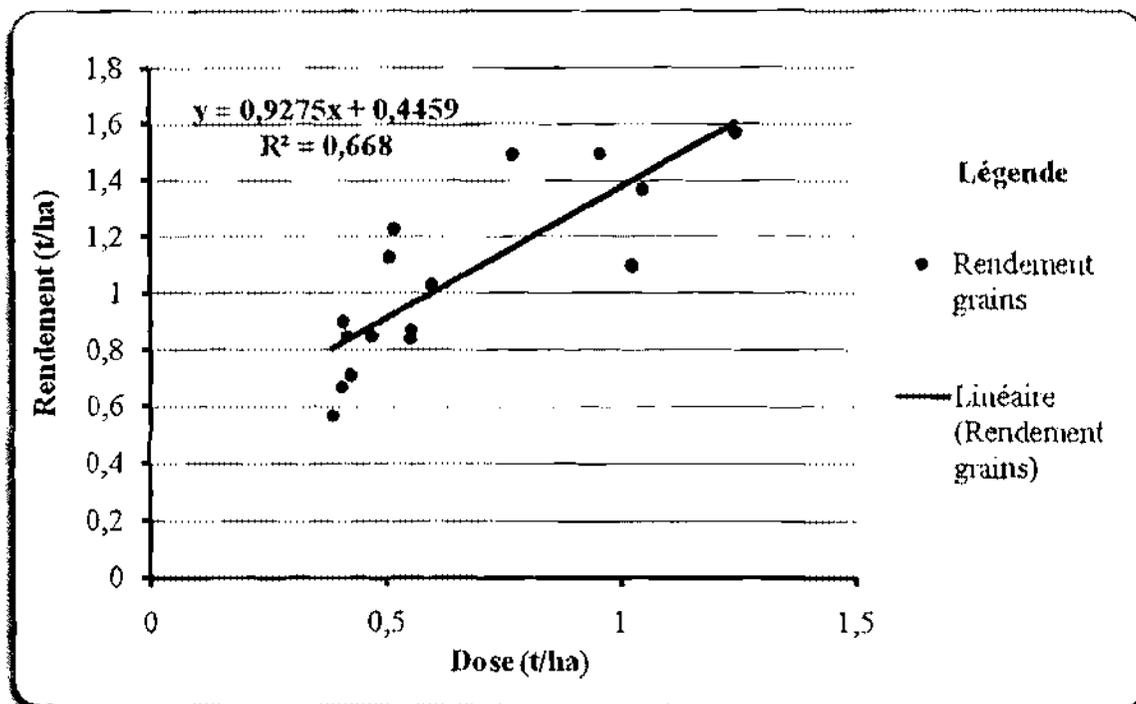


Figure 8 : Corrélation doses de FO et rendements grain du sorgho de la région du Sud-ouest

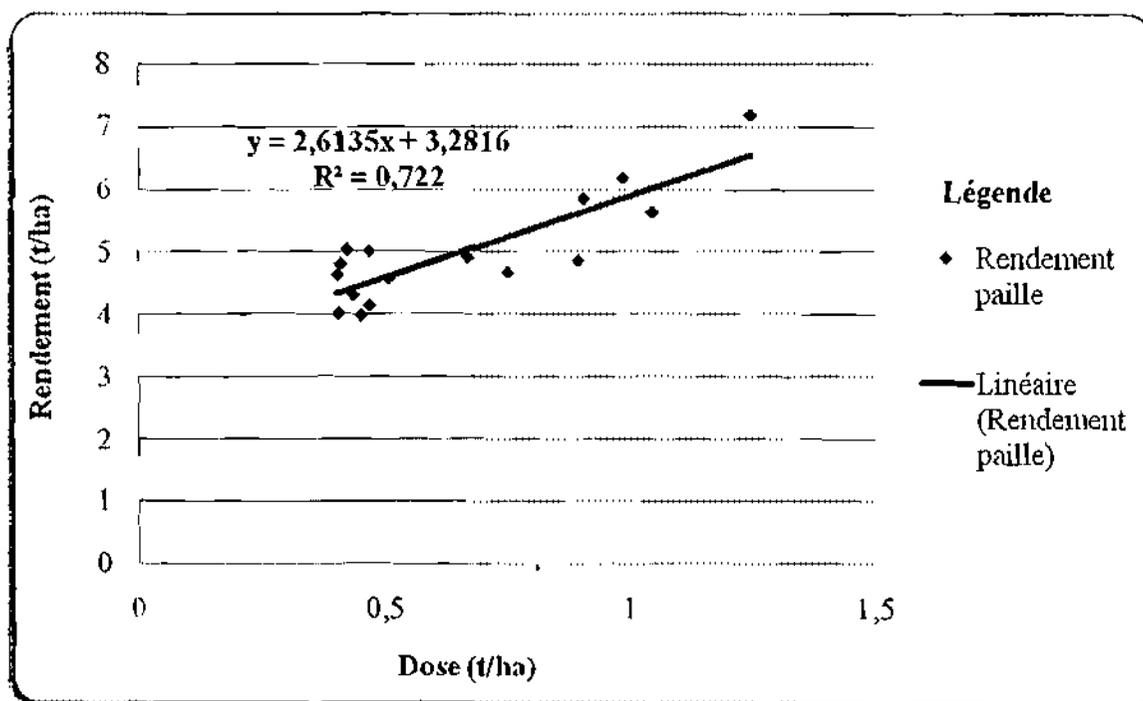


Figure 9 : Corrélation doses de FO et rendements paille du sorgho de la région du Sud-ouest

Les indices de corrélations présentés par les figures 4, 5, 6, 7, 8 et 9 sont tous positifs dans toutes les régions, tant pour le rendement grains que pour le rendement paille. Au niveau du rendement grains on note un indice de 0,815, 0,813 et 0,668 respectivement au Nord, au Centre-ouest et au Sud-ouest. Quant au rendement paille, ces indices sont respectivement de 0,616, 0,787, et 0,722 pour le Nord, le Centre-ouest et le Sud-ouest. Les courbes de régression montrent dans toutes les régions que l'augmentation du rendement grains et paille du sorgho est proportionnelle à la dose de fumure organique apportée.

3.1.3.2 – Effet de l'utilisation de la fumure organique sur le rendement du mil

3.1.3.2.1 - Rendements grain et paille obtenus du mil

La figure 6 présente les rendements grains et paille des parcelles fertilisées et non fertilisées du mil par région.

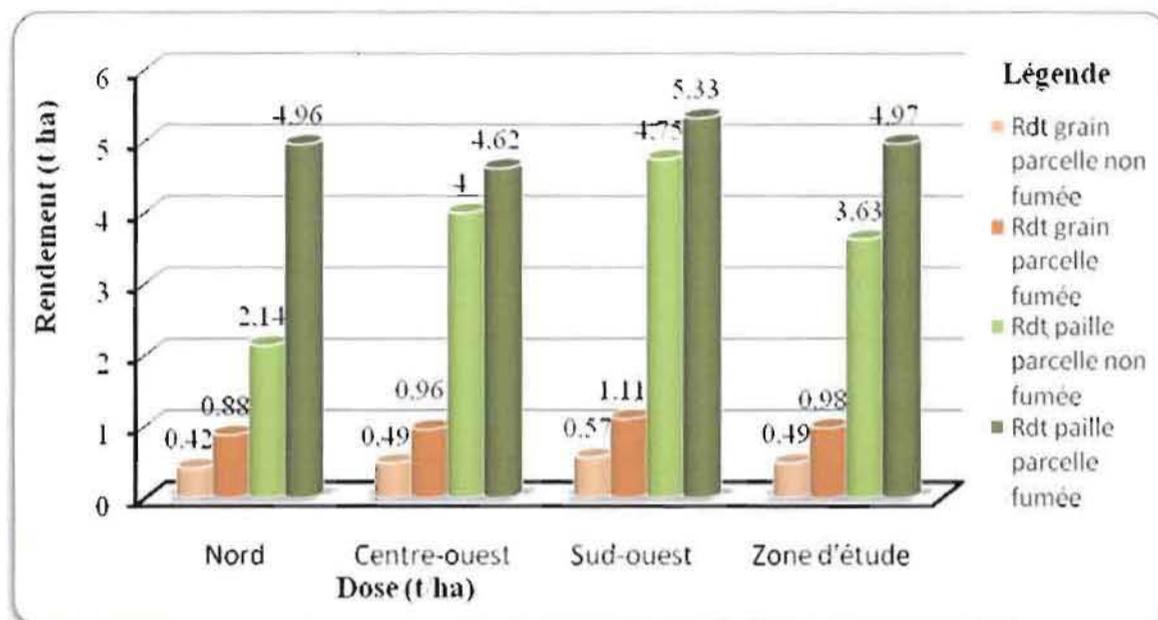


Figure 10 : Rendements grains et paille du mil par région

On observe une augmentation dans toutes les régions, des rendements tant au niveau du grain que de la paille quand on passe des parcelles non fertilisées aux parcelles fertilisées. On constate aussi une évolution des accroissements des rendements du Nord vers le Sud-ouest en passant par le Centre-ouest. Dans l'ensemble de la zone d'étude, on note un rendement moyen gain de 0,98 t/ha au niveau des parcelles fertilisées contre 0,49 t/ha pour les parcelles non fertilisées. Le rendement moyen paille est de 4,97 t/ha pour les parcelles fertilisées contre 3,63 t/ha pour les parcelles non fertilisées.

Les résultats des analyses statistiques (rendements moyens grains et paille du mil, la probabilité et la signification), consignés dans le tableau 13 permettent d'établir une comparaison entre les rendements moyens des parcelles non fertilisées et ceux des parcelles fertilisées.

Tableau 13: Comparaison des rendements du mil (en kg/ha) en fonction des parcelles

| Parcelles | Rendement grain moyen (en kg/ha) | Rendement paille moyen (en kg/ha) |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Parcelles non fertilisées | 494,67 ^a | 3 629,33 ^a |
| Parcelles fertilisées | 981,33 ^b | 4 968,00 ^b |
| Augmentation du rendement | 100% | 36,88% |
| Probabilité | < 0,0001 | 0,007 |
| Signification | THS | HS |

THS = Très hautement significatif

HS = Hautement significatif

Les moyennes affectées d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

Au niveau des rendements moyens grain, on note une augmentation, avec des groupes significativement différents (a et b). La comparaison des rendements moyens grains des parcelles non fumées et ceux des parcelles fumées, montre que les rendements moyens grain des parcelles fumées doublent pratiquement ceux des parcelles qui n'ont pas reçu la fumure organique. Cet accroissement des rendements moyens est 100% en ce qui concerne les rendements moyens grain. Il est de 36,91% en ce qui concerne les rendements moyens paille. La probabilité inférieure à 0,0001 indique une différence hautement significative entre les rendements grain des parcelles non fertilisées et ceux des parcelles fertilisées. Le même constat de l'augmentation des rendements se fait aussi au niveau des rendements moyens paille. Les groupes sont également significativement différents (a et b).

3.1.3.2.2 – Corrélation entre les doses appliquées et les rendements obtenus du mil

Les figures 11, 12, 13, 14, 15 et 16 présentent les corrélations entre les doses de fumure organique apportées au mil et les rendements grains et paille obtenus dans les régions du Nord, du Centre-ouest et du sud-ouest.

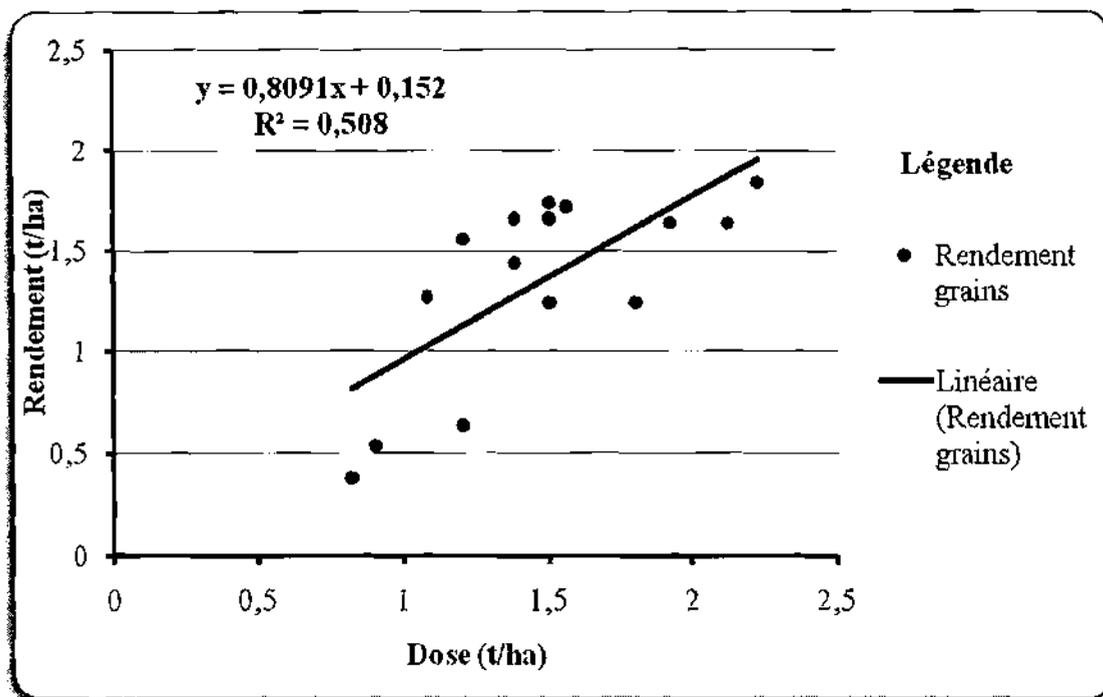


Figure 11 : Corrélation doses de FO et rendements grains du mil de la région du Nord

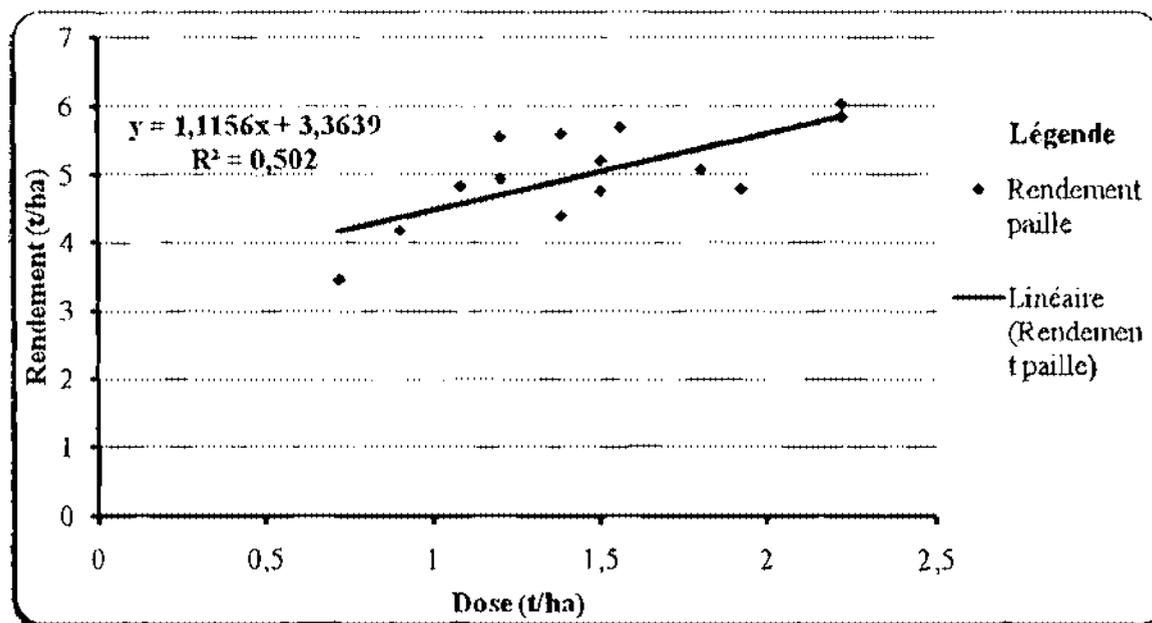


Figure 12 : Corrélation doses de FO et rendements paille du mil de la région du Nord

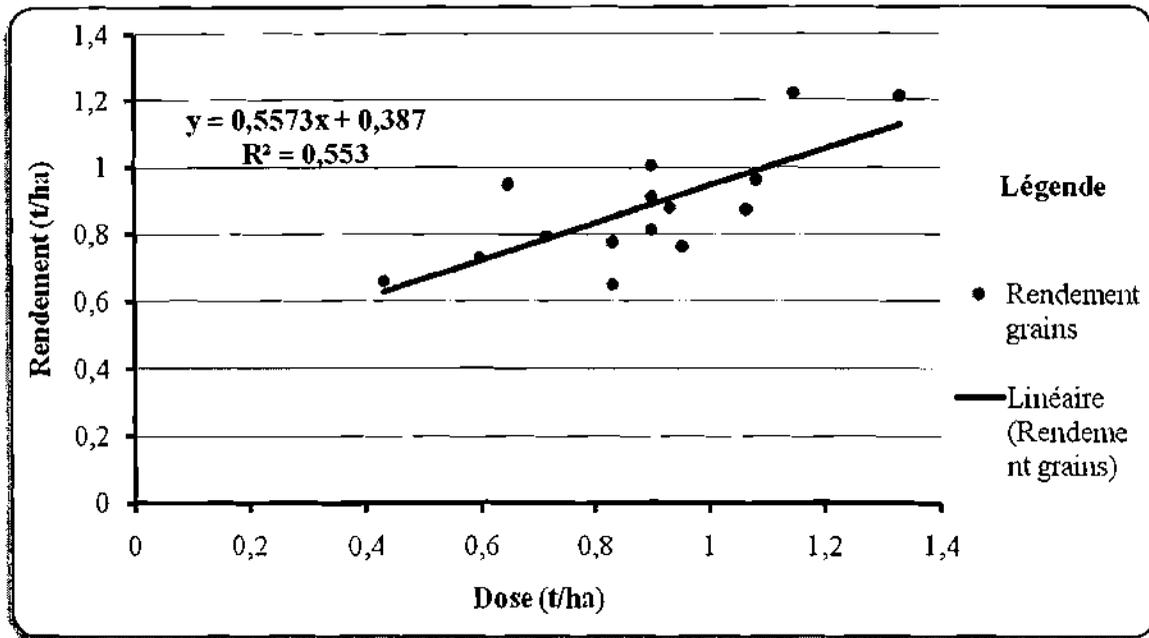


Figure 13 : Corrélation doses de FO et rendements grains du mil de la région du Centre-ouest

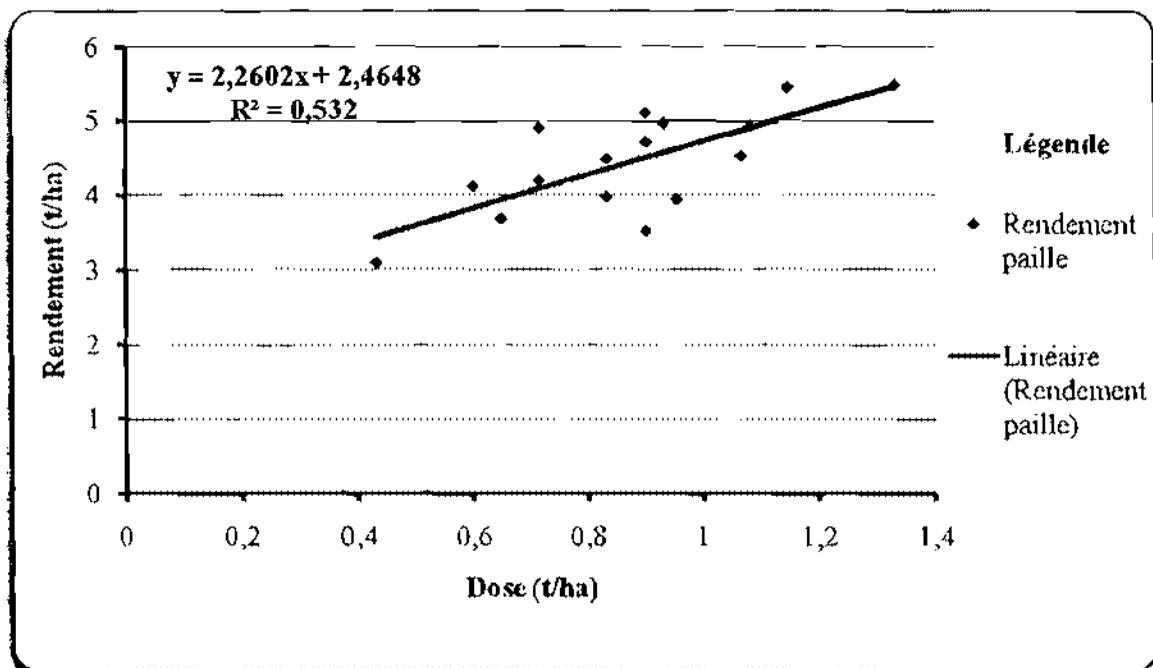


Figure 14 : Corrélation doses de FO et rendements paille du mil de la région du Centre-ouest

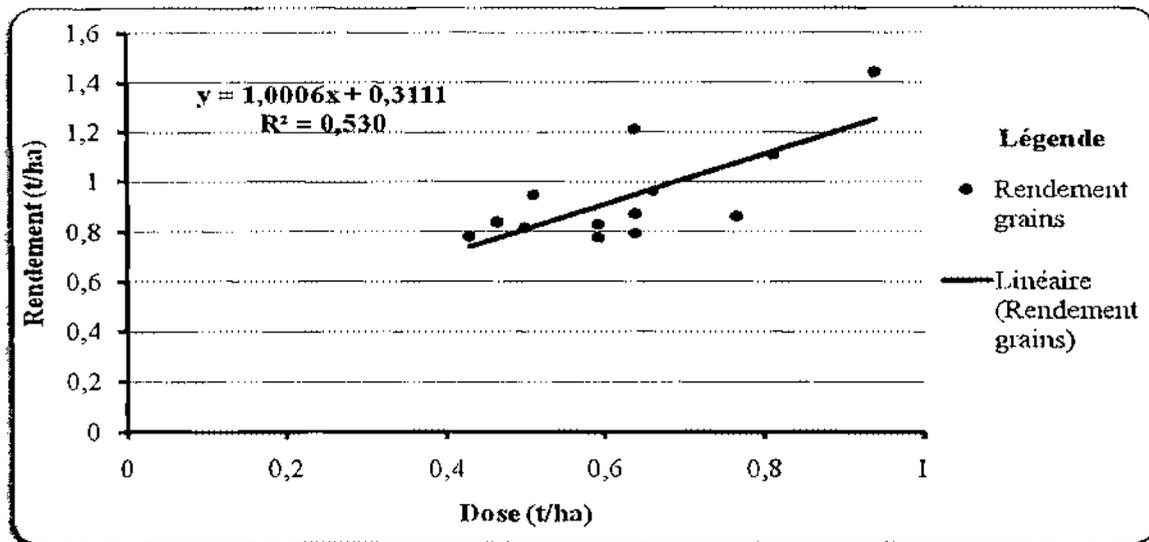


Figure 15 : Corrélation doses de FO et rendements grains du mil de la région du Sud-ouest

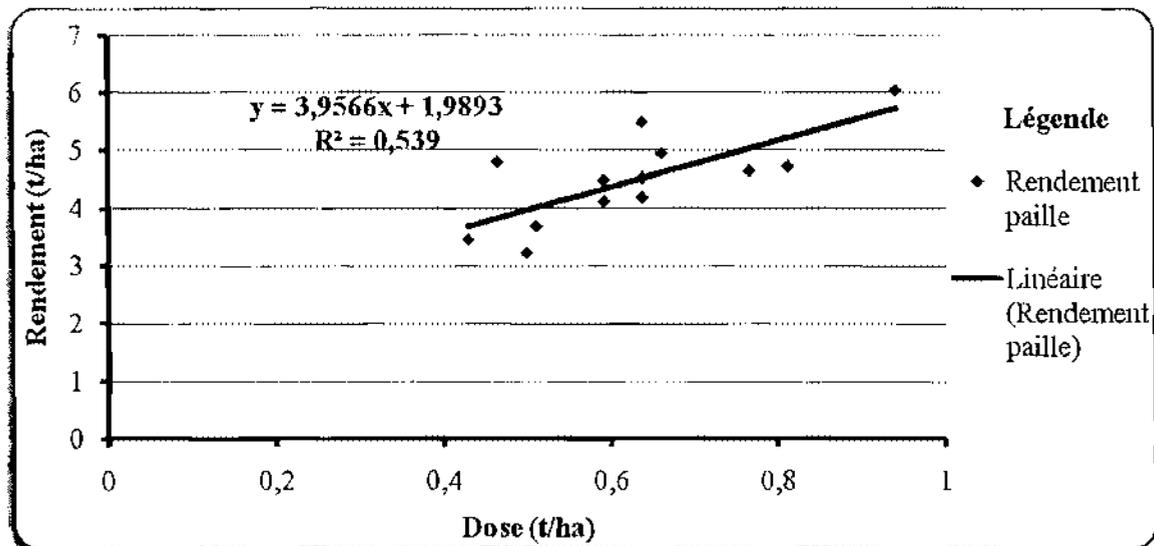


Figure 16 : Corrélation doses de FO et rendements paille du mil de la région du Sud-ouest

Les coefficients de corrélations présentés par les figures 11, 12, 13, 14, 15 et 16 sont tous positifs dans toutes les régions, tant au niveau du rendement grains qu'au niveau du rendement paille. En ce qui concerne le rendement grains on note un indice de 0,508, 0,553 et 0,530 respectivement au Nord, au Centre-ouest et au Sud-ouest. Au niveau du rendement paille, ces coefficients sont respectivement de 0,502, 0,532, et 0,539 pour le Nord, le Centre-ouest et le Sud-ouest. Les courbes de régression montrent dans toutes les régions que l'augmentation du rendement grains et paille du mil est proportionnelle à la dose de fumure organique apportée.

3.1.3.3 - Effet de l'utilisation de la fumure organique sur le rendement du maïs

3.1.3.3.1 - Rendements grain et paille obtenus du maïs

La figure 9 présente les rendements grains et paille des parcelles fertilisées et non fertilisées du maïs au niveau des régions du Centre-ouest et du Sud-ouest.

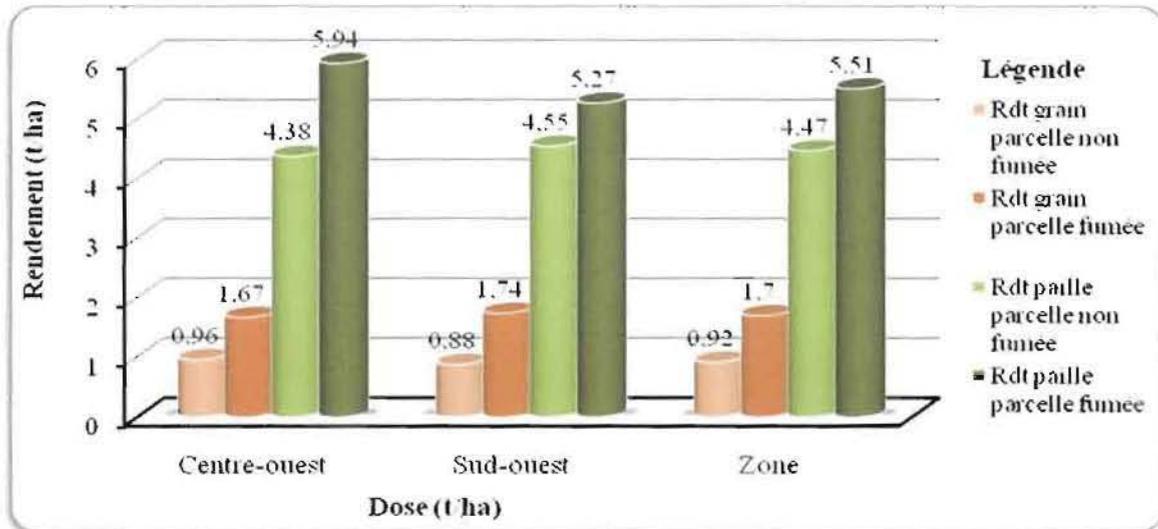


Figure 17 : Rendements grains et paille du maïs par région

Un accroissement des rendements est observé tant au niveau des rendements grain qu'au niveau des rendements paille dans toutes les deux régions quand on compare les rendements des parcelles non fertilisées à ceux des parcelles fertilisées. Par contre la comparaison de ces rendements entre les régions montre qu'ils sont sensiblement les mêmes. Dans cette zone, le rendement moyen grain est de 1,70 t/ha au niveau des parcelles fertilisées contre 0,92 t/ha pour les parcelles non fertilisées. Le rendement moyen paille est de 5,51 t/ha pour les parcelles fertilisées contre 4,47 t/ha pour les parcelles non fertilisées.

Les résultats des analyses statistiques des rendements moyens grain et paille des parcelles non fertilisées et des parcelles fertilisées de maïs sont consignés dans le tableau 14.

Tableau 14: Comparaison des rendements du maïs (en kg/ha) en fonction des parcelles

| Parcelles | Rendement grain moyen (en kg/ha) | Rendement paille moyen (en kg/ha) |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Parcelles non fertilisées | 920,42 ^a | 4 468,73 ^a |
| Parcelles fertilisées | 1 702,03 ^b | 5 505,30 ^b |
| Augmentation du rendement | 84,78% | 23,20% |
| Probabilité | < 0,0001 | < 0,0001 |
| Signification | THS | THS |

THS = Très hautement significatif

Les moyennes affectées d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

Il ressort de l'analyse que les rendements grain moyens connaissent un accroissement notable quand on passe des parcelles non fertilisées à celles qui sont fertilisées. Les groupes distincts a et b et la probabilité ($< 0,0001$) montrent l'existence d'une différence significative entre ces groupes. On note un accroissement des rendements moyens grain des parcelles fertilisées équivalant à 84,78% par rapport à ceux des parcelles non fertilisées. En ce qui concerne les rendements moyens paille, on note également un accroissement des rendements moyens (une hausse de 23,27%). La distinction des groupes (a et b) et la probabilité ($< 0,0001$) montrent également l'existence d'une différence significative entre les groupes.

3.1.3.3.2 – Corrélation entre les doses appliquées et les rendements obtenus du maïs

Les corrélations entre les doses de fumure organique apportées au maïs et les rendements grain et paille obtenus dans les régions du Centre-ouest et du Sud-ouest sont représentées par les figures 18, 18, 20 et 21.

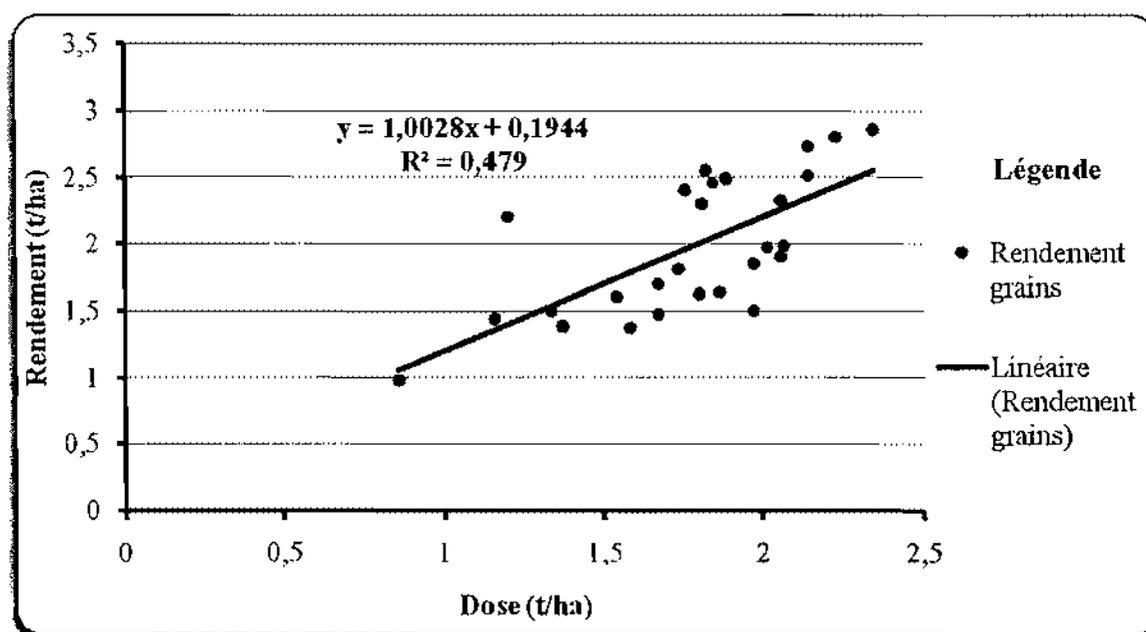


Figure 18 : Corrélation doses de FO et rendements grains du maïs de la région du Centre-ouest

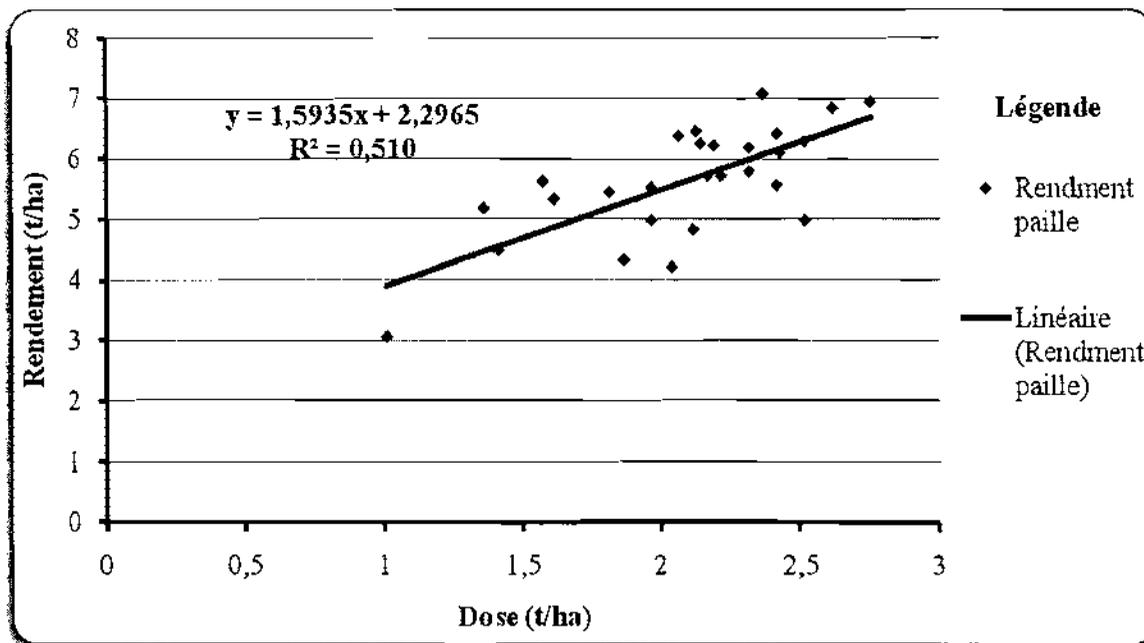


Figure 19 : Corrélation doses de FO et rendements paille du maïs de la région du Centre-ouest

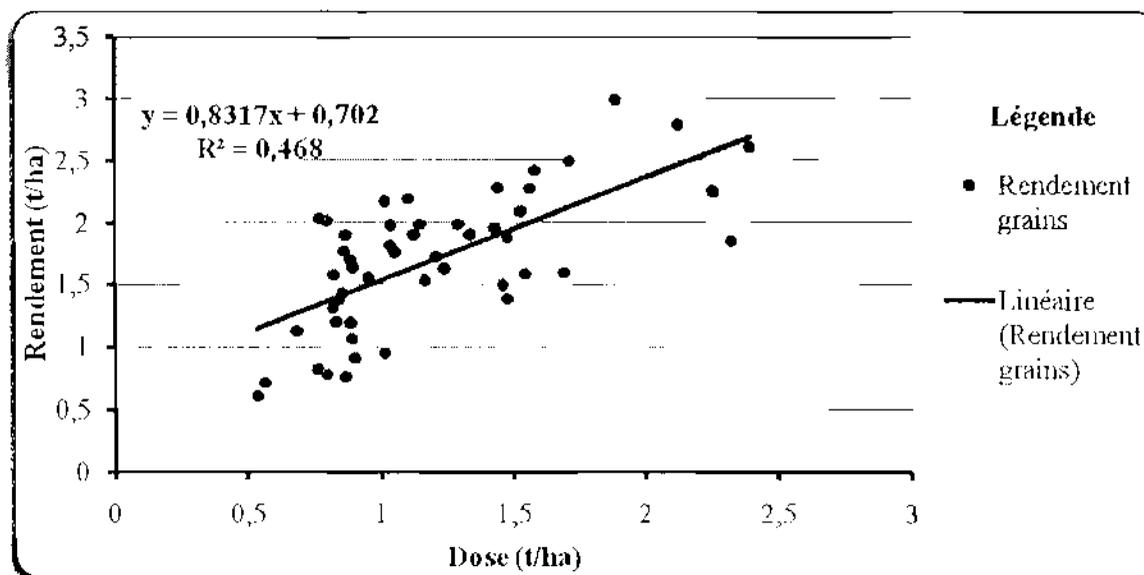


Figure 20 : Corrélation doses de FO et rendements grains du maïs de la région du Sud-ouest

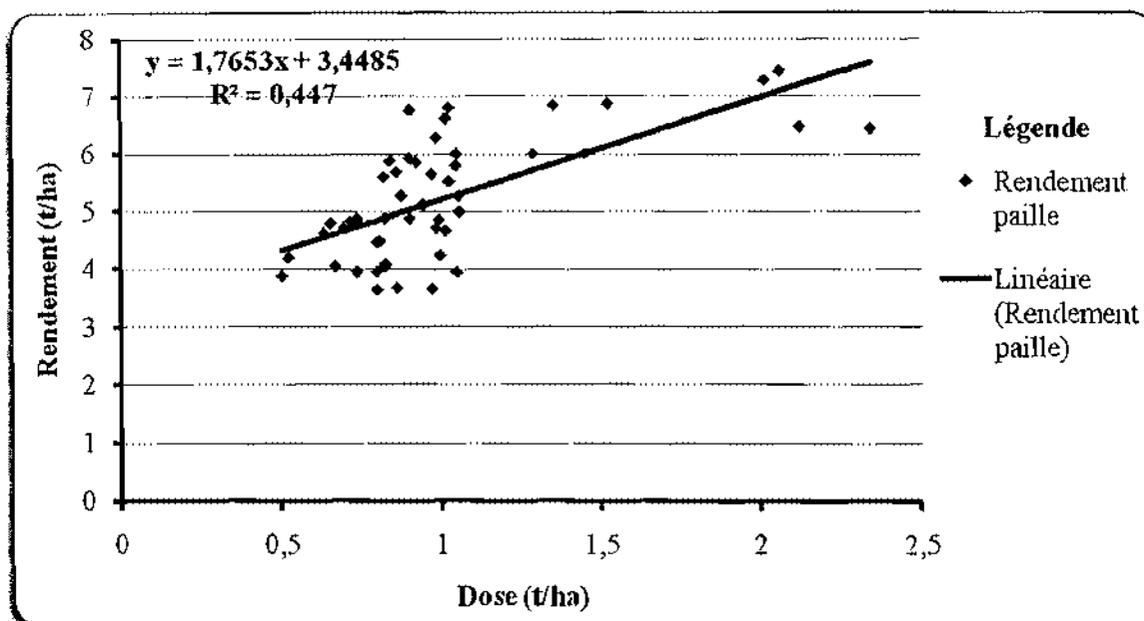


Figure 21 : Corrélation doses de FO et rendements paille du maïs de la région du Sud-ouest

On note des coefficients de corrélations positifs tant au niveau des rendements grains qu'au niveau des rendements paille dans toutes les régions. Dans la région du Centre-ouest, l'indice de corrélation est de 0,479 pour le rendement grains et de 0,510 pour le rendement paille. Il est sensiblement le même dans la région du Sud-ouest (0,468 pour le rendement grains et 0,447 pour le rendement paille). Les courbes de tendance montrent dans toutes les régions que l'augmentation du rendement grains et paille du maïs est également proportionnelle à la dose de compost apportée.

3.1.3.4 - Effet de l'utilisation de la fumure organique sur le rendement du riz

3.1.3.4.1 - Rendements grain et paille obtenus du riz

La figure 12 présente les rendements grains et paille des parcelles fertilisées et non fertilisées du riz au niveau des régions du Centre-ouest et du Sud-ouest.

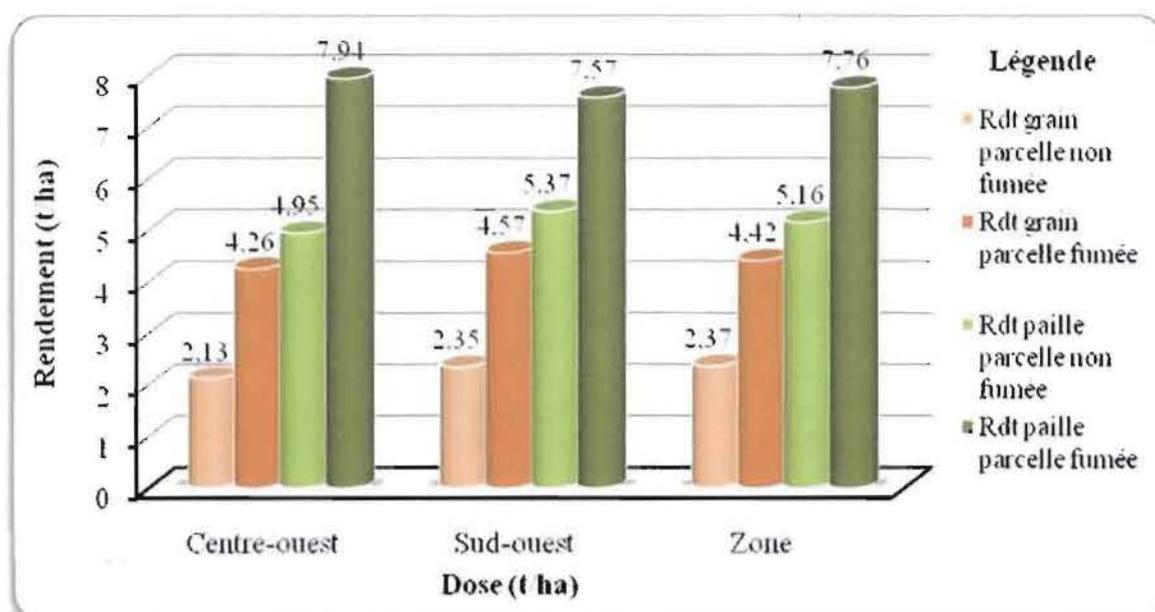


Figure 22 : Rendements grains et paille du riz par région

Tant au niveau des rendements grain qu'au niveau des rendements paille, un accroissement est observé dans toutes les deux régions, quand on compare les rendements des parcelles non fertilisées à ceux des parcelles fertilisées. Par contre la comparaison de ces rendements entre les régions montre qu'ils sont sensiblement les mêmes. Dans l'ensemble des deux régions, le rendement moyen gain est de 4,42 t/ha au niveau des parcelles fertilisées contre 2,37 t/ha pour les parcelles non fertilisées. Au niveau des rendements paille on note une moyenne de 7,76 t/ha pour les parcelles fertilisées contre 5,26 t/ha pour les parcelles non fertilisées.

Le tableau 15 présente les résultats des analyses statistiques des rendements moyens grains et paille des parcelles non fertilisées et celles fertilisées de riz. Il donne également la probabilité et la signification à l'issue de la comparaison.

Tableau 15: Comparaison des rendements du riz (en kg/ha) en fonction des parcelles

| Parcelles | Rendement grain paddy moyen (en kg/ha) | Rendement paille moyen (en kg/ha) |
|---------------------------|--|-----------------------------------|
| Parcelles non fertilisées | 2 365,60 ^a | 5 160,00 ^a |
| Parcelles fertilisées | 4 416,00 ^a | 7 756,00 ^b |
| Augmentation du rendement | 86,50% | 50,39% |
| Probabilité | 0,218 | 0,012 |
| Signification | NS | S |

NS = Non significatif S = Significatif

Les moyennes affectées d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

La comparaison des rendements moyens grains des parcelles non fertilisées et ceux des parcelles fertilisées, indique une augmentation des rendements moyens grain paddy quand on passe des parcelles fertilisées fumées aux parcelles fertilisées. Cet accroissement équivaut à 86,50%, cependant, selon l'analyse statistique, la différence des rendements grains moyens entre les parcelles non fumées et les parcelles fumées n'est pas significative.

Cet accroissement des rendements s'observe également au niveau de la paille où l'observe une augmentation des rendements moyens paille équivalant à 50,39%. Par contre au niveau des rendements moyens paille, l'analyse classe les rendements moyens paille des parcelles non fertilisées et des parcelles fertilisées dans des groupes distincts (a et b), donc significativement différents.

3.1.3.4.2 – Corrélation entre les doses appliquées et les rendements obtenus du riz

Les corrélations entre les doses de fumure organique apportée au riz et les rendements grain paddy et paille obtenus dans les régions du Centre-ouest et du Sud-ouest sont représentées par les figures 23, 24, 25 et 26.

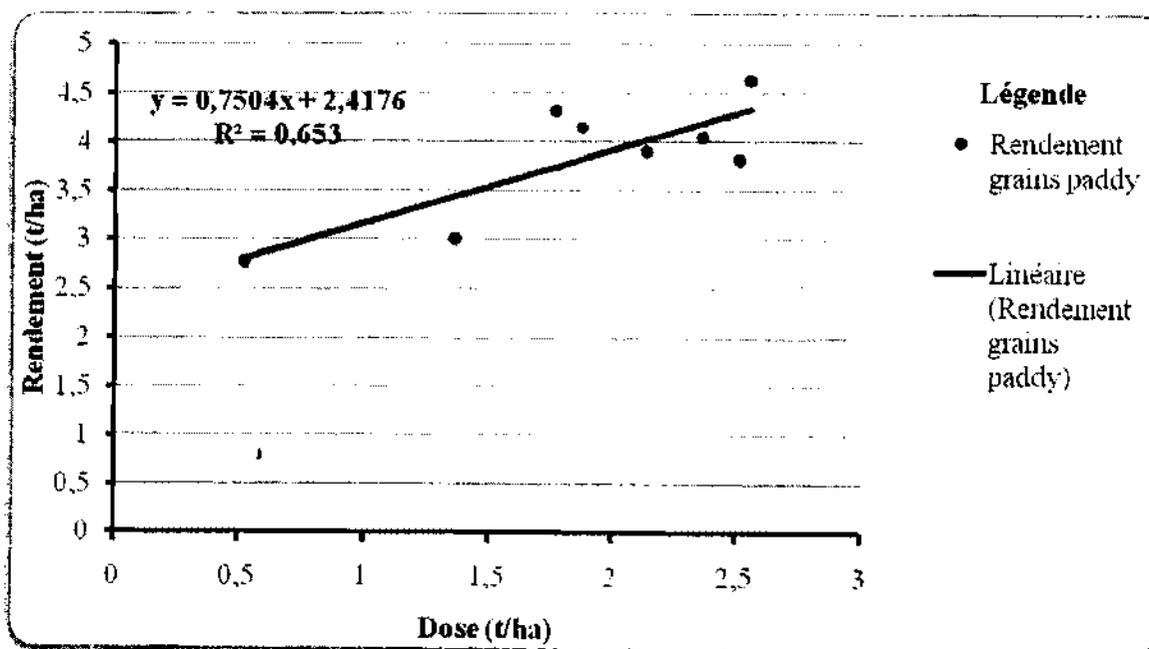


Figure 23 : Corrélation doses de FO et rendements grains paddy du riz de la région du Centre-ouest

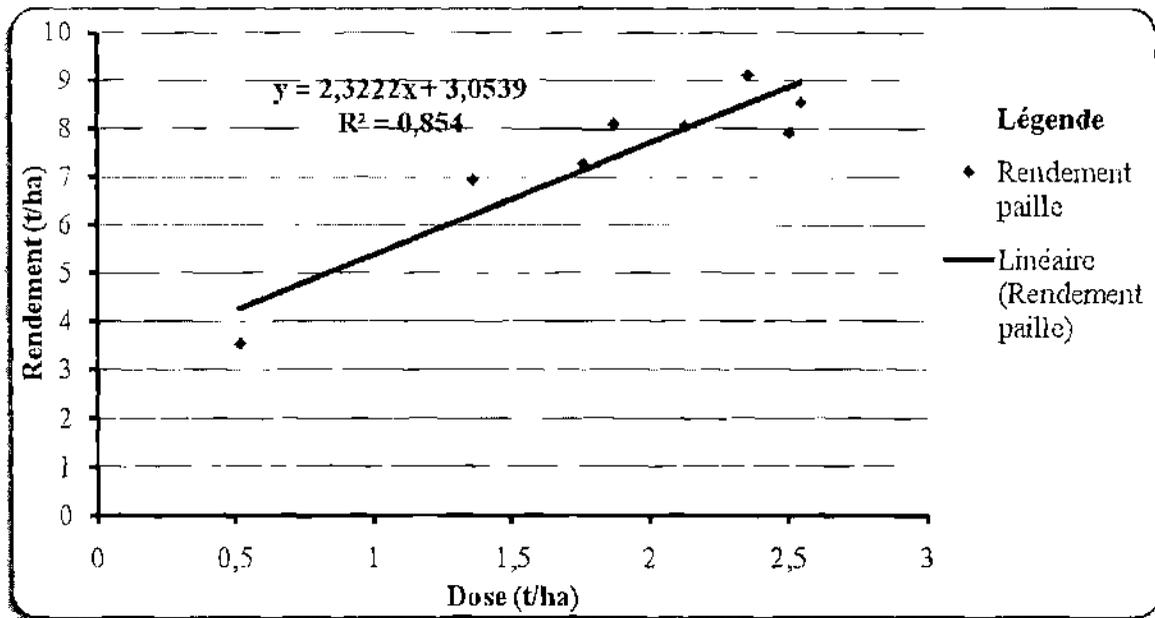


Figure 24 : Corrélation doses de FO et rendements paille du riz de la région du Centre-ouest

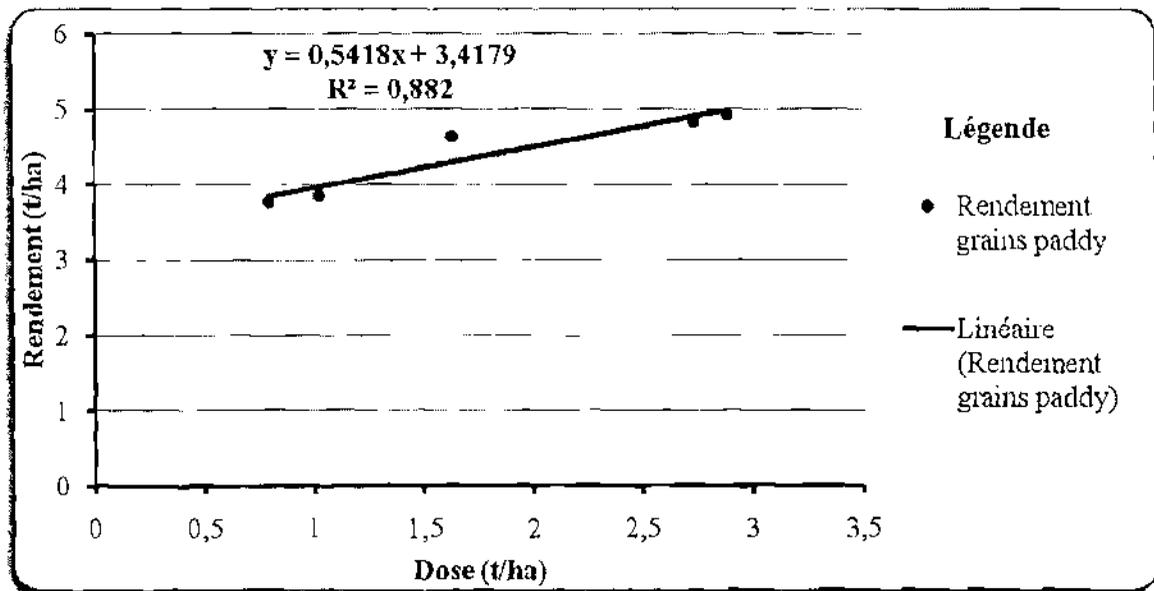


Figure 25 : Corrélation doses de FO et rendements grains paddy du riz de la région du Sud-ouest

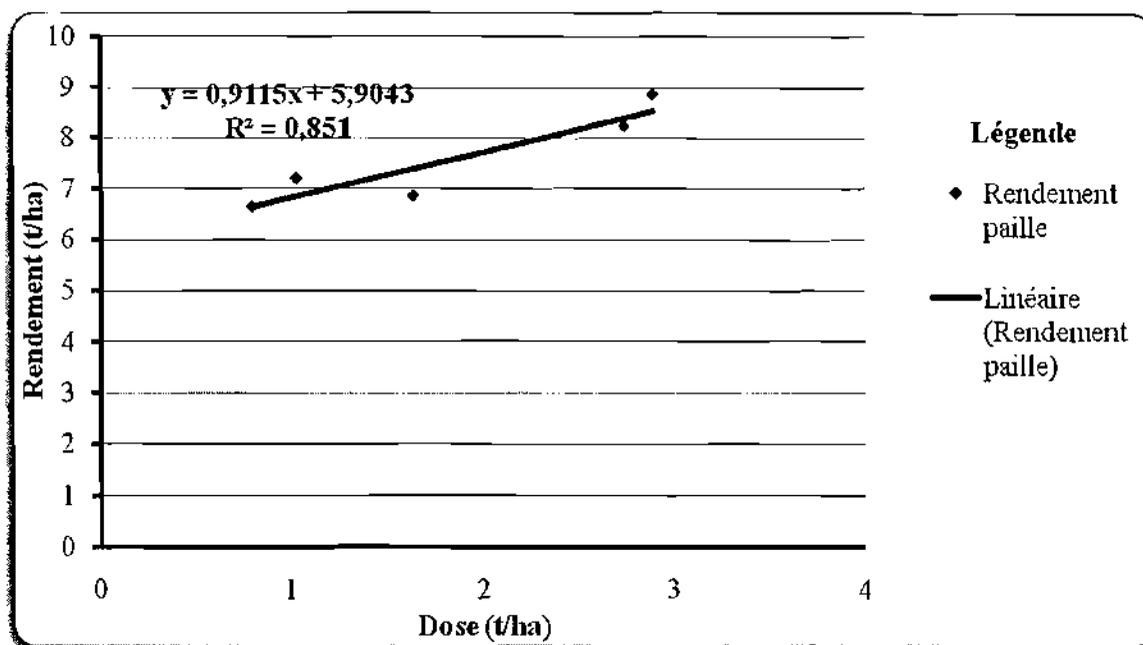


Figure 26 : Corrélation doses de FO et rendements paille du riz de la région du Sud-ouest

Les coefficients de corrélations en ce qui concerne le riz sont également positifs dans toutes les deux régions, tant au niveau des rendements grains paddy qu'au niveau des rendements paille. Dans la région du Centre-ouest, l'indice de corrélation est de 0,653 pour le rendement grains paddy et de 0,854 pour le rendement paille. Quant à la région du Sud-ouest, il est de 0,882 pour le rendement grains paddy et 0,851 pour le rendement paille. Les courbes de tendance montrent que dans les deux régions l'augmentation du rendement grains paddy et paille du riz est également proportionnelle à la dose de compost apportée.

3.2 – Discussion

3.2.1 Caractérisation des exploitations

Le nombre d'actifs est en moyenne de 8 par exploitation dans l'ensemble de la zone d'étude. Ainsi chaque exploitation dispose de main d'œuvre suffisante pour la fabrication du compost. Segda et Sédogo (2006) ont estimé que pour une fosse de 10 m³, située à 250 m des parcelles, il faudra pour le transport des pailles vers la fosse, du fumier d'amorce, de l'eau et du compost vers les parcelles, 14 journées de main d'œuvre contre 4 jours de travail à 4 personnes pour une distance totale de 19 km à parcourir.

Par contre le matériel utilisé pour le compostage semble très insuffisant, en particulier au Centre-ouest où aucune exploitation ne dispose de brouette, seulement une exploitation sur 10

dispose d'une charrette. Cela n'est pas avantageux en matière de production de la fumure organique.

Les espèces animales élevées produisant du fumier pour le compostage sont les bovins, les asins, les petits ruminants et les porcins. Les effectifs moyens du cheptel par exploitation, sont plus élevés au niveau des petits ruminants (environ 18 têtes) qu'au niveau des bovins (moins de 4 têtes par exploitation). Par contre leur capacité de production de fumier est très faible comparativement à celle des bovins car en condition de tabulation, il faut dix têtes de petits ruminants pour produire autant de déjections qu'un bovin. Un bovin adulte à l'étable produit environ 3 kg de fèces par jour, ce qui nécessite 1 à 1,4 bovin pour produire le fumier nécessaire à la fabrication du compost suffisant à amender 1 ha de superficie cultivée (Segda et Sedogo, 2006). Or la superficie totale des céréales est en moyenne de 5,55 ha par exploitation dans l'ensemble de la zone d'étude. Dans ces conditions, les effectifs du cheptel constituent un grand atout en matière de production de fumier pour la transformation des résidus culturaux par le compostage. La disponibilité des résidus de récolte est fonction des cultures pratiquées. Dans l'ensemble de la zone d'étude, chaque exploitation dispose en moyenne de 4,7 t/ha de paille de sorgho, de 4,3 t/ha de paille de mil, de 5 t/ha de paille de maïs et de 6,46 t/ha de paille de riz.

3.2.2 – Quantités de fumure organique produites et utilisées

Dans les régions tout comme dans les exploitations, le nombre moyen de fosses est très variable. Le nombre moyen par exploitation décroît de la région du Nord vers celle du Sud-ouest, en passant par le Centre-ouest. Cela pourrait s'expliquer par un certain nombre de facteurs:

A cause des conditions pédoclimatiques difficiles, les producteurs du Nord se sont plus investis dans la production de la fumure organique à travers les organisations faïtières, les projets et programmes ainsi que les ONG. En effet, suite aux formations reçues durant de longues années, ils ont acquis beaucoup d'expérience en matière de production de fumure organique (plus de 20 ans pour certains exploitants selon notre enquête). Les exploitants de la région du Nord se sont donc impliqués dans l'activité de production de fumure organique bien avant les deux autres régions. Comparativement à la région du Centre-ouest, la région du Nord a bénéficié de plus d'appui en matériel de fabrication du compost. Enfin nous pouvons ajouter que la région du Nord, située à cheval entre les zones sahélienne et soudano-sahélienne, connaît un climat beaucoup plus rude: pluviométrie moyenne annuelle allant de

600 à 900mm, irrégulière et inégalement répartie dans le temps et dans l'espace, avec des sols beaucoup plus dégradés (MEF, 2008). Cela oblige les exploitants à se consacrer plus à la production de la fumure organique en vue d'améliorer les rendements des cultures. Les conditions climatiques de la région du Centre-ouest, notamment dans les provinces de la Sissili et du Ziro, sont moins rudes que celles du Nord. Cette région bénéficie de conditions climatiques et pédologiques plus favorables. Quant à la région du Sud-ouest, les conditions pédoclimatiques sont les meilleures.

En ce qui concerne les fosses fumières, leurs dimensions sont très variables dans l'ensemble de la zone d'étude. Seuls 46,25% d'entre elles respectent la norme de 3m×3m×1,2m (environ 10m³) qui constitue les dimensions que recommandent les services de la vulgarisation agricole afin d'assurer les conditions optimales de tassement, de maintien de l'humidité, de réchauffement des matières à composter et de vidange de la fosse (Sedogo *et al.*, 1999).

Les quantités moyennes de fumure organique apportées aux céréales (5,76 t par exploitation) dans l'ensemble de la zone d'étude, représentent environ 93% des quantités moyennes produites (6,19 t par exploitation). Les doses moyennes appliquées à l'ensemble des céréales par exploitation est de 1,07 t/ha. Ce qui est bien en dessous de la dose recommandée. En effet, de nombreux travaux ont permis de recommander la dose de 2,5 t/ha par an ou de 5 t/ha tous les 2 ans (Segda *et al.*, 1999; Sedogo *et al.*, 2000; Sohero *et al.*, 2003).

3.2.3 – Effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements des cultures

Les résultats montrent que l'effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements des cultures est positif. En effet pour chacune des céréales concernées par l'étude, un accroissement significatif des rendements grain et paille a été observé dans les parcelles fertilisées par rapport aux parcelles non fertilisées. En effet, de nombreux travaux de recherche montrent que l'utilisation de la fumure organique permet d'obtenir des augmentations significatives des rendements sur les parcelles des cultures bénéficiaires, grâce à l'amélioration la fertilité du sol (Mustin, 1987; Bacyé, 1993; Sedogo, 1993; Kaboré, 1994; Zougmore, 1995; Soltner, 2000). Il a même été démontré par exemple que les rendements de sorgho diminuaient graduellement avec l'application des engrais minéraux seuls et qu'ils ne pouvaient être maintenus qu'avec la combinaison de la fumure organique et de la fumure minérale (Sedogo, 1993).

Les corrélations entre les doses de fumure organique apportées et les rendements moyens grain et paille indiquent que les augmentations de rendements sont proportionnelles aux doses

de fumure organique apportées. L'utilisation de la fumure organique détermine donc à divers degrés, les accroissements des rendements grains et paille des cultures bénéficiaires. Ce qui corrobore les travaux de Mustin (1987) qui ont montré l'existence d'une forte corrélation entre la teneur en azote du compost et la croissance végétale.

Les effets positifs de la matière organique sur le rendement s'expliquent par les aptitudes de celle-ci à améliorer les propriétés physiques, chimiques et biologiques ainsi que la stabilité structurale du sol. En effet, selon Mustin (1987), les matières organiques améliorent la rétention en eau et en éléments nutritifs du sol, elles corrigent les caractères excessifs de celui-ci, améliorent l'alimentation des plantes et leur fournissent des activateurs de croissance, elles favorisent la croissance et la résistance des plantes contre les pathologies.

CONCLUSION GENERALE

En vue d'analyser la contribution de l'opération « Fosses Fumières » à l'amélioration de la productivité des céréales traditionnelles les plus cultivées dans les régions du Nord, du Centre-ouest et du Sud-ouest, notre étude s'est fixée comme objectifs spécifiques de caractériser en premier lieu les exploitations agricoles, d'évaluer ensuite les quantités de fumure organique produites et utilisées sur les cultures céréalières et enfin d'évaluer l'effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements de ces cultures.

La caractérisation des exploitations a montré que les effectifs moyens des actifs est d'environ de 8 par exploitation. Les équipements utilisés dans les exploitations sont constitués de matériels aratoires (charrues) de matériels de transport (charrettes et brouettes) et de petits matériels (dabas, pioches, pelles fourches et râtaux).

L'élevage pratiqué, participant à la production de fumier pour le compostage, concerne essentiellement les bovins et les petits ruminants. Les cultures céréalières pratiquées bénéficiaires de la fumure organique sont le sorgho, le mil, le maïs et le riz.

Pour ce qui est de la production de la fumure organique, elle est faite essentiellement en fosses compostières. Les résultats en ce qui concerne les fosses fumières ont révélé que le nombre moyen est de 1,71 fosses fumières par exploitation dans l'ensemble de la zone d'étude et que 50,29% des fosses sont stabilisées. Leurs dimensions sont variées, mais 47,78% d'entre elles respectent les dimensions de 3m×3m×1,20m. L'évaluation des quantités moyennes de compost produites par exploitation montre une décroissance de ces quantités quand on passe de la région du Nord à celle du Sud-ouest (7,41t au Nord, 7,23t au Centre-ouest et 3,55t au Sud-ouest). La moyenne produite par exploitation est de 6,19t dans l'ensemble de la zone d'étude.

Les quantités moyennes de fumure organique utilisées par culture dans les exploitations décroissent en passant du sorgho au riz. Les plus élevées s'observent au niveau du sorgho, du mil et du maïs. Les doses les plus élevées sont appliquées au maïs et au sorgho.

En ce qui concerne l'effet de l'utilisation de la fumure organique sur les rendements des cultures, les résultats montrent une augmentation significative des rendements grain et paille dans les parcelles fertilisées.

Des corrélations positives observées entre les doses de fumure organique appliquées aux différentes cultures et les rendements grain et paille obtenus, montrent que les rendements sont proportionnels aux doses de fumure organique apportées. L'utilisation de la fumure

organique détermine donc à divers degrés les accroissements des rendements grains et paille des cultures bénéficiaires.

Au regard des résultats obtenus, il s'avère que l'utilisation de la fumure organique est incontournable. Elle doit être considérée comme le pivot de la gestion de la fertilité des sols.

Or le nombre de producteurs touchés par l'opération « Fosses Fumières » est faible (831 producteurs pour trois régions). Aussi suggérons-nous que tous les producteurs puissent être pris en compte dans le cadre de l'opération. Cela leur permettra de produire plus de fumure organique afin d'améliorer la fertilité des sols en vue d'une augmentation significative des rendements des cultures d'une part et de contribuer à la durabilité de l'agriculture d'autre part.

Par ailleurs il ressort que la dose moyenne appliquée par hectare de céréale (1,07 t/ha) reste en dessous de la dose recommandée. Il serait donc important d'amener les producteurs à respecter les doses recommandées. La formation à travers des outils de vulgarisation requis (démonstrations, visites commentées) et la sensibilisation peuvent permettre d'y arriver.

En outre la promotion d'autres types de production de fumure organique tel que le compostage en tas des résidus culturaux, des déchets urbains, la culture des engrais verts, peut contribuer à une gestion adéquate de la fertilité des sols.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADEME, 2007.** Le compostage domestique, 20 P. www.ademe.fr consulté le 15/09/2010 (Agence –française- de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durables, et du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche).
- Ayanaba A., Okigbo, B. N., 1978.** Paillage du sol pour en améliorer la fertilité et accroître la production végétale. Bull. pédo. FAO N° 27, pp 105-117.
- BACHE, B.W. et HEATHCOTE, R.G. 1969.** Long-term effects of fertilizers and manure on soils and leaves of cotton. *Experimental Agriculture* 5: 241-247.
- Bacý B., 1993.** Influence des systèmes de culture 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, Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille, France, 243 p.
- Bado B.V., Sedogo M.P., Cescas M.P., Lompo F., Bationo A., 1997.** Effet à long terme des fumures sur le sol et les rendements du maïs au Burkina Faso. *Cahiers Agricultures*, Vol. 6 (6): 571-575.
- Barro A., Zougmoré R., Taonda S.J.B., 2005.** Mécanisation de la technique du zaï manuel en zone semi-aride. *Cahiers Agricultures* 14:549-559.
- Bationo, A. et Mokwuný, A.U. 1991.** Alleviating soil fertility constraints to increase crop production in West Africa: The experience in the Sahel. *Fertility Research* 29: 95:115.
- BATIONO, A., BUERKERT, A., SEDOGO, M.P., CHRISTIANSON, B.C. MOKWUNYE, A.U. 1993.** A critical review of crop residue use as soil amendment in the African Semi-Arid Tropics. In: *Proceedings of International Conference on Livestock and Sustainable Nutrient Cycling in Mixed Farming Systems of Sub-Sahara Africa*. J.M. Powell, T.O. Williams, S. Fernandez-Rivera and C. Renard (eds.). International Livestock Centre for Africa, Addis Ababa, Ethiopia.
- Berger M., Belem P.C., Dakoua D. Hien V., 1987.** Le maintien de la fertilité des sols dans l'Ouest du Burkina Faso et la nécessité de l'association agriculture-élevage. *Cot Fib Trop* Vol XLII FASC 3: 210–211.

Bonzi M., 1989. Etudes des techniques de compostage et évaluation de la qualité des composts : effets des matières organiques sur les cultures et la fertilité du sol. Mémoire de fin d'études ISNI/IDR. Université de Ouagadougou, 66 p.

Boulet R., 1968. Etude pédologique de la Haute-Volta, Région Centre-Nord, *Rapport ORSTOM*Dakar Hann, 349 p.

Bourgeon G., Ouattara B., Letourmy P., Fortier M., Dutartre P., Hoogmoed W. B. et Angé A., 1993. Topsoil aggregation in Western Africa as a function of land use, soil spatial variability and characteristics. In 'Soil Management and Sustainable Agriculture.' University of London. (Eds) Hadrian F., Cook L. et Howard C., Wye College, pp. 376-382

BUNASOLS, 1985. Guide pour le terrain. Septième réunion du Sous-comité Ouest et Centre africain de corrélation des sols d'évaluation des terres. Ouagadougou, Novembre 1985.

Casenave, A. et Valentin, C. 1989. Les états de surface de la zone sahélienne. *Editions de l'ORSTOM*. Paris. 229 p.

Charreau C. et Nicou R., 1971. Amélioration du profil cultural dans les sols sableux et sablo-argileux de la zone tropicale sèche ouest africaine et ses incidences organiques. *Agronomie Tropicale* (XXVI). Pp. 209-255, 565-631, 903-978, 1183-1247.

Delas, J., Juste, C., Goulas, J.P., 1973. Matière organique et fertilité des sols : contribution à l'étude de la matière de la matière organique sur les rendements et la qualité des récoltes, ainsi que sur l'évolution du milieu. B.T.I. N° 285, pp 842-854.

ATTENTION BIEN

DGPER, 2009. Manuel de l'enquêteur, campagne 2009/2010, 98 p.

DGPER, 2010. Résultats définitifs de la campagne agricole et de la situation alimentaire et nutritionnelle 2009/2010, 55 p.

DVRD, 2010. Rapport d'exécution opération "Fosses Fumières" des 9 dernières campagnes agricoles, 2001/2002 à 2009/2010, 17 p.

Flaig W., 1978. Effets spécifiques des matières organiques du sols sur la production potentielle. 1. Biochimie de la matière organique du sol. Bull. pédo. FAO N° 27, pp 34-76.

Ganry, F., 1977. Etude en microlysime de la décomposition de plusieurs types de résidus de récolte dans un sol tropical sableux. *Agro. Trop.* Vol. XXXII, N°1, pp. 51-69.

- Guillobez S. et Zougmore R., 1991.** Etude du ruissellement et de ses principaux paramètres à la parcelle (Saria, Burkina Faso). In *Bilan hydrique agricole et sécheresse en Afrique tropicale*. Ed. John Libbey Eurotext, Paris, pp.319-329.
- Guinko S., 1985.** Contribution à l'étude de la végétation et de la flore du Burkina Faso (ex Haute-Volta). 1. Les territoires phytogéographiques. *Bulletin de niA.N.*, T. 26, Sér. A, n° 12, 129-139.
- Hien V., B., Sangaré S., Kambire L. F., Kabore P. D., Kepage M., Somé L., Traoré G. J., Somé B., Traoré K., 2004.** Projet 83, Recherche sur des technologies de lutte Contre la désertification au sahel et étude de leur Impact agro écologique. Rapport final, Ouagadougou, Burkina Faso, 91 p.
- Hoogmoed, W.B. et Stroosnijder, L. 1984.** Crust formation on sandy soils in the Sahel. I. Rainfall and infiltration. *Soil & Tillage Research* 4: 5-23.
- JONES, M.J. 1973.** A review of the use of rock phosphate as fertilizer in Francophone West Africa. *Samaru Miscellaneous Paper no 43*. IAR/ABU, Zaria, Nigeria.
- Kaboré V. S., 1994.** Amélioration de la production des sols dégradés (zipellé) du Burkina Faso par la technique des poquets (zaï). Thèse de doctorat, Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne, 199p.
- Kambiré S.H., 1994.** Systèmes de culture paysan et productivité des sols ferrugineux lessivés du plateau central (B.F.): effets des restitutions organiques. Thèse doctorat troisième cycle, université de Dakar. 188 p.
- Kessler N.F. et Boni J., 1991.** L'agroforesterie au Burkina Faso. *Tropical Resource Management Papers*, n°1, Wageningen agricultural university, 144 p.
- Kessler J. J. et Geerling C., 1994.** *Le profil de l'environnement du Burkina Faso*. Université agronomique de Wageningen, 63 p.
- Lompo F., Sedogo P.M., Hien V. et Kaboré D., 1993.** Expériences et perspectives de maintien de la productivité du sol dans l'agriculture au Burkina Faso, 42 p.
- Maatman A., Sawadogo H., Schweigman C. et Ouedraogo A., 1998.** Application of zaï and rock bunds in the nord west region of Burkina Faso. Study of its impact on household level by using a stochastic linear programming model. *Netherlands journal of Agriculture science*, 46: 123-136.

- Mando A., 1997.** The role of termites and mulch in the rehabilitation of crusted sahelian soils » Tropical Ressources Management Papers, n°16, Wageningen Agricultural Univ. (The Netherlands), 101p.
- Marchal J. Y., 1983.** Yatenga, Nord Haute Volta. *La dynamique d'un espace rural soudanosahélien*. Travaux et Documents de l'ORSTOM, Paris, 873 p.
- Masse D., Donfack P., Floret Chr., Pontanier R. et Seyni-Boukar L., 1995.** Réhabilitation de vertisols dégradés (sols hardés) au Nord-Cameroun, in Pontanier et al. (éd., 1995) : pp. 127-137.
- MED, 2005.** Cadre stratégique de lutte contre la pauvreté, 125p.
- MEF, 2008.** Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 2006, Synthèse des résultats définitifs, Juillet 2008.
- Mokwunye, A.U. 1981.** Phosphorus fertilizers in Nigeria savanna soils III: Effects of three phosphorus sources on available cation contents of a soil at Samaru. *Samaru Agric. Research* 6: 21-24.
- Mustin M., 1987.** Le compost, gestion de la matière organique. Editions François Dubusc, Paris, 954P.
- Nacro H. B., 1997.** Hétérogénéité fonctionnelle 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 de l'université Pierre et Marie Curie - Paris vi, 306 p.
- Nicou R., Ouattara B. et Somé L., 1990.** Effets des techniques d'économie de l'eau à la parcelle sur les cultures céréalières (sorgho, maïs, mil) au Burkina Faso. *L'agronomie tropicale*, 45 (1) : 43-57.
- Olivier, R., Chang, N. B., 1970.** Evolution de l'azote assimilable dans les sols tropicaux. II- Etude de la réorganisation de l'azote dans un sol ferrallitique sur gneis de Madagascar, effet de la fumure minérale et de l'apport des pailles sur l'azote minéral du sol. *Agro. Trop.* Vol. XXV, N° 12, pp1075-1085.
- Ouattara B., 1994.** Contribution à l'étude de l'évolution des propriétés physiques d'un sol ferrugineux tropical sous culture : pratiques culturales et états structuraux du sol. Thèse de Docteur-Ingenieur, Université Nationale de Côte d'Ivoire, Abidjan, FAST, 158p.

- Ouattara B., 2009.** Analyse-diagnostic du statut organique et de l'état structural des sols des agrosystèmes cotonniers de l'ouest du Burkina Faso (Terroir de Bondoukui), Thèse Doctorat d'Etat ès-Sciences Naturelles, Gestion intégrée des ressources naturelles, Sciences du sol, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, 186 p.
- Penning de Vriès F.W.T., Djitéye M.A., 1982.** La productivité des pâturages sahéliens. Une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle. Agric. Res. Rep. 918, PUDOC, Wageningen, 523 pp.
- Pichot J., Sedogo M.P., Poulain J.F., Arrivets J., 1981.** Evolution de la fertilité d'un sol ferrugineux tropical sous l'influence de fumures minérales et organiques. *Agronomie Tropicale* 36: 122-133
- Pieri C., 1989.** Fertilité des terres de savane : Bilan de trente ans de recherche et de développement agricole au sud du Sahara. Ministère de la Coopération, CIRAD/IRAT (Paris), 444p.
- Reij C., Scoones I. and Toulmin C., 1996.** Sustaining the soil: indigenous soil and water conservation in Africa, London-Paris-Amsterdam-Wageningen, Earthscan, 260 p.
- Reij C. et Thiombiano T., 2003.** Développement rural et environnement au Burkina Faso: La réhabilitation de la capacité productive des terroirs sur la partie nord du plateau central entre 1980 et 2001. Direction Générale de l'Environnement, Ouagadougou, Burkina Faso, 82 p.
- Rochette R. M., 1989.** Le sahel en lutte contre la désertification. Leçons d'expériences, CILSS/PAC/GTZ, 529p.
- Roose E., 1981.** Dynamique actuelle des sols ferralitiques et ferrugineux tropicaux d'Afrique occidentale. Etude expérimentale des transferts technologiques et sociologiques des matières sous végétations naturelles ou cultivées. Travaux et documents de l'ORSTOM, n°130, 569 p.
- Roose E., Kaboré V. et Guenete C., 1992.** La GCES (Gestion Conservatoire des Eaux et des Sols) : une nouvelle stratégie de lutte anti-érosive appliquée à l'aménagement des terroirs en zone soudano-sahélienne du Burkina Faso. *Revue Bois et Forêts des Tropiques*, 233 : 49-62.
- Roose E., Kaboré V. et Guenete C., 1993.** Le zaï: fonctionnement, limites et amélioration d'une technique traditionnelle de réhabilitation de la végétation et de la productivité des terres dégradées en région soudano-sahélienne (BF). *Cahiers ORSTOM, sér. Pédol.*, 28 (2):159 – 173.

Roose E., 1994. Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES). *Bull. Pédol. FAO*, 70, 420 p.

Roose E., Kaboré V., Guenete C., 1995. Le zaï, une technique traditionnelle africaine de réhabilitation des terres dégradées dans la région soudano-sahélienne, Burkina Faso. In *l'Homme peut-il refaire ce qu'il a défait ?* eds (Pontanier R., M'Hiri A., Aronson J., Akrimi N. et Le Floch E. IRD, pp 249-265.

Sedogo M.P., 1981. Contribution à l'étude de la valorisation des résidus cultureux en sol ferrugineux et sous climat tropical semi-aride. Matière organique du sol, nutrition azotée des cultures. Thèse Docteur Ingénieur, INPL, Nancy, France, Agronomie-Pédologie, 195 p.

Sedogo P.M., 1993. Evolution des sols ferrugineux lessivés sous culture: incidence des modes de gestion sur la fertilité. Thèse de doctorat-ès-Sciences, Université nationale de Côte d'Ivoire, Abidjan, 285 p.

Sedogo P.M., Lompo F., Bonzi M., Bado B.V. Segda Z., 1999. Compostage en fosse des résidus de récolte (sorgho, mil, maïs) ; Fiche technique validé de compostage en milieu paysan. Doc. INERA, département gestion des ressources naturelles et systèmes de production. 4p.

Sedogo P.M., Lompo F., Hien V., Bado B.V., Bonzi M., Segda Z., 2000. Amélioration des sols par la valorisation des ressources locales, Fabrication de la fumure organique phosphate par compostage, Fiche technique INERA. Département GRN/SP, 4p.

Segda Z., Sedogo P.M., Lompo F., Hien V., Bado B.V., Bonzi M., 1999. Méthode et technique de compostage en tas, Document destine aux agents de terrain, Fiche technique INERA, 9 p.

Segda Z. et Sedogo M., 2006. Inter-action eau-nutriments : matières organiques et engrais, dans *Revue bibliographique sur les inter-actions eau-substances nutritives et les phosphates naturels*, 81 p.

Sohoro A., Sanou S., Zonou O., Bansé Y., 2003. Production de compost à la station de Kantchari, fiche technique INERA No 29, 1 p.

Soltner D., 2000. Les bases de la production végétale, Tome I, Le sol et son amélioration. Collection Sciences et techniques agricoles, 471 P.

MENTION BIEN

- Thielen, R., 1994.** Les sols dégradés du Burkina Faso. Etude pédogénétique. *Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Institut d'Aménagement des Terres et des Eaux, Travaux de diplôme, 40 p.*
- Thiombiano L., 2000.** Etude de l'importance des facteurs édaphiques et pédopaysagiques dans le développement de la désertification en zone sahélienne du Burkina Faso. Thèse d'Etat, volume 1, 209p.
- Timoji, E., 1978.** L'emploi des matières organiques comme engrais au Japon. Bull. pédo. FAO, N° 27, pp 242-250.
- Vlaar, 1992.** Les techniques de conservation des eaux et des sols dans les pays du Sahel. CIEH, Burkina Faso, Université Agronomique de Wageningen, 99p.
- Zougmoré R., 1995.** Etude des techniques de récupération des zipellé à l'aide du zaï et/ou du paillage (Nionigo). Rapport INERA/CES/AGF, 47p.
- Zougmoré R., 1997.** L'érosion des sols dans le plateau central du Burkina Faso : Processus et méthodes de lutte. Document de formation INERA, 28p.
- Zougmoré R., Bonzi M., Zidda Z., 2000.** Fiche technique N° 12. Etalonnage des unités locales de mesure pour le compostage en fosse de type unique étanche durable, INERA CRREA-Centre Saria, Programme GRN/SP.
- Zougmoré R., Ringersma J., Stroosnijder L., 2003.** Effect of combined water and nutrient management on runoff and sorghum performance in semiarid Burkina Faso. *Soil use and management* 19: 257-264

ANNEXES

Annexe1 : Questionnaire d'enquête

Identifiants du producteur

Fiche N°.....

Nom et prénomN°..... H / / F / /

Région..... Province.....

Commune..... Village.....

I – Inventaire des fosses fumières, du matériel octroyé et de la production de FO

1.1 – Caractérisation de l'exploitation

Nombre d'actifs du producteur / ___ /

1.1.1 – Quels sont vos outils de travail utilisés dans l'exploitation ?

| Outil | Tracteur | Semoir | | Charrue | | Houe | | Dabas et piochettes |
|--------|----------|---------------|--------------------|---------|-------|--------|-------|---------------------|
| | | Pour tracteur | A traction animale | bovine | asine | bovine | asine | |
| Nombre | | | | | | | | |

1.1.2 – Possédez-vous des animaux d'élevage ?

| Type d'animaux | | Nombre de têtes |
|------------------|-------------------|-----------------|
| Bovins | Bœufs de trait | |
| | Animaux d'élevage | |
| Ovins et Caprins | | |
| Porcs | | |
| Anes | | |
| Volaille | | |
| Autres | | |

1.1.3 – Quels types de cultures avez-vous pratiqué cette campagne 2010/2011 ?

| Spécifications | Nature du sol 1=gravillonnaire 2=argileux 3=sableux 4=argilo-sableux 5=sablo-argileux 6=bas-fond | Superficie (en ha) (à lever par GPS) | La parcelle a-t-elle reçu de la FO 1 = Oui 2 = Non | Production (en kg) (Estimation du producteur) |
|----------------|--|---|--|--|
| Sorgho | | | | |
| Mil | | | | |
| Maïs | | | | |
| Riz | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

1.1.4 – Système d'exploitation (ne rien cocher)

Système extensif /_/ Système semi intensif /_/ Système intensif /_/

1.2 - Inventaire du matériel octroyé dans le cadre de l'opération fosses fumières

- Avez-vous reçu un appui dans le cadre de la confection et de la production de votre compost ? Oui /_/ Non /_/
- Si Oui, qu'avez-vous reçu ?

| Matériel | Quantité ou nombre | Structure d'appui |
|--|--------------------|-------------------|
| Charrettes | | |
| Brouettes | | |
| Pelles | | |
| Pioches | | |
| Fûts vides | | |
| Râteaux | | |
| Fourches | | |
| Ciment (nombre sac de 50 kg) | | |
| Burkina phosphate (nombre de sac de 50 kg) | | |

1.3 - Inventaire des fosses fumières, production et utilisation de la fumure organique

1.3.1 – Inventaire des fosses et production de la fumure organique

- Quel est le nombre de fosses fumières dont vous disposez au total (fonctionnelles et non fonctionnelles existant)
- Au cours de la campagne 2009 – 2010, avez-vous produit du compost pour vos cultures actuelles ? Oui /_/ Non /_/
- Combien de fosses fonctionnelles vous ont procuré du compost ?

(Les enquêteurs doivent vérifier les dimensions et l'état de la fosse)

| N° | Dimensions de la fosse (exemple:3m×3m×1,2m) | Stabilisée | Non stabilisée | Quantité de FO produite (en charrettes) |
|------|---|------------|----------------|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| | | | | |

- Vous êtes-vous procuré d'autres formes de fumure organique? Oui /_/ Non /_/
- Si oui, les quelles ?

| N° | Formes (ou types) | Quantité obtenue (en charretées) |
|------|-------------------|----------------------------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| | | |

1.3.2 – Utilisation de la fumure organique

- Sur quelles principales cultures avez-vous appliqué (apporté) la fumure organique (le compost) des fosses fumières?

a) Citez-les : 1-2-..... 3-..... 4-.....

b) Quelle est la quantité de Fo apportée par culture ?

| N° | Culture | Superficie totale (à lever par GPS) | Superficie amendée | Quantité apportée (nombre de charretées) |
|----|---------|--|--------------------|--|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

- Quand et comment avez vous appliqué la fumure organique ?

| Avant semis | | | Après semis | |
|-----------------------------------|--|---------------------------------|---|---|
| Application sans labour avec semi | Enfouissement de la FO au moment du labour | Après labour sans enfouissement | Application sans labour mais après levé | Aux pieds des cultures au stade végétatif 1=levé, 2=montaison 3=floraison/épiaison |
| | | | | |

(Cochez en bas de la pratique correspondante)

- La quantité de fumure organique produite suffit-elle à amender toutes les parcelles occupées par vos cultures ?

Oui / /

Non / /

- Si non, qu'est-ce qui vous empêche de produire suffisamment ?

.....

.....

.....

.....

1.3.3 – Potentialités disponibles pou la production de la fumure organique:

- Niveau technique : avez-vous reçu au moins une formation en matière de fabrication et d'utilisation de la fumure organique? Oui / / Non / /
Si oui, de la part de quelle(s) structure(s) :
Services d'encadrement agricole / / Autres partenaires / /
- Expérience : depuis combien d'années produisez-vous de la FO? (nombre d'années)
- Avez-vous des animaux pour la production du fumier (déjection d'animaux)?

| Type d'animaux | Nombre de têtes | Quantité de fumier produite par an (en charrettes) |
|------------------|-----------------|--|
| Bovins | | |
| Ovins et Caprins | | |
| Porcs | | |
| Anes | | |
| Volaille | | |
| Autres | | |

- Disponibilité des matériaux de compostage

| Matériaux | | Disponibilité : 1=suffisamment disponible 2= moyennement disponible 3= faiblement disponible 4= pas du tout disponible |
|-------------------------------|------------------------------|--|
| Fumier | bovins | |
| | ovins et caprins | |
| | porcins | |
| | volaille | |
| | autres (à préciser) | |
| Résidus de récolte | Sorgho | |
| | Mil | |
| | Maïs | |
| | Riz | |
| | Autres (à préciser) | |
| Herbes | | |
| Burkina Phosphate | | |
| Cendres | | |
| Autres matériaux (à préciser) | | |

- Comment procédez-vous pour la fabrication de votre compost ? Décrire les différentes étapes.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

II - Estimation des rendements des parcelles P1 et P2

2.1 – Etat des parcelles portant les carrés de rendements

| Parcelle | Superficie de la parcelle (en ha) | Etat du sol | | | Rotation culturale (Cereal-légumineuse) | | La parcelle a-t-elle reçu de la fumure minérale ? Si non, ne rien inscrire. Si oui indiquez la quantité en kg | | Quantité de FO apportée à la parcelle Inscrire le nbre de charretées (...ch) | Précédent culturel (Culture produite sur la parcelle l'année précédente) | Autres opérations effectuées L = labour 1s, 2s, 3s = nbre de sarclages T = au moins 1tt phyto effectué B = buttage | Période de semis | | | Semence utilisée 1= semence de variété locale 2= semence de variété améliorée, spécifier l'origine de la semence : 2a=INERA, 2b=Producteur semencier, 2c=Commerce | Position de la parcelle 1 = Plateau 2 = Versant 3 = Haut de pente 4 = Milieu de pente 5 = Bas de pente 6 = Bas-fond |
|--------------------------------------|-----------------------------------|--|--|-------------------------------|---|---|---|--------------|---|--|--|---------------------------|---------------------------|---|--|---|
| | | Nature du sol 1=gravillonnaire 2=argileux x 3=sableux x 4=argilo-sableux 5=sablo-argileux | La parcelle était-elle en jachère avant sa mise en culture cette campagne 2010-2011? | | Pratique 0=no n, 1=oui | Succession culturale 0=céréales -céréales, 1=cereal-leg-cereal, 2=cereal-coton-cereal, 3=autre type | NPK (en kg) | Urée (en kg) | | | | Mai | Juin | Juillet | | |
| | | | Non (cocher simplément) | Oui (nombre d'années jachère) | | | | | | | | 1=1 ^{ère} décade | 1=1 ^{ère} décade | 1=1 ^{ère} décade 2=2 ^{ème} décade 3=3 ^{ème} décade | | |
| Parcelle n'ayant pas reçu la FO (P1) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parcelle ayant reçu la FO (P2) | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.2 - Gestion de la fertilité des parcelles de culture

| Parcelle (inscrire la culture) | N° | De combien d'années date la dernière jachère sur cette parcelle ? | Gestion de la fertilité | |
|-----------------------------------|----|---|---|--|
| | | | Lutte contre l'érosion : existe-t-il des aménagements antiérosifs? | Gestion des résidus de récolte : à quoi servent vos résidus de récolte ? |
| | | | 1 = diguettes en pierres 3= diguettes en terre 3= bandes enherbées 4= végétalisation ligneuse 5= brise-vents 6= autres, à préciser | 1= Restitution de la MO au sol 2= Compostage 3= Fourrage pour les animaux 4= Utilisés pour le feu 5= Autres (à préciser) (plusieurs modalités peuvent être inscrites) |
| | P1 | | | |
| | P2 | | | |
| | | | | |
| | | | | |

2.3 – Autres pratiques

- Pratiquez-vous la culture d'engrais vert ? Oui /_/ Non /_/
- Pratiquez-vous la culture de légumineuses (ex : niébé, arachide, soja, ...)
Oui /_/ Non /_/
- Si oui, préciser la légumineuse et spécifier si elle est cultivée en pure ou en association (ex : niébé associé, soja pure, ...)

2.3 – Pesées des carrés de rendement (en kg)

Identifiants du producteur

Nom et prénomN°..... H / _ / F / _ /

Région..... Province.....

Commune..... Village.....

Poids de la récolte des carrés (en kg)

| Culture | Poids de la récolte du carré de la parcelle n'ayant pas reçu la FO (P1) | | Poids de la récolte du carré de la parcelle ayant reçu la FO (P2) | |
|---------|---|--------------|---|--------------|
| | Poids grains | Poids paille | Poids grains | Poids paille |
| | | | | |

Dégâts éventuels sur les carrés (s'il y en a eu)

| | Carrés | | | |
|-----------------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | Carré de P1 | | Carré de P2 | |
| Le carré a-t-il subi des dégâts ? | Oui / _ / | Non / _ / | Oui / _ / | Non / _ / |
| Nature des dégâts | | | | |
| Estimer la perte (en %) | | | | |

Annexe 2 : Tables des nombres aléatoires à 2 et à 3 chiffres

➤ Table des nombres aléatoires à 2 chiffres

| Lignes | Colonnes | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | 51 | 86 | 32 | 68 | 92 | 33 | 98 | 74 | 66 | 99 | 40 | 14 | 71 | 94 |
| 2 | 35 | 91 | 70 | 29 | 13 | 80 | 03 | 54 | 07 | 27 | 96 | 94 | 78 | 32 |
| 3 | 37 | 71 | 67 | 95 | 13 | 20 | 02 | 44 | 95 | 94 | 64 | 85 | 04 | 05 |
| 4 | 93 | 66 | 13 | 83 | 27 | 92 | 79 | 64 | 64 | 72 | 28 | 54 | 96 | 53 |
| 5 | 02 | 96 | 08 | 45 | 65 | 13 | 05 | 00 | 41 | 84 | 93 | 07 | 54 | 72 |
| 6 | 49 | 88 | 43 | 48 | 35 | 82 | 88 | 33 | 69 | 96 | 72 | 36 | 04 | 19 |
| 7 | 84 | 60 | 71 | 62 | 46 | 40 | 80 | 81 | 30 | 37 | 34 | 39 | 23 | 05 |
| 8 | 18 | 17 | 30 | 88 | 71 | 44 | 91 | 14 | 88 | 47 | 89 | 23 | 30 | 63 |
| 9 | 79 | 69 | 10 | 61 | 78 | 71 | 32 | 76 | 95 | 62 | 87 | 00 | 22 | 58 |
| 10 | 75 | 93 | 36 | 57 | 83 | 56 | 20 | 14 | 82 | 11 | 74 | 21 | 97 | 90 |
| 11 | 38 | 30 | 92 | 29 | 03 | 06 | 28 | 81 | 39 | 38 | 62 | 25 | 06 | 84 |
| 12 | 51 | 29 | 50 | 10 | 34 | 31 | 57 | 75 | 95 | 80 | 51 | 97 | 02 | 74 |
| 13 | 21 | 31 | 38 | 86 | 24 | 37 | 79 | 81 | 53 | 74 | 73 | 24 | 16 | 10 |
| 14 | 29 | 01 | 23 | 87 | 88 | 58 | 02 | 39 | 37 | 67 | 42 | 10 | 14 | 20 |
| 15 | 95 | 33 | 95 | 22 | 00 | 18 | 74 | 72 | 00 | 18 | 38 | 79 | 58 | 69 |
| 16 | 90 | 84 | 60 | 79 | 80 | 24 | 36 | 59 | 87 | 38 | 82 | 07 | 53 | 89 |
| 17 | 46 | 40 | 62 | 98 | 82 | 54 | 97 | 20 | 56 | 95 | 15 | 74 | 80 | 09 |
| 18 | 20 | 31 | 89 | 03 | 43 | 38 | 46 | 82 | 68 | 72 | 32 | 14 | 82 | 99 |
| 19 | 71 | 59 | 73 | 05 | 50 | 08 | 22 | 23 | 71 | 77 | 91 | 01 | 93 | 20 |
| 20 | 22 | 22 | 47 | 77 | 62 | 28 | 47 | 64 | 81 | 04 | 35 | 63 | 51 | 38 |
| 21 | 17 | 57 | 19 | 32 | 74 | 06 | 47 | 97 | 21 | 05 | 07 | 76 | 55 | 70 |
| 22 | 68 | 51 | 36 | 77 | 16 | 24 | 25 | 67 | 99 | 69 | 44 | 35 | 34 | 96 |
| 23 | 65 | 61 | 27 | 09 | 77 | 25 | 78 | 63 | 21 | 30 | 75 | 87 | 57 | 92 |
| 24 | 84 | 09 | 59 | 85 | 23 | 93 | 43 | 99 | 03 | 16 | 47 | 03 | 72 | 52 |
| 25 | 68 | 43 | 46 | 52 | 02 | 16 | 76 | 61 | 28 | 09 | 93 | 04 | 69 | 06 |

Source : Manuel de l'enquêteur, Enquête permanente agricole, Campagne 2010 – 2011 (MAIRHI, 2010)

Table des nombres aléatoires à 3 chiffres

| Lignes | Colonnes | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | 102 | 947 | 440 | 753 | 752 | 759 | 802 | 448 | 988 | 211 | 962 | 801 | 396 | 161 |
| 2 | 753 | 662 | 739 | 162 | 080 | 872 | 973 | 403 | 373 | 906 | 665 | 621 | 386 | 954 |
| 3 | 962 | 118 | 554 | 665 | 277 | 105 | 078 | 550 | 150 | 068 | 002 | 239 | 300 | 626 |
| 4 | 371 | 934 | 342 | 484 | 778 | 020 | 472 | 034 | 410 | 129 | 634 | 653 | 582 | 970 |
| 5 | 505 | 214 | 344 | 803 | 916 | 324 | 353 | 299 | 694 | 364 | 552 | 663 | 558 | 573 |
| 6 | 436 | 257 | 339 | 275 | 916 | 174 | 903 | 364 | 768 | 284 | 386 | 707 | 947 | 515 |
| 7 | 235 | 025 | 286 | 775 | 843 | 797 | 441 | 760 | 183 | 624 | 763 | 745 | 220 | 333 |
| 8 | 431 | 919 | 115 | 608 | 187 | 815 | 924 | 921 | 171 | 791 | 475 | 855 | 562 | 187 |
| 9 | 048 | 189 | 181 | 257 | 368 | 651 | 571 | 077 | 633 | 676 | 475 | 051 | 011 | 287 |
| 10 | 298 | 748 | 354 | 029 | 676 | 923 | 092 | 085 | 025 | 146 | 832 | 741 | 726 | 374 |
| 11 | 041 | 803 | 168 | 009 | 961 | 486 | 370 | 953 | 745 | 025 | 478 | 339 | 571 | 860 |
| 12 | 412 | 003 | 620 | 779 | 342 | 018 | 700 | 115 | 866 | 510 | 432 | 352 | 088 | 822 |
| 13 | 150 | 309 | 268 | 080 | 588 | 255 | 712 | 266 | 773 | 128 | 092 | 230 | 679 | 981 |
| 14 | 926 | 805 | 890 | 637 | 889 | 513 | 389 | 256 | 430 | 501 | 631 | 535 | 579 | 301 |
| 15 | 782 | 246 | 748 | 302 | 960 | 312 | 279 | 907 | 734 | 643 | 347 | 602 | 513 | 539 |
| 16 | 547 | 770 | 055 | 859 | 506 | 916 | 431 | 044 | 484 | 362 | 484 | 954 | 091 | 144 |
| 17 | 472 | 078 | 091 | 855 | 595 | 362 | 485 | 866 | 426 | 897 | 565 | 934 | 748 | 838 |
| 18 | 841 | 497 | 453 | 356 | 794 | 063 | 114 | 647 | 879 | 855 | 582 | 887 | 726 | 759 |
| 19 | 506 | 508 | 905 | 685 | 294 | 441 | 723 | 106 | 329 | 899 | 651 | 361 | 648 | 329 |
| 20 | 188 | 746 | 117 | 340 | 936 | 942 | 896 | 616 | 770 | 672 | 769 | 737 | 097 | 068 |
| 21 | 648 | 618 | 520 | 017 | 240 | 178 | 862 | 570 | 961 | 252 | 659 | 198 | 117 | 737 |
| 22 | 527 | 177 | 163 | 439 | 899 | 550 | 154 | 221 | 678 | 762 | 387 | 150 | 248 | 784 |
| 23 | 201 | 232 | 015 | 597 | 643 | 972 | 353 | 256 | 406 | 324 | 286 | 429 | 975 | 845 |
| 24 | 883 | 382 | 991 | 330 | 564 | 764 | 143 | 888 | 694 | 703 | 574 | 189 | 172 | 560 |
| 25 | 363 | 821 | 762 | 199 | 771 | 516 | 659 | 759 | 477 | 654 | 571 | 451 | 699 | 084 |

Source : Manuel de l'enquêteur, Enquête permanente agricole, Campagne 2010 – 2011 (MAHRH, 2010)



Photo 4: Fosse fumière stabilisée
Source : DGPV, 2010



Photo 5: Compost mûr
Source : DGPV, 2010

Analyse pour la comparaison des rendements moyens entre les régions

Tableau 15: Comparaison des rendements du sorgho (en kg/ha) en fonction des régions

| Régions | Rendement grain moyen (en kg/ha) | | Rendement paille moyen (en kg/ha) | |
|---------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | Parcelles non fumées | Parcelles fumées | Parcelles non fumées | Parcelles fumées |
| Nord | 504,00 ^a | 1096,03 ^a | 3890,71 ^a | 5195,69 ^a |
| Centre-ouest | 791,00 ^b | 1297,00 ^b | 4118,39 ^a | 5276,31 ^a |
| Sud-ouest | 869,00 ^b | 1464,34 ^b | 4308,69 ^a | 5368,00 ^a |
| Probabilité | < 0,0001 | 0,001 | 0,218 | 0,724 |
| Signification | THS | HS | NS | NS |

THS = Très hautement significatif

HS = Hautement significatif

NS = Non significatif

Les moyennes affectées d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différent selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

Tableau 16: Comparaison des rendements du mil (en kg/ha) en fonction des régions

| Régions | Rendement grain moyen (en kg/ha) | | Rendement paille moyen (en kg/ha) | |
|---------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | Parcelles non fumées | Parcelles fumées | Parcelles non fumées | Parcelles fumées |
| Nord | 424,00 ^a | 876,27 ^a | 2135,33 ^a | 4958,00 ^a |
| Centre-ouest | 491,56 ^a | 962,41 ^{ab} | 3998,25 ^b | 4615,25 ^a |
| Sud-ouest | 568,46 ^a | 1105,39 ^b | 4754,62 ^b | 5330,77 ^a |
| Probabilité | 0,065 | 0,045 | < 0,0001 | 0,214 |
| Signification | NS | S | THS | NS |

THS = Très hautement significatif

NS = Non significatif

S = Significatif

Les moyennes affectées d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différent selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

Tableau 17: Comparaison des rendements du maïs (en kg/ha) en fonction des régions

| Régions | Rendement grain moyen (en kg/ha) | | Rendement paille moyen (en kg/ha) | |
|---------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | Parcelles non fumées | Parcelles fumées | Parcelles non fumées | Parcelles fumées |
| Centre-ouest | 962,78 ^a | 1667,19 ^a | 4382,59 ^a | 5941,19 ^a |
| Sud-ouest | 878,08 ^a | 1736,88 ^a | 4554,80 ^a | 5269,52 ^b |
| Probabilité | 0,116 | 0,315 | 0,300 | 0,011 |
| Signification | NS | NS | NS | S |

NS = Non significatif

S = Significatif

Les moyennes affectées d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différent selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

Tableau 18: Comparaison des rendements du riz (en kg/ha) en fonction des régions

| Régions | Rendement moyen grain paddy (en kg/ha) | | Rendement paille moyen (en kg/ha) | |
|---------------|--|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | Parcelles non fumées | Parcelles fumées | Parcelles non fumées | Parcelles fumées |
| Centre-ouest | 2126,25 ^a | 4264,00 ^a | 4947,50 ^a | 7944,00 ^a |
| Sud-ouest | 2345,10 ^a | 4569,00 ^a | 5372,40 ^a | 7568,20 ^a |
| Probabilité | 0,728 | 0,550 | 0,336 | 0,589 |
| Signification | NS | NS | NS | NS |

NS = Non significatif

Les moyennes affectées d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différent selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

MENTION BIEN