

BURKINA FASO

*Unité – Progrès – Justice*

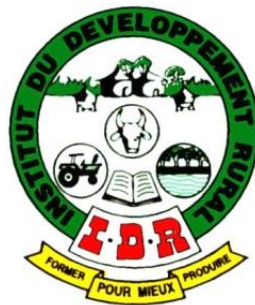
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION (MESRSI)

\*\*\*\*\*

UNIVERSITE NAZI BONI (UNB)

\*\*\*\*\*

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL (IDR)



**MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE**

*En vue de l'obtention du*

**DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL**

**Option : AGRONOMIE**

Thème :

**Effets de la gestion intégrée de la fertilité des sols sur les  
paramètres agronomiques et le rendement de l'igname  
(*Dioscorea rotundata* Poir) en milieu paysan dans le Centre-  
Ouest du Burkina Faso.**

Présenté par:

**BAZIE Hermann Pagnè**

**Directeur de mémoire : Pr Hassan Bismarck NACRO**

**Co-directeurs de mémoire : Dr Mamadou TRAORE**

**Dr Delwendé Innocent KIBA**

**N° :.....2018/AGRO**

**Juillet 2018**

## Table des matières

Dédicace .....	iv
Remerciements .....	v
Sigles et Abréviations.....	vii
Liste des tableaux .....	viii
Liste des photos .....	viii
Liste des annexes.....	viii
Liste des figures .....	ix
Résumé .....	x
Abstract .....	xi
Introduction générale.....	1
Chapitre I : Revue de littérature .....	3
1.1. Généralités sur l'igname.....	3
1.1.1. Botanique, production et importance de l'igname .....	3
1.1.1.1. Botanique de l'igname.....	3
1.1.1.2. Production et importance de l'igname.....	4
1.1.1.2.1. Production .....	4
1.1.1.2.2. Importance de l'igname .....	5
1.1.1.2.3. Contraintes à la production de l'igname .....	6
1.1.2. Description des systèmes de culture traditionnels à base d'igname.....	7
1.2. Gestion intégrée de la fertilité des sols.....	10
1.2.1. Définition, objectif et principes de la GIFS.....	10
1.2.2. Importance des différentes composantes de la GIFS dans la productivité des systèmes de culture .....	11
Chapitre II : Matériel et méthode .....	13
2.1. Présentation de la zone d'étude .....	13
2.1.1. Situation géographique de la commune de Léo.....	13

2.1.2. Milieu humain et activités agricoles .....	14
2.1.3. Milieu physique et naturel .....	14
2.1.3.1. Climat.....	14
2.1.3.2. Végétation .....	16
2.1.3.3. Sols.....	16
2.2. Matériel utilisé.....	16
2.3. Méthodologie .....	17
2.3.1. Implication des producteurs dans le choix des options GIFS.....	17
2.3.2. Choix des producteurs par village et distribution du matériel végétal de plantation.	18
2.3.3. Dispositif expérimental.....	18
2.3.4. Itinéraires techniques .....	20
2.3.4.1. Parcelles témoins (T0) .....	20
2.3.4.2. Parcelles recevant les traitements de GIFS (T1 ou T2) .....	20
2.3.5. Récolte .....	22
2.4. Collecte des données .....	22
2.4.1. Densité de plantation .....	22
2.4.2. Evaluation du taux de germination .....	23
2.4.3. Nombre moyen de tubercules par plante .....	23
2.4.4. Poids moyen de tubercules frais par plante .....	23
2.4.5. Rendement en tubercules frais de l'igname.....	23
2.5. Analyse des données .....	24
Chapitre III : Résultats discussion.....	25
3.1. Résultats .....	25
3.1.1. Densité de plantation .....	25
3.1.2. Taux de germination.....	26
3.1.3. Nombre moyen de tubercules par plante .....	26
3.1.4. Poids moyen de tubercule par plante .....	27

3.1.5. Rendement en tubercules frais.....	28
3.2. Discussion .....	31
3.2.1. Effets des options GIFS sur le taux de germination de l'igname .....	31
3.2.2. Effets des options GIFS sur le rendement en tubercules frais de l'igname.....	31
Conclusion générale, recommandations et perspectives .....	35
Références bibliographiques .....	37
Annexes.....	xiii

## Dédicace

A

*Mon père **BAZIE B. Robert** pour son amour et son engagement pour la réussite de ses enfants,*

*Ma mère **KANZIE M. Bernadette** pour l'amour maternel dans lequel j'ai été bercé, et ses prières qui m'ont toujours accompagné,*

*Je dédie ce mémoire.*

## Remerciements

Le présent mémoire a été réalisé dans le cadre du Projet « Déterminants biophysiques, institutionnels et économiques de l'utilisation durable des sols dans les systèmes de production d'igname pour l'amélioration de la sécurité alimentaire » financé par le Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique et l'Agence Suisse pour le Développement et la Coopération. Nous remercions les responsables du projet pour tous les moyens matériels et financiers mis à notre disposition pour la conduite de nos activités. L'aboutissement de ce travail est le fruit de l'engagement de plusieurs personnes, à qui nous tenons à témoigner notre profonde gratitude. Nos remerciements vont particulièrement à l'endroit de :

- Dr Delwendé Innocent KIBA, Coordonnateur général du projet YAMSYS, notre co-directeur de mémoire pour d'une part, son sens de l'accueil, et d'autre part, son apport inestimable pour l'amélioration de la qualité scientifique de ce document ;
- Dr Hgaza Valery KOUAME, Coordonnateur régional du projet YAMSYS, pour sa disponibilité, ses remarques et sa sympathie dans la conduite de nos activités sur le terrain et pendant la rédaction de notre mémoire ;
- Pr Hassan Bismarck NACRO, notre directeur de mémoire pour sa disponibilité, ses encouragements et ses remarques constructives qui ont donné à ce mémoire sa valeur scientifique ;
- Dr Mamadou TRAORE, notre co-directeur de mémoire ; pour ses conseils, ses critiques et suggestions qui ont permis de mener à bien nos travaux ;
- Dr Abidine TRAORE, pour ses corrections qui ont beaucoup contribué à l'amélioration du présent mémoire;
- tous nos camarades stagiaires : Nestor POUYA, Isabelle TRAORE, Florence OUATTARA, Abdoul Charif CISSE, Dieudonné SANKARA, Ousmane KONE, Silvan STREBEL, Juliana NIKIEMA et Kalifa TRAORE et au gestionnaire de site de Léo Mr Marcel SOMA pour leur assistance et leurs conseils avisés ;
- tout le personnel de l'INERA/Kamboinsé et particulièrement à ceux du laboratoire sol-eau-plante, pour leur accueil;
- tous les enseignants et le personnel Administratif Technique et Ouvrier de Soutien de l'IDR pour nous avoir assuré une formation et un encadrement de qualité ;
- nos valeureux producteurs de Léo pour l'accueil chaleureux et leur franche collaboration pendant nos travaux sur le terrain ;

- Dr Kalifa COULIBALY pour son soutien et la confiance qu'il nous a témoignée, en nous ouvrant les portes de ce stage riche en enseignements ;
- tous nos camarades de la promotion IDR 2014/2015 pour le climat d'entente et de solidarité;
- nos frères et sœurs : Frédéric, Guy, Kisito, Fabrice, Emmanuel, Béatrice, Vincent, Parfait et Yvette pour leurs encouragements et leur soutien sans cesse renouvelés pendant les durs moments ; soyez richement bénis.
- nos parents et amis pour leurs soutiens multiformes tout au long de notre parcours scolaire.
- Mademoiselle Bintou NACANABO pour sa présence à mes côtés et ses conseils qui m'ont donné la force nécessaire pour surmonter les exigences de cette formation.

Je vous remercie sincèrement du fond du cœur.

## Sigles et Abréviations

**BUNASOLS:** Bureau National des Sols.

**CEC:** Capacité d'Echange Cationique.

**DPAAH:** Direction Provinciale de l'Agriculture et des Aménagements Hydraulique

**DREP:** Direction Régionale de l'Economie et de la Planification.

**FAOSTAT:** Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database.

**GIFS:** Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols.

**GPS:** Global Positioning System.

**IDR:** Institut du Développement Rural.

**IGB:** Institut Géographique du Burkina.

**INERA:** Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles.

**INSD:** Institut National de la Statistique et de la Démographie.

**K:** Potassium.

**MAAH:** Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Hydrauliques.

**MED:** Ministère de l'Economie et du Développement.

**MED-DGAT/DLR:** Ministère de l'Economie et du Développement/ Direction Générale de l'Aménagement du Territoire/du Développement Local et Régional.

**N:** Azote.

**P:** Phosphore.

**YAMSYS:** Déterminants biophysiques, institutionnels et économiques de l'utilisation durable des sols dans les systèmes de production d'igname pour l'amélioration de la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest



## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Répartition des producteurs par village et par option de gestion intégrée de la fertilité du sol. ....	18
<b>Tableau 2</b> : Taux de germination de l'igname selon les pratiques paysannes (T01, T02) et selon deux options de gestion intégrée de la fertilité des sols (T1, T2) à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	26
<b>Tableau 3</b> : Effectifs des producteurs ayant enregistré une amélioration de la production en tubercule frais par traitement et par niveau de croissance du rendement comparativement aux témoins. ....	30

## Liste des photos

<b>Photo 1</b> : Visite commentée de l'essai mère situé dans le village de Onliassan à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	17
<b>Photo 2</b> : Fragments de tubercules de <i>D. rotundata</i> trempés dans un mélange de 150 g de cendre de bois de cuisine plus 100 g de fongicide (mancozèbe 80%) et 10 l d'eau à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	21
<b>Photo 3</b> : Fragments de tubercules de <i>D. rotundata</i> traités et exposés à l'air libre dans le village de Onliassan à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	21

## Liste des annexes

<b>Annexe 1</b> : Récolte de l'igname sur une parcelle utile d'un essai fils dans le village de Nadion à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	xiii
<b>Annexe 2</b> : Parcelle utile récoltée dans le village de Nadion à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	xiii
<b>Annexe 3</b> : Evaluation de la production en tubercules frais par un producteur de Nadion à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	xiii
<b>Annexe 4</b> : Questionnaire sur les pratiques paysannes en matière de culture de l'igname dans la commune de Léo au Burkina Faso. ....	xiv

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Morphologie générale de l'igname. ....	4
<b>Figure 2</b> : Evolution des superficies et de la production de l'igname au Burkina Faso de 2005 à 2015. ....	5
<b>Figure 3</b> : Situation géographique de la zone d'étude (Léo) dans la province de la Sissili au Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	13
<b>Figure 4</b> : Evolution annuelle des hauteurs d'eau cumulées et du nombre de jours de pluie à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso de 2009 à 2017. ....	15
<b>Figure 5</b> : Evolution mensuelle des hauteurs d'eau cumulées et du nombre de jours de pluie à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso en 2017. ....	15
<b>Figure 6</b> : Dispositif expérimental d'un essai fils. ....	19
<b>Figure 7</b> : Variabilité de la densité de plantation de l'igname en milieu paysan selon la pratique paysanne (T01, T02) et selon des pratiques innovantes (T1, T2) à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	25
<b>Figure 8</b> : Variabilité du nombre moyen de tubercules par plante d'igname en milieu paysan selon les pratiques paysannes (T01, T02) et selon deux options de gestion intégrée de la fertilité des sols (T1, T2) à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	27
<b>Figure 9</b> : Variabilité du poids moyen de tubercules par plante d'igname en milieu paysan selon la pratique paysanne (T01, T02) et deux options de gestion intégrée de la fertilité des sols (T1, T2) à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	28
<b>Figure 10</b> : Variabilité des rendements en tubercules frais d'igname en milieu paysan selon la pratique paysanne (T01, T02) et selon deux options de gestion intégrée de la fertilité des sols (T1, T2) à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	29

## Résumé

L'igname est une culture très importante, qui constitue la base de l'alimentation de plus de 155 millions de personnes à travers le monde. Au Burkina Faso comme partout ailleurs où ce tubercule est produit, il lui est également reconnu un rôle socio-culturel et économique très important. Face au constat de la baisse de la production de l'igname ces dernières années et de la dégradation de l'environnement que sa culture engendre, l'évolution vers de nouvelles techniques ou pratiques culturelles s'impose. La présente étude s'est déroulée entre avril et décembre 2017 à Léo, dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. Elle avait pour objectif d'évaluer l'effet de la gestion intégrée de la fertilité des sols sur les paramètres agronomiques et le rendement de l'igname en milieu paysan. Cela s'est traduit par une application combinée des innovations de fertilisation minérale ou organo-minérale, de traitement phytosanitaire des semences, et de densité de plantation à 10000 buttes ha<sup>-1</sup> par les producteurs. Pour se faire, deux groupes de producteurs ont été constitués sur la base du volontariat. Le premier groupe, formé de 23 producteurs, a expérimenté le paquet technologique intégrant la fertilisation minérale exclusive (T1). Le second groupe constitué de 18 producteurs a expérimenté celui intégrant la fertilisation organo-minérale (T2). Deux parcelles de même superficie ont été délimitées par chaque producteur sur son propre champ. La première parcelle constitue le témoin (T0) recevant la pratique paysanne du producteur c'est-à-dire sa propre semence et son itinéraire technique habituel, et la seconde, constitue la parcelle expérimentale recevant l'ensemble des innovations en culture d'igname formant l'option de GIFS fait par le producteur. Les paramètres mesurés sont la densité de plantation, le taux de germination final, le nombre et le poids moyen de tubercules par plante, puis les rendements en tubercules frais. Il ressort de notre étude, que les 2 paquets technologiques (T1, T2) engendrent une augmentation des rendements en tubercules frais, respectivement de 15% et 21% comparativement à la pratique paysanne. Cette production de tubercules supplémentaires, reste cependant non significative. En définitive les deux options de GIFS évaluées n'améliorent pas le rendement de l'igname en milieu paysan, sur lequel ils ont induit un effet similaire, montrant ainsi que les deux modes de fertilisation ont la même efficacité.

**Mots clés :** Gestion intégrée de la fertilité, systèmes de cultures, densité, fumure minérale, fumure organo-minérale, Léo.

## Abstract

Yam is a very important crop that is staple food for more than 155 million people around the world. In Burkina Faso and other yam producing regions, it is additionally recognized as having a very important socio-cultural and economic role. Given the decline in yam production in recent years and the degradation of the environment that its cultivation generate, the adaption of new techniques or cultural practices is essential. This study took place between April and December 2017 in Léo in west-central Burkina Faso. The purpose was to evaluate the effect of integrated soil fertility management on yam yield and agronomics compartments. It was seeking to evaluate in peasant environment the effects of a combined application of mineral or organo-mineral fertilization, phytosanitary seed treatment, and plantation density of 10,000 mounds by hectare. Two groups of producers were formed on a voluntary basis in order to test these innovations. The first group of 23 producers applied exclusive mineral fertilizer (T1). The second group of 18 producers applied both mineral and organic fertilizer (T2). Two plots of the same size have been delimited by each producer to assess the effect of the innovations. The first plot is the control treatment (T0) under conventional farming practice by using producer own seed and its usual technical route, the other plot received the innovations in yam culture forming the integrated soil fertility management option made by the producer. The parameters measured were planting density, germination rate, number of tubers per plant, average weight of tubers per plant and the fresh tuber yield. Our study shows that both of this 2 integrated soil fertility management options (T1, T2) increase the yield of fresh tubers by 15% and 21%, respectively compared with the peasant practices. However, the increase was for both treatments insignificant. Finally, the two evaluated ISFM options don't improve the yield of the yam in a peasant environment, on which they induced a similar effect, thus showing that the two fertilization modes have the same efficiency.

**Key words:** Integrated fertility management, cropping systems, density, mineral fertilization, organo-mineral fertilization, Léo.

## Introduction générale

L'igname (*Dioscoreae spp*) est un tubercule cultivé dans les zones tropicales d'Afrique, des Caraïbes, d'Océanie et d'Asie du Sud (Asiedu & Sartie, 2010). Ce tubercule est produit dans une diversité de zones écologiques dont 50 pays tropicaux (Lebot, 2009), et constitue l'aliment de base de plus de 155 millions de personnes à travers le monde (FAOSTAT, 2015). En 2014, la production mondiale était estimée à plus de 68 millions de tonnes de tubercules frais, dont 91% provenaient de l'Afrique de l'Ouest (FAOSTAT, 2015). En Afrique occidentale, où la grande part de la production est réalisée, l'igname est l'une des principales sources d'amidon des populations des cinq grands pays producteurs que sont le Nigéria, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Bénin et le Togo. Au Burkina Faso, l'igname est principalement cultivée dans quatre régions : le Centre-Ouest, le Sud-Ouest, les Hauts-Bassins et les Cascades (MAAH, 2017). La plus importante production nationale notamment celle de la campagne agricole 2012-2013, enregistrait environ 113345 tonnes sur une superficie totale emblavée de 12485 ha MAAH (2017).

Bien qu'ayant un impact considérable sur la vie des populations, notamment sur les plans économique, socio-culturel et nutritionnel (O'Sullivan et Ernest, 2008 ; O'Sullivan et Nancy, 2010), l'igname est classée au Burkina Faso parmi les cultures négligées. Les rendements observés ces dernières années qui sont d'environ 10 t ha<sup>-1</sup> (Pouya, 2016 ; MAAH, 2017), sont en dessous de la moyenne sous régionale qui est de 12 t ha<sup>-1</sup> (FAOSTAT, 2015), et largement en dessous du rendement potentiel de la plante estimé à 30 t ha<sup>-1</sup> (Diby *et al.*, 2011). Cette faible productivité des systèmes traditionnels, témoigne des nombreuses contraintes dont les plus importantes sont selon Barry *et al.*, (2015), la baisse de la fertilité des sols, la disparition des jachères, les aléas climatiques et surtout la gestion inadéquate de la fertilité des sols. L'igname est en effet, une culture exigeante en termes de fertilité (Diby *et al.*, 2011). Elle est traditionnellement mise en place sur des jachères de longues durées par défriches-brûlis, ce qui engendre une déforestation importante, et une baisse de la productivité des sols (Maliki, 2013).

De nos jours, compte tenu de l'accroissement de la population et de la demande sans cesse croissante en terres arables, la forte pression exercée sur cette ressource ne permet plus la culture itinérante de l'igname. Dès lors, dans l'optique d'une agriculture durable, préservatrice de l'environnement, et de lutte contre la pauvreté, de nouvelles pratiques ou techniques de production devront être investiguées, validées et proposées aux producteurs. Ces techniques devraient permettre aux paysans, non seulement d'accroître leurs revenus, mais aussi d'assurer

une préservation de l'environnement et ainsi ouvrir des issues de sédentarisation et d'intensification de la culture. La problématique de la gestion de la fertilité des sols en culture d'igname, a fait l'objet de bon nombre d'études qui ont proposé des solutions allant dans le sens de l'amélioration des apports en fertilisants minéraux et organiques, de l'utilisation des légumineuses, de l'amélioration des densités de plantation etc. Cependant, peu d'entre elles ont été réalisées avec le producteur au cœur de l'expérimentation, afin de faciliter une vulgarisation massive à posteriori. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude intitulée : **«Effets de la gestion intégrée de la fertilité des sols, sur les paramètres agronomiques et le rendement de l'igname (*Dioscorea rotundata* Poir) en milieu paysan dans le Centre-Ouest du Burkina Faso»**.

L'objectif global de l'étude est de contribuer à l'amélioration des systèmes de culture à base d'igname pour une meilleure productivité, dans un contexte de gestion durable de la fertilité des sols. Plus spécifiquement, il s'est agi :

- d'évaluer l'effet de la gestion intégrée de la fertilité des sols sur les paramètres agronomiques et le rendement de l'igname ;
- d'identifier l'option de gestion intégrée de la fertilité des sols qui permet un meilleur accroissement des rendements de l'igname.

Les hypothèses de recherche sont formulées comme suit :

- l'effet combiné de la semence traitée, de la densité de 10000 buttes ha<sup>-1</sup> et de la fertilisation, engendre une augmentation du rendement de l'igname comparativement à la pratique paysanne.
- Etant donné la pauvreté des sols la combinaison d'innovations intégrant la matière organique, induit un meilleur effet sur le rendement de l'igname comparativement à celle intégrant la fertilisation minérale exclusive.

Le présent mémoire est structuré en trois chapitres. Le premier chapitre fait une revue de littérature, le deuxième chapitre est consacré aux matériels et méthodes, et le troisième chapitre traite des résultats et discussions. Il s'achève par une conclusion générale dans laquelle des recommandations sont faites, et des perspectives de recherche proposées.

# Chapitre I : Revue de littérature

## 1.1. Généralités sur l'igname

### 1.1.1. Botanique, production et importance de l'igname

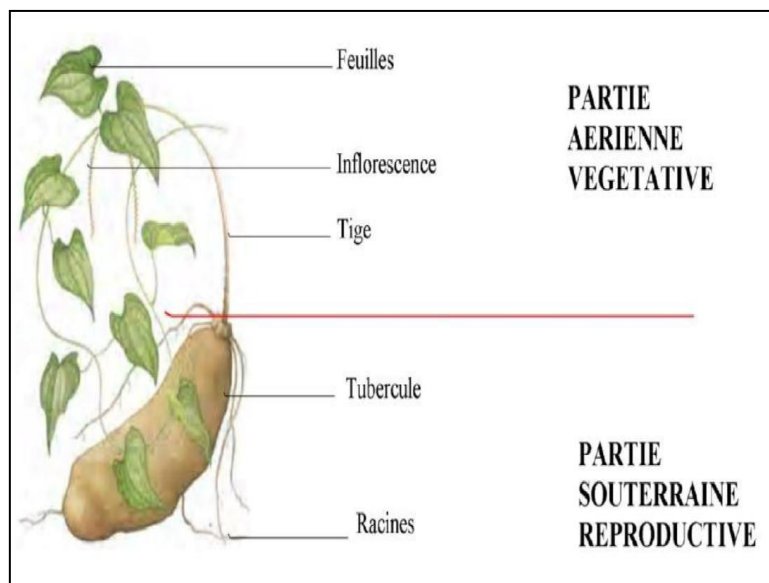
#### 1.1.1.1. Botanique de l'igname

L'igname est une plante qui appartient à l'ordre des Dioscoréales et à la famille des *Dioscoreaceae*. Cette famille comporte six genres, dont le plus important est le genre *Dioscorea*, qui comprend environ 600 espèces (Coursey, 1967). Selon Mamy *et al.*, (2006), il existe dans le monde huit espèces d'ignames cultivées, provenant de domestication d'espèces sauvages, dont trois espèces sont les plus courantes : il s'agit de *Dioscorea alata* L., du complexe *Dioscorea. cayenensis* Lam. / *Dioscorea. rotundata* Poir. et de *Dioscorea. esculenta* (Lour.) Burkill.

L'igname est classée parmi les Monocotylédones (Chadefaud et Emberger, 1960). C'est une plante grimpante dont la partie aérienne est composée d'une tige, qui est une liane de forme cylindrique ou angulaire suivant les espèces, et sur laquelle poussent les feuilles et parfois des inflorescences. Plusieurs espèces d'ignames sauvages et certains cultivars produisent aussi des bulbilles sur la tige (Dumont *et al.*, 1997). La partie souterraine est constituée de deux structures distinctes : les racines et les tubercules (**Figure 1**). Le système racinaire de l'igname est encore mal connu de nos jours. Cependant, Hgaza *et al.*, (2011) indiquent qu'il reste majoritairement superficiel (< 0,3 m de profondeur) tout au long du cycle. Les tubercules sont les principaux organes de stockage, et se présentent sous diverses formes. Ils peuvent atteindre 1 m de long et peser entre 3 et 5 kg voire 15 kg. Que ce soit les racines, les tiges ou les feuilles, elles se développent toutes à partir d'un même tissu appelé massif néoformé par Trouslot (1983).

Dumont *et al.*, (2005) soulignent que d'une façon générale, les ignames sont dioïques et rarement monoïques. Toutes les variétés cultivées et de nombreuses espèces sauvages sont annuelles. Chez *D. rotundata*, la capacité à fleurir est un caractère très variable. Plusieurs facteurs sont à la base de cette situation. Certains d'entre eux sont probablement d'origine génétique, ou liés à l'ancienneté de la domestication. D'autres facteurs relèvent du climat (importance et distribution des pluies) et des conditions agronomiques (fertilité du sol, poids de la semence, densité de plantation, époque de la levée, pratique du tuteurage, maîtrise de l'enherbement) (Dumont *et al.*, 2005). La multiplication de l'igname se fait couramment par voie végétative à partir de fragments de tubercules ou de tubercules entiers, et aussi à partir des

bulbilles (Diby, 2005). Par ailleurs, Zoundjihékpon (1994), souligne qu'il existe des possibilités de reproduction sexuée, non vulgarisées en milieux paysan.



**Figure 1** : Morphologie générale de l'igname.

(<http://www.iita.org/crop/yam.html>)

### **1.1.1.2. Production et importance de l'igname**

#### **1.1.1.2.1. Production**

Avant l'introduction des céréales en Afrique occidentale, l'igname était la principale source d'hydrates de carbone (Cornet, 2015). Il s'agit de la deuxième plante à racine et à tubercule la plus produite dans le monde après le manioc (FAOSTAT, 2015).

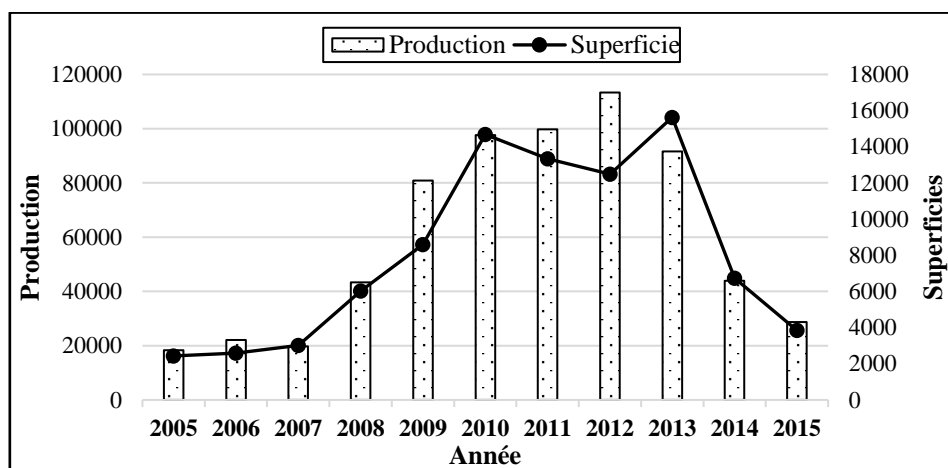
Au Burkina Faso, l'igname est produite essentiellement dans quatre régions. Il s'agit de la région du Sud-Ouest, du Centre-Ouest, des Cascades et de celle des Hauts-Bassins (MAAH, 2017). On note par ailleurs, des îlots de production de ce tubercule dans la région du Nord, principalement dans la province du Passoré. Pendant la période allant de 2005 à 2013, les superficies emblavées ont connu une évolution en dents de scies, mais ont d'une manière générale sensiblement accru. Elles sont passées pendant cette période, de 2433 ha à 15629 ha. Cette augmentation de superficies a engendré une croissance de la production, qui a évolué de 18322 tonnes à 91577 tonnes en passant par une production record en 2012 de 113345 tonnes d'igname (MAAH, 2017). Cependant, ces dernières années, les superficies totales cultivées en igname ont fortement baissé ; la moyenne quinquennale calculée pour la période allant de 2010 à 2015, montre une diminution de 28,27% comparativement au quinquennat précédent



(MAAH, 2017) (**Figure 2**). Cette situation a beaucoup affecté les rendements, qui ont également affiché une évolution en dents de scies pendant la période allant de 2005 à 2015.

Sur le plan régional, le Sud-Ouest vient en tête en termes de superficies de culture et de production en tubercule frais, avec environ 5028 hectares de terres en culture d'igname, pour une production de 26122 tonnes. Elle est suivie de la région du Centre-Ouest avec environ 1428 hectares, pour une production de 13064 tonnes (MAAH, 2017). Pour ce qui est des meilleurs rendements, les régions des Cascades et du Centre-Ouest sont les régions leaders ; elles enregistrent respectivement des rendements de 8,8 t ha<sup>-1</sup> et 6,7 t ha<sup>-1</sup> (MAAH, 2017).

La province la plus active est celle du Noubiel. Avec une production de 19966 tonnes de tubercule, elle devance la province de la Sissili qui enregistre quant à elle, une production de 13064 tonnes (MAAH, 2017).



**Figure 2** : Evolution des superficies et de la production de l'igname au Burkina Faso de 2005 à 2015.

Source (MAAH, 2017).

#### 1.1.1.2.2. Importance de l'igname

Sur plan économique, l'igname constitue une source de revenu non négligeable pour les producteurs, les commerçants et les transformateurs (Bricas *et al.*, 2003). Pour Maliki (2013) au Bénin, cette nouvelle source stable de revenu monétaire pour les populations rurales a pour origine la demande de plus en plus croissante de ce tubercule en milieu urbain. Elle fait certainement partie, selon cet auteur, des productions qui contribuent à la réduction de la pauvreté rurale.

Il est reconnu à l'igname un rôle socio-culturel important dans la vie des populations des zones de production (O'Sullivan et Nancy, 2010). En effet, chez plusieurs groupes ethniques, sa consommation est fortement ritualisée, régie à chaque nouvelle récolte par des cérémonies entretenant la cohésion sociale (Degras, 1986). Au Nigeria par exemple, l'igname fait partie du patrimoine religieux de plusieurs tribus où il joue un important rôle (Sanusi et Salimonu, 2006). Idumah *et al.*, (2014), ont également souligné son utilisation dans d'importantes cérémonies sociales comme le mariage. Dans de nombreuses communautés agricoles de la majorité des pays d'Afrique de l'Ouest exploitant cette culture, la taille de l'exploitation d'igname que l'on a, reflète le statut social de la personne (Idumah *et al.*, 2014). A Léo au Burkina Faso, la culture de l'igname est interdite aux femmes et est un préalable pour qu'un jeune acquière le statut d'homme (Barry *et al.*, 2015).

Sur le plan nutritionnel, les tubercules d'igname sont riches en hydrates de carbone, l'amidon y représentant 50 à 80% du poids sec (Bergh *et al.*, 2012). Ces auteurs notent la présence dans ce tubercule, de vitamine C, B6, de potassium, de manganèse et d'acides aminés. *D. dumetorum* est l'espèce d'igname la plus riche en protéines (environ 2,8 % du tubercule frais), et *D. cayenensis* la plus pauvre (environ 1 % du tubercule frais) (Onwueme, 1978). Ce tubercule fait l'objet d'une grande consommation, qui justifie son important rôle dans la sécurité alimentaire. En effet, dans les principaux pays producteurs, l'igname apporte plus de 200 calories par jour dans l'alimentation de 60 millions d'habitants (GTZ, 2000).

En plus de tous ces aspects, il convient également de noter que l'igname présente certaines vertus médicinales ; la combinaison des teneurs élevées en potassium et faibles en sodium, rend la plante potentiellement importante pour protéger les personnes contre l'ostéoporose et certaines maladies cardiaques (Bergh *et al.*, 2012). Dans la pharmacopée traditionnelle, les tubercules d'ignames sont utilisés pour traiter des maladies dermatologiques et gynécologiques (Hamon *et al.*, 1995).

### **1.1.1.2.3. Contraintes à la production de l'igname**

De nombreuses contraintes entravent la culture de l'igname ; les plus importantes sont :

- L'indisponibilité et/ou la qualité de la semence : on observe dans la culture de l'igname, un vieillissement du matériel végétal utilisé. De plus, la demande en semenceaux est si forte que certains producteurs sont contraints de réduire les superficies cultivées. A cela,

s'ajoute le coût d'acquisition élevé du matériel végétal. Sanusi et Salimonu (2006) notent qu'il représente 17,1 % des dépenses de production ;

- Les contraintes environnementales : l'igname est une culture jugée exigeante en termes de fertilité des sols (Carsky *et al.*, 2010). Cela contraint les agriculteurs à se déplacer très souvent à la recherche de terres fertiles, augmentant ainsi la pression déjà forte exercée sur cette ressource. Sa culture traditionnelle ainsi basée sur l'itinérance, engendre une déforestation et une forte dégradation de la qualité des terres. En outre, la culture de l'igname requiert d'importantes quantités d'eau. Ce facteur apparait comme une contrainte majeure à la culture de ce tubercule, compte tenu des changements climatiques observés de nos jours (Barry *et al.*, 2015) ;
- Les dégâts causés par les maladies et ravageurs (pourriture des tubercules, nématodes, chenilles et coléoptères divers, rongeurs, etc.) : de la plantation au stockage, aussi bien les tubercules que les plantes d'igname sont sujets à des attaques diverses. Goudou-Shina (1995) note que les pertes au cours du stockage peuvent atteindre 40%.

D'autres contraintes ont été recensées par Sanusi et Salimonu (2006), et Bergh *et al.*, (2012). Il s'agit entre autres des difficultés d'accès aux intrants tels que la fumure organique et minérale, la cherté de la main d'œuvre, la difficulté d'accès aux crédits par les producteurs.

### **1.1.2. Description des systèmes de culture traditionnels à base d'igname**

#### **✓ Matériel végétal utilisé**

Les semenceaux utilisés par les producteurs proviennent en partie de la récolte précoce de certaines ignames (Bergh *et al.*, 2012). Il existe en effet deux types de variétés : celles à récolte unique, comme la majorité des variétés de l'espèce *D. alata* et certaines variétés de *D. rotundata*, et des variétés à double récolte. Le matériel de plantation varie en fonction du type de variété et de la production précédente. En effet, les travaux de Cornet (2015) indiquent pour les variétés de *D. alata* et celles de *D. rotundata* à récolte unique, l'agriculteur utilise prioritairement des fragments de l'ordre de 0,2 à 1,5 kg, issus de gros tubercules et plus rarement des tubercules entiers de petites tailles. En revanche, certaines variétés de *D. rotundata* ont une tubérisation suffisamment rapide pour permettre une double récolte, dont la première est réalisée à un stade précoce et la deuxième en fin de saison. La seconde récolte permet d'obtenir de petits tubercules qui serviront de matériel de plantation (Pouya, 2016). Si le nombre de semenceaux produits en deuxième récolte n'est pas suffisant pour couvrir les besoins de

plantation, l'agriculteur utilisera, comme pour les ignames à une récolte, des fragments de tubercule.

Dans certaines zones comme Madagascar, les agriculteurs collectent dans la savane ou la forêt, des ignames sauvages aux tubercules filiformes qu'ils réutilisent comme matériel de plantation dans leurs champs (Penche *et al.*, 2010).

### ✓ **Opérations culturales**

Les ignames sont placées en tête de rotation dans les systèmes de culture (Pouya, 2016). La préparation des terres implique généralement des techniques traditionnelles de cultures sur brûlis (Lebot, 2009). Dans la plupart des pays, la préparation du sol se produit pendant la période sèche, ce qui correspond souvent à la saison fraîche de l'année pendant laquelle les tubercules sont dormants (Lebot, 2009).

La culture de l'igname se fait traditionnellement sur butte ou billon, cela favorise le drainage et facilite la récolte (Cornet, 2015). Les densités de plantation varient fortement en fonction de la taille des buttes et des objectifs de l'agriculteur (culture pure ou en mélange), mais restent faibles dans l'ensemble. Dans la commune de Léo au Burkina Faso, la préparation du sol se résume après les défriches-brulis dans le cas d'un nouveau champ, à un désherbage chimique suivi d'un labour et de la confection de buttes dont les densités sont de l'ordre de 4400 à 5900 buttes ha<sup>-1</sup> (Pouya, 2016). Les dates de plantation varient fortement en fonction du début de la saison des pluies, mais aussi de la variété. Selon Pouya (2016), les dates de plantation à Léo, s'étalent de mars à juin. Cet auteur, souligne que 70% des producteurs de cette zone, traitent les semenceaux contre les termites avant la plantation. Les produits utilisés sont la cendre et les pyréthriinoïdes de synthèse (Adwada nyame, le caïma rouge (perméthrine (25 g/kg) et la thirame (250 g/kg))). La faiblesse des densités combinées à la longueur du cycle de l'igname, impose au producteur, la réalisation d'un nombre élevé de sarclage afin d'amoindrir la compétition avec les mauvaises herbes (Cornet, 2015). Aussi, les coûts élevés des facteurs de production tels que les engrais et le tuteurage, les rendent inefficaces dans les systèmes de culture traditionnels où la semence constitue le plus souvent le seul intrant. Par conséquent, il est donc important que celle-ci soit de bonne qualité.

La récolte de l'igname se fait généralement au moyen de bâtons, de plantoirs, ou de machettes avec lesquelles on ouvre les buttes ou les billons, en prenant le soin de ne pas blesser

les tubercules. Après la récolte, il ne faut pas laisser les tubercules au champ en plein soleil, car ses rayons fragilisent leur peau et les prédisposent aux pourritures pendant le stockage.

#### ✓ **Gestion de la fertilité des sols**

En Afrique de l'Ouest, les ignames sont couramment associées, parfois avec plusieurs espèces différentes (Coursey, 1967; Bakayoko *et al.*, 2017). Cependant, même s'il existe souvent un grand nombre d'associations culturales intégrant l'igname, on en distingue principalement deux grands groupes : l'igname associée aux cultures de rentes, et l'igname associée aux cultures vivrières.

Le maïs, le gombo (*Hibiscus esculentus* L.) et diverses cucurbitacées sont les cultures vivrières les plus rencontrées en association avec l'igname (Coursey, 1967). On retrouve moins souvent l'arachide, les haricots (*Vigna spp.* et *Phaseolus spp.*), le manioc, le gingembre, le mil, l'ananas, le taro, la tomate (Dumont *et al.*, 1994). Plus récemment, on rencontre de plus en plus la patate douce en association avec l'igname, afin de favoriser le contrôle des plantes adventices (Prudencio *et al.*, 1992 ; Pouya, 2016). Dans la plupart de ces systèmes, l'igname reste la composante principale, et les densités des autres espèces sont réduites afin de ne pas diminuer sa production. A l'inverse, lorsque l'igname est associée à une plantation pérenne de rente (caféier en Côte d'Ivoire, cocotier en Inde, cacaoyer au Cameroun), sa production passe en second plan.

Dix (10) types de rotations ont été recensés à Léo par Pouya (2016), qui note que les rotations igname/céréales/légumineuses sont les plus pratiquées. Cet auteur indique que dans les systèmes de culture de cette localité, l'igname se retrouve généralement en tête et n'apparaît pas plus de deux fois sur une durée de huit à dix ans. La fertilisation minérale y est très pratiquée, avec plus de 90% des producteurs qui utilisent les engrais minéraux NPK (23-10-5) et l'urée (46% N) à des doses qui varient respectivement de 25 - 185 kg ha<sup>-1</sup> et de 50 - 180 kg ha<sup>-1</sup> (Pouya, 2016). Le NPK est apporté au moment de la confection des buttes, et l'urée dans les mois de juillet et août. Par contre, cet auteur note qu'habituellement, aucun apport de fumier ou de compost n'est réalisé directement sur les champs d'igname.

## 1.2. Gestion intégrée de la fertilité des sols

### 1.2.1. Définition, objectif et principes de la GIFS

La gestion intégrée de la fertilité des sols peut se définir comme un ensemble de pratiques de gestion de la fertilité du sol impliquant nécessairement des apports de fertilisants minéraux et organiques, l'utilisation de semences améliorées, le tout combiné aux connaissances sur les modes d'adaptation de ces pratiques aux conditions locales afin de maximiser l'efficacité agronomique des nutriments apportés et d'augmenter ainsi la productivité des cultures.(Vanlauwe *et al.*, 2010 ; Fairhurst *et al.*, 2015). Dans cette définition, tous les intrants doivent être gérés suivant des principes agronomiques et économiques rationnels.

Pour ces auteurs, le principal objectif de la GIFS, est d'optimiser la productivité des cultures par une maximisation des interactions qui s'opèrent entre les différents intrants notamment les fertilisants minéraux, les amendements organiques et les semences améliorées, lorsqu'ils sont intégrés par l'agriculteur tout en tenant compte des paramètres du milieu.

Il existe une hétérogénéité au sein des systèmes d'exploitation agricoles liée essentiellement à une variabilité spatiale de la fertilité des sols (Fairhurst *et al.*, 2015). Ces auteurs indiquent que cette variation de la fertilité des sols, a pour origine deux facteurs : premièrement, les différences inhérentes dues à la roche mère à partir de laquelle le sol a évolué et la position dans le paysage qui influe sur la façon dont le sol se développe, et deuxièmement, les précédents culturaux qui ont une influence importante sur la fertilité du sol. Par ailleurs, il est important de considérer également les facteurs indirects tels que les réalités socio-culturelles et économiques du producteur, et même sur une plus grande échelle, les politiques agricoles qui sont autant de paramètres qui influent sur les systèmes de production. Il est donc évident que des solutions toutes faites d'amélioration de la fertilité des sols applicables à travers de vastes régions, n'existent pas et qu'il est nécessaire d'adapter les solutions et les approches aux réalités locales. Pour Fairhurst *et al.*, (2015), la GIFS épouse ce principe tout en reconnaissant que :

- Ni les pratiques basées uniquement sur les engrais minéraux, ni celles uniquement basées sur les matières organiques, ne suffisent pour une production agricole pérenne ;
- Un germoplasme bien adapté, résistant aux maladies et aux ravageurs, est nécessaire pour utiliser de façon efficace les nutriments ;

- Les bonnes pratiques agronomiques en termes de calendrier de semis, de densité de semis et de sarclage, sont essentielles pour garantir une utilisation efficace des rares ressources en nutriments.

En plus de ces principes, Fairhurst *et al.*, (2015) estiment qu'il est nécessaire (i) de cibler les ressources en nutriments au sein des cycles de rotation des cultures, allant au-delà des recommandations pour des monocultures, et (ii) d'intégrer l'élevage dans les systèmes agricoles.

### **1.2.2. Importance des différentes composantes de la GIFS dans la productivité des systèmes de culture**

#### **✓ Utilisation d'un matériel végétal amélioré**

L'utilisation d'un matériel végétal amélioré et adapté à une exploitation donnée, est capitale dans un dispositif de GIFS afin de permettre une meilleure rentabilisation. L'amélioration de la qualité du matériel végétal permet en effet d'optimiser la réponse aux nutriments apportés, d'adapter de manière efficace la culture à l'environnement local (sols, climat), et aussi d'offrir une meilleure résistance aux ravageurs et aux maladies.

#### **✓ Les engrais minéraux**

Les engrais minéraux sont nécessaires comme suppléments aux nutriments recyclés ou ajoutés sous forme de résidus de cultures et de fumier animal. Ces engrais sont des sources concentrées de nutriments essentiels, qui sont sous une forme facilement assimilable par les plantes. Vanlauwe *et al.*, (2010) distinguent trois types de sols en fonction de leur réponse à la fertilisation minérale : des sols montrant une réponse acceptable à la fertilisation, des sols moins répondeurs à la fertilisation, et dans le cas des champs nouvellement ouverts, des sols peu répondeurs à la fertilisation du fait que ces sols aient déjà, un niveau de fertilité acceptable. Pour ces auteurs l'apport de ces fertilisants engendre une augmentation de la production qui varie en fonction du type de sol considéré. Pour Fairhurst *et al.*, (2015), dans la GIFS, un bon apport de fertilisants minéraux respecte quatre règles fondamentales qui sont, l'utilisation d'un bon engrais, l'utilisation de la dose d'engrais adéquate, l'identification de la bonne période d'application, et l'utilisation d'une bonne méthode d'apport.

### ✓ **Les engrais organiques**

Les intrants organiques constituent également une source importante de nutriments, dont une grande partie n'est libérée qu'après décomposition. Ce processus s'opère lentement et permet d'assurer un apport continu de nutriments tout au long de la saison. Les rôles de la matière organique dans l'amélioration de la productivité des sols sont entre autres :

- La régulation des taux et des quantités d'éléments nutritifs libérés dans le sol pour leur utilisation par la plante ;
- L'amélioration du taux d'infiltration de l'eau dans le sol et de la capacité de rétention du sol ;
- L'augmentation de la capacité d'échange cationique, ou la capacité du sol à stocker les éléments nutritifs ;
- L'amélioration de la structure et de la porosité du sol, à travers la formation d'agrégats ;
- Et la liaison des éléments toxiques des sols, pour minimiser leurs impacts sur les plantes en croissance.

### ✓ **Adaptation aux conditions locales**

Il est important dans la gestion intégrée de la fertilité des sols, que les technologies soient adaptées aux conditions locales, compte tenu de la grande variabilité non seulement des conditions sociales du producteur, mais aussi de l'environnement physique et institutionnel. L'adaptation des technologies au milieu vise à permettre une meilleure mise en œuvre pour une adoption durable par les bénéficiaires.

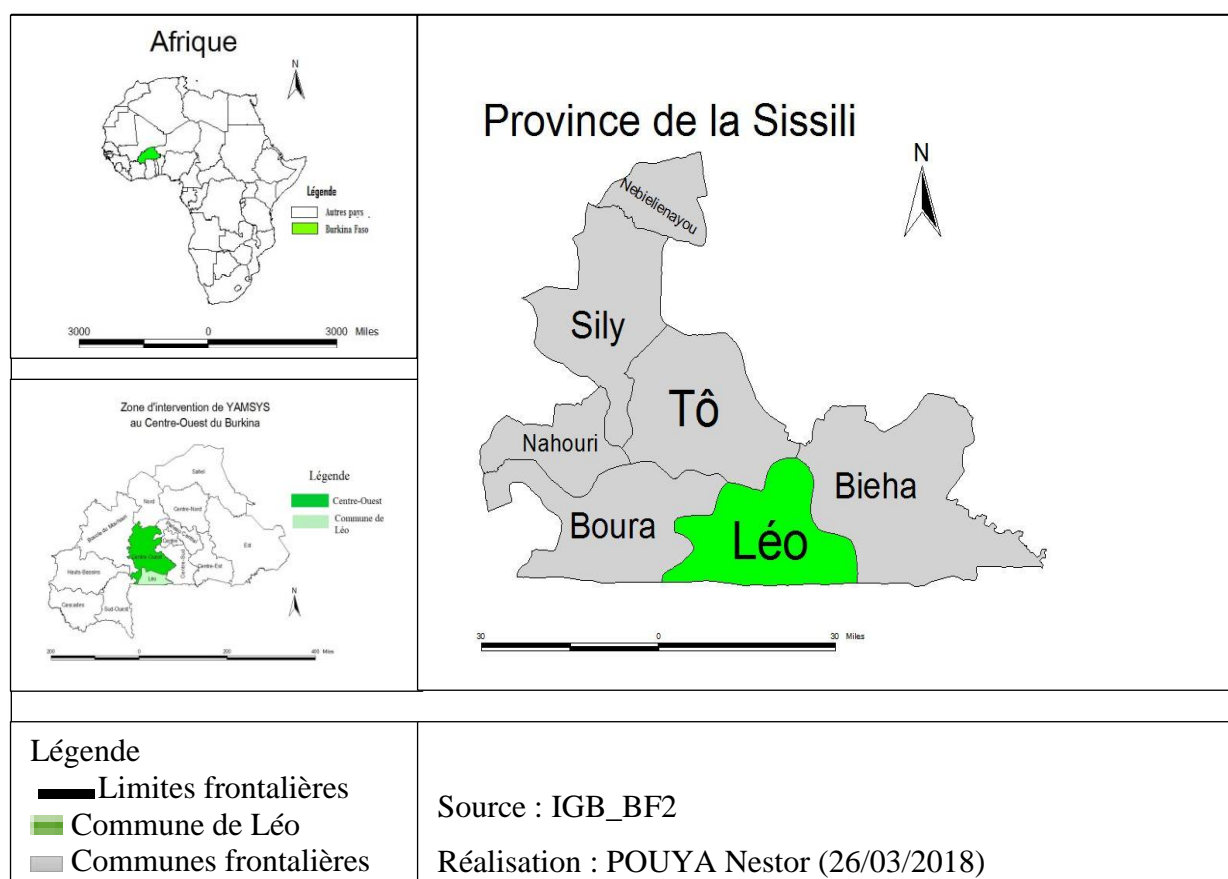


## Chapitre II : Matériel et méthode

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

#### 2.1.1. Situation géographique de la commune de Léo

La présente étude a été conduite dans la commune de Léo, située dans la province de la Sissili dont elle est le chef-lieu (**Figure 3**). La province de la Sissili est peuplée d'environ 208 409 habitants, et comprend sept départements qui sont : Biéha, Boura, Léo, Nabelianayou, Niabouri, Sily, Tô (INSD, 2017). D'une superficie d'environ 11 304 km<sup>2</sup>, la commune de Léo est située entre 11° 4' et 11° 12' de latitude Nord, et 2° 3' et 2° 10' de longitude Ouest. Elle est une commune frontalière du Burkina Faso avec le Ghana.



**Figure 3 :** Situation géographique de la zone d'étude (Léo) dans la province de la Sissili au Centre-Ouest du Burkina Faso.

### **2.1.2. Milieu humain et activités agricoles**

Les Gourounsis (Nouni), les Sissalas, et les Wallas constituent les ethnies autochtones de la commune de Léo. On y rencontre également des migrants Mossis, Peulh, etc.

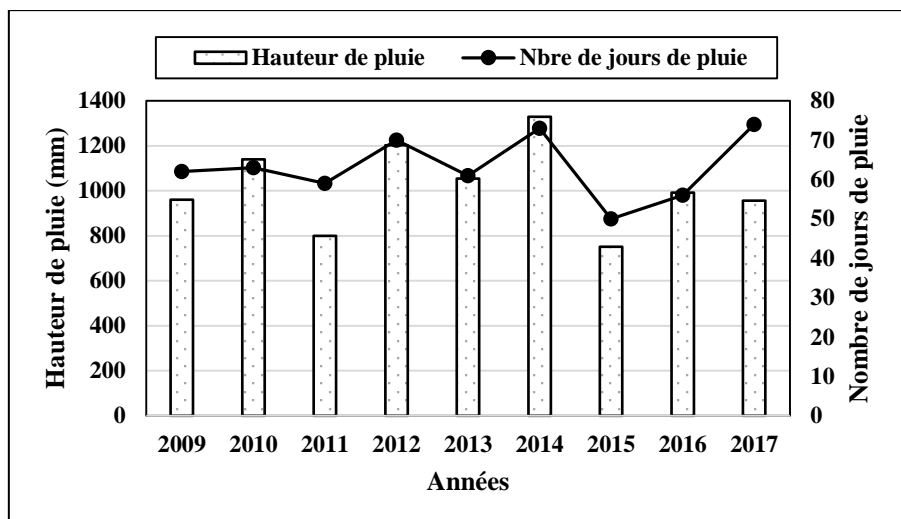
Les habitants de la commune de Léo tirent principalement leur subsistance de l'agriculture. En plus de l'igname, les cultures vivrières rencontrées sont le maïs, le sorgho, le mil, le riz, la patate, le niébé et le voandzou. Des cultures de rente telles que l'arachide, le sésame, le coton, et le soja y sont également rencontrées (INSD, 2017). La production maraîchère y est peu développée, et est pratiquée principalement en saison humide. Dans la commune de Léo, les terres cultivables sont disponibles, mais sont progressivement dégradées du fait de l'activité humaine.

L'élevage constitue la deuxième activité importante de la population. Le système pastoral est du type extensif (Millogo, 2013). Les principales espèces rencontrées sont les bovins, les caprins, les ovins les porcins et la volaille. Ce patrimoine pastoral paysan joue un important rôle dans les systèmes de production, essentiellement dans la fourniture en fumure organique.

### **2.1.3. Milieu physique et naturel**

#### **2.1.3.1. Climat**

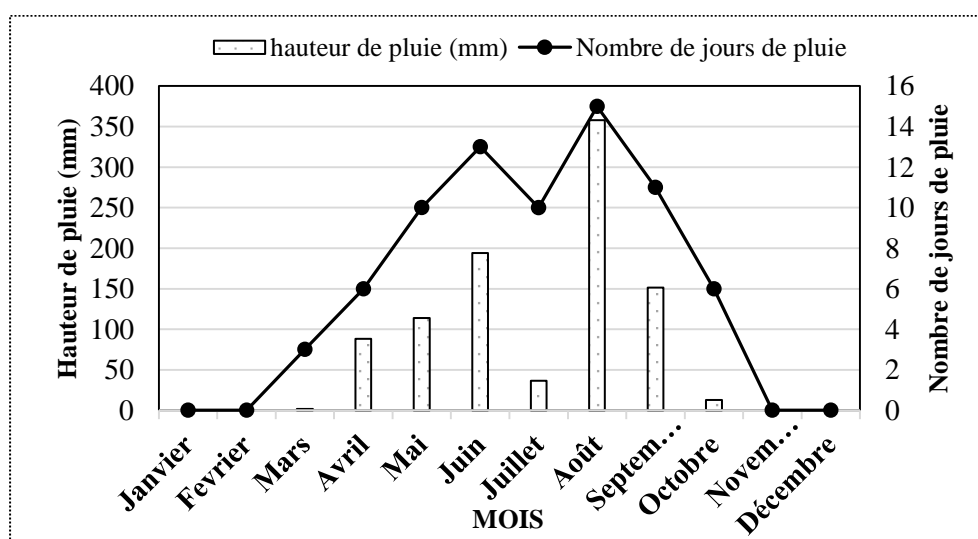
Léo bénéficie d'un climat caractérisé par une saison sèche allant d'octobre à avril, et une saison pluvieuse de mai à septembre. La commune est située entre les isohyètes 700 et 1000 mm, et reçoit ainsi chaque saison des quantités d'eau relativement importantes. On observe cependant ces dernières années, une pluviosité de plus en plus irrégulière (**Figure 4**).



**Figure 4** : Evolution annuelle des hauteurs d'eau cumulées et du nombre de jours de pluie à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso de 2009 à 2017.

Source : (DPAAH Sissili, 2017)

Les relevés pluviométriques de 2017 indiquent aussi des variabilités intra-annuelles en termes de hauteur et de nombre de jours de pluies (**Figure 5**). Les pluviosités mensuelles ont en effet varié en 2017 de mars à octobre, avec d'importants écarts ; la quantité totale d'eau tombée dans la localité était de 956,35 mm répartie sur 57 jours durant cette année. Les températures moyennes mensuelles enregistrées étaient comprises entre 22,6 °C et 39,9 °C et l'amplitude thermique moyenne était de 6,6 °C.



**Figure 5** : Evolution mensuelle des hauteurs d'eau cumulées et du nombre de jours de pluie à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso en 2017.

Source : (DPAAH Sissili, 2017).

### 2.1.3.2. Végétation

La commune de Léo se situe dans le secteur nord-soudanien (Fontès et Guinko, 1995). La végétation naturelle de la localité est sérieusement perturbée de nos jours en raison essentiellement de la forte pression démographique. Elle se caractérise par la prédominance de formations végétales ligneuses arborées et arbustives, et de formations herbacées. Les principales espèces végétales rencontrées dans cette commune sont: *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. (Karité), *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don (Néré), *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. & Perr. (Bouleau d'Afrique), *Pterocarpus erinaceus* (vêne), *Tamarindus indica* L. (Tamarinier), *Adansonia digitata* L. (Baobab), *Burkea africana* Hook. f., *Isobertinia doka* Craib & Stapf, *Crossopteryx febrifuga* (Afzel. ex G. Don) Benth., *Combretum sp*, *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex A. Rich., *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. (Caïlcédrat), *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. & Dalz, *Mitragyna inermis* (Willd.) Kuntze (MED, 2005). Quant au tapis herbacé, il est dominé essentiellement par *Andropogon gayanus* (Kunth), *Cymbopogon schoenanthus* (L.) Spreng., et *Loudetia togoensis* (Pilg.) C.E. Hubb. (MED, 2005).

### 2.1.3.3. Sols

Les sols de la province de la Sissili sont de plusieurs types. Les principales classes de sols rencontrées sont les lixisols correspondant à des sols ferrugineux tropicaux lessivés, et les sols hydromorphes sur matériaux sableux associés à des lithosols sur cuirasse (BUNASOLS, 2001 ; MED-DGAT/DLR, 2005).

## 2.2. Matériel utilisé

Le matériel végétal utilisé était constitué des variétés de l'espèce *Dioscorea rotundata* Poir, dont les trois principales étaient Pouna, Wassara et Toula en langue locale. Cette espèce est la plus utilisée par les producteurs de Léo. Les tubercules semences des parcelles d'innovations étaient issus des champs écoles, gérés par les producteurs sous la supervision des encadreurs techniques. Ceux des pratiques paysannes provenaient du stock de la récolte précédente du producteur. Les essais ont été conduits sur les parcelles des producteurs.

Les engrais apportés étaient composés d'une fumure minérale et d'une fumure organique. La fumure minérale est constituée de l'urée (46%N), du super triple phosphate (TSP) (46% P<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) et du sulfate de potassium (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) (50% K<sub>2</sub>O). Du fumier de bovin récolté dans les enclos des producteurs a servi de fumure organique.

Un fongicide à 80% de mancozèbe, et de la cendre de bois de cuisine servant d'insecticide, ont été utilisés pour les traitements phytosanitaires du matériel végétal de plantation.

## 2.3. Méthodologie

Deux options de gestion de la fertilité du sol ont été testées par les producteurs au cours de notre étude. La première est une application combinée des innovations de semences traitées, de densité à 10000 buttes ha<sup>-1</sup> et de fertilisation minérale. La seconde se traduit par un apport combiné des innovations de semences traitées, de densité à 10000 buttes ha<sup>-1</sup> et de fertilisation organo-minérale.

### 2.3.1. Implication des producteurs dans le choix des options GIFS

Pour assurer une meilleure implication des producteurs dans le choix des options GIFS, les producteurs des cinq villages couvrant la zone d'étude ont suivi des visites commentées. Les visites ont été effectuées en pleine végétation et à la récolte de l'igname. Ces visites ont été conduites dans un essai central appelé essai mère, situé en milieu paysan sous la gestion des chercheurs. Il est à sa deuxième année d'implantation.



**Photo 1** : Visite commentée de l'essai mère situé dans le village de Onliassan à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso.

Source : (YAMSYS, 2017)

A l'issue de ces visites commentées, les producteurs ont fait chacun le choix de l'option de GIFS, qu'il souhaite reconduire sur sa propre parcelle, sur un essai appelé essai fils.

### 2.3.2. Choix des producteurs par village et distribution du matériel végétal de plantation.

Le choix des producteurs s'est opéré par village, par les producteurs eux même. Cette sélection a été faite essentiellement sur la base du volontariat. Ainsi, au total 50 producteurs ont été sélectionnés au départ, dans les cinq villages qui sont Bénavérou, Hélé, Nadion, Onliassan, et Outoulou, soit 10 producteurs par village. Cependant neuf (09) d'entre eux n'ont pas respecté le protocole et ont été déclassés, réduisant le nombre de producteurs expérimentateurs à 41 (Tableau 1)

**Tableau 1** : Répartition des producteurs par village et par option de gestion intégrée de la fertilité du sol.

Village	Effectif total	Effectif option 1	Effectif option 2
Bénavérou	7	4	3
Hélé	5	1	4
Nadion	10	2	8
Onliassan	10	10	0
Outoulou	9	6	3
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>23</b>	<b>18</b>

Compte tenu de son insuffisance, la quantité de tubercules semences octroyée aux producteurs a varié par village. Les producteurs des villages de Nadion, Onliassan, et Outoulou ont reçu chacun 200 tubercules semences contre 140 pour les producteurs de Bénavérou et 100 pour ceux de Hélé.

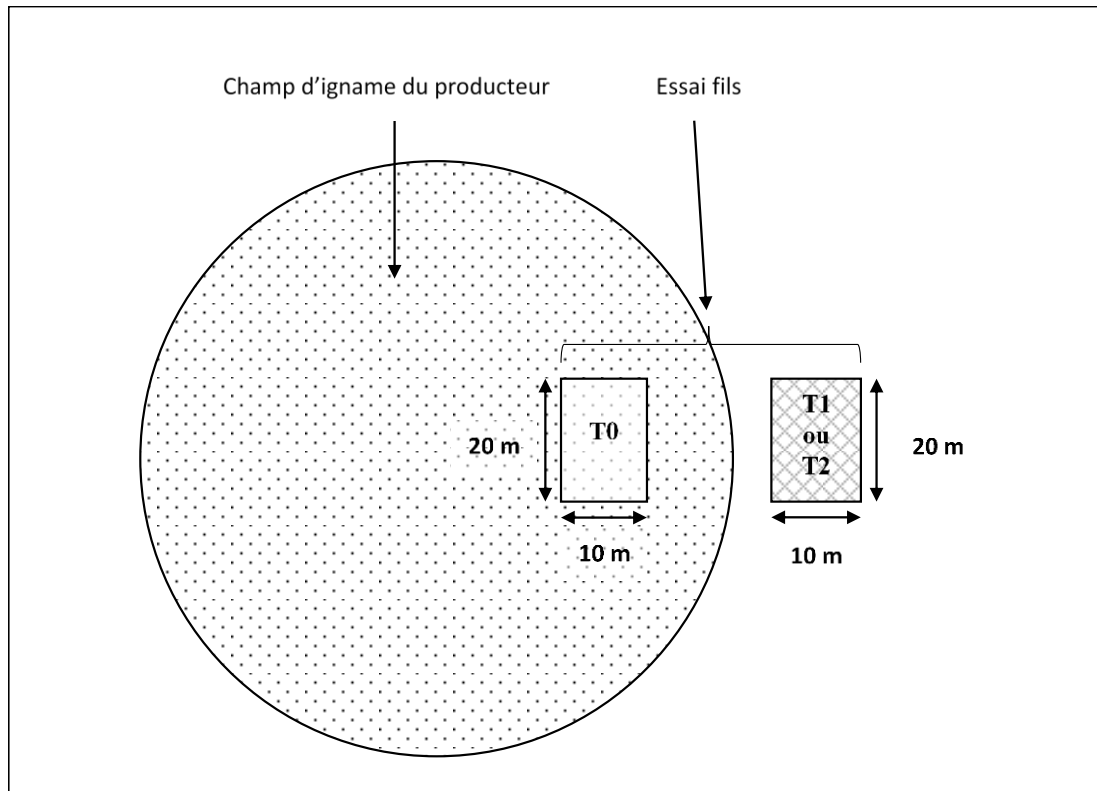
### 2.3.3. Dispositif expérimental

Les traitements en présence étaient :

- T0 : le témoin qui représente les pratiques habituelles du producteur (ses propres semences et son itinéraire technique habituel) ;
- T1 : option 1 de gestion intégrée de la fertilité du sol, se résumant à une combinaison de semences traitées, de la densité 10000 buttes ha<sup>-1</sup>, et de la fertilisation minérale ;
- T2 : option 2 de gestion intégrée de la fertilité du sol, caractérisée par une combinaison de semences traitées, de la densité 10000 buttes ha<sup>-1</sup>, et de fertilisation organo-minérale.

Les deux traitements innovants (T1 et T2) diffèrent donc de par la fertilisation.

Chaque essai comportait ainsi deux traitements ; un témoin (T0) et une option de GIFS (T1 ou T2). Les traitements ont été appliqués sur des parcelles élémentaires de même dimensions, dont les superficies étaient de 200 m<sup>2</sup> dans les villages de Nadion, Onliassan et Outoulou, 140 m<sup>2</sup> dans le village de Bénavérou, et 100 m<sup>2</sup> pour les producteurs expérimentateurs du village de Hélé (**Figure 6**).



**Figure 6** : Dispositif expérimental d'un essai fils.

Les essais fils étaient repartis dans des blocs dispersés. Chaque bloc correspondait à un village où les essais ont été conduits ; au total cinq villages étaient concernés, ce qui correspond à 5 blocs. À l'intérieur de chaque bloc, chaque producteur expérimentateur représentait une répétition.

Les témoins des producteurs testant le traitement T1 ont été distingués de ceux des producteurs testant le traitement T2. Nous les avons nommés respectivement T01 et T02.

## **2.3.4. Itinéraires techniques**

### **2.3.4.1. Parcelles témoins (T0)**

Il existe une grande variabilité des pratiques paysannes en matière de culture de l'igname dans la commune de Léo (Pouya, 2016). Cependant, de façon globale, les différentes étapes de la culture de l'igname observées sur les pratiques paysannes dans notre étude ont été décrites sur la base d'un questionnaire (**Annexe 4**) et se résument comme suit :

#### **✓ Préparation du sol et plantation des semenceaux**

La préparation du sol a consisté pour la plupart des producteurs à un défrichage, suivit d'un labour avec une charrue à traction animale ou avec un tracteur. Ensuite, les buttes devant recevoir les semences d'igname ont été confectionnées.

Des tubercules entiers de *D. rotundata* ont été utilisés comme matériel de plantation par les producteurs. Ces tubercules étaient issus du stock de la production précédente des producteurs. Aucun traitement phytosanitaire des tubercules n'a été effectué avant les plantations, qui ont été faites à raison d'un tubercule semence par butte. Cette opération s'est déroulée entre les mois d'avril et de mai.

#### **✓ Entretien des cultures**

L'entretien des cultures s'est résumé aux opérations de tuteurage et de sarclage. Les tuteurs ont été placés dans les premières semaines suivant la plantation. Le désherbage des parcelles a été effectué au besoin. Ainsi, deux sarclages en moyenne ont été faits manuellement par tous les producteurs afin d'éliminer les mauvaises herbes.

Sur les 41 producteurs, 40 ont apportés des engrais minéraux et seulement 01 producteur a fait un apport de fumier de bovin sur la pratique paysanne. Les engrais minéraux étaient constitués pour tous les producteurs, d'un engrais NPK de formulation 23-10-5, et de l'urée (46% N). Le NPK a été apporté à la germination, et l'urée à la croissance maximale. Ces différents engrais ont été apportés de façon localisée sur la butte, par tous les producteurs.

### **2.3.4.2. Parcelles recevant les traitements de GIFS (T1 ou T2)**

#### **✓ Préparation du sol et plantation des semenceaux**

Après avoir effectué un défrichage, la parcelle a été labourée, et les buttes devant recevoir les semences d'igname ont également été confectionnées par les paysans.



Des fragments de tubercule d'igname de poids compris entre 200 et 250 g, ont été découpés et assainis par les producteurs, afin de servir de matériel végétal de plantation. Le traitement phytosanitaire a consisté à tremper ces fragments pendant 10 mn dans un mélange de 150 g de cendre de bois de cuisine, de 100 g de fongicide (mancozèbe 80%) et 10 litres d'eau. Les semenceaux ainsi traités ont été exposés à l'air libre pendant 24 heures avant la plantation. Ce traitement avait pour objectif la protection des semenceaux contre les insectes et les champignons.



**Photo 2 :** Fragments de tubercules de *D. rotundata* trempés dans un mélange de 150 g de cendre de bois de cuisine plus 100 g de fongicide (mancozèbe 80%) et 10 l d'eau à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso.  
Source : (YAMSYS, 2017)



**Photo 3 :** Fragments de tubercules de *D. rotundata* traités et exposés à l'air libre dans le village de Onliassan à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso.  
Source : (YAMSYS, 2017)

Les producteurs ont également effectué les plantations entre les mois d'avril et de mai. La densité de plantation recommandée sur cette parcelle était d'une (01) butte par m<sup>2</sup>, et les plantations ont été faites à raison d'un (01) semenceau par butte.

#### ✓ **Entretien des cultures**

L'entretien des cultures s'est aussi résumé aux opérations de tuteurage et de sarclage. Les tuteurs ont été également placés au cours des semaines suivants les plantations. De même, le désherbage des parcelles a été effectué au besoin, et aux mêmes moments que celui de la pratique paysanne.

La fertilisation était fonction du traitement :

**T1 :** sur les 41 producteurs, 23 ont choisi d'expérimenter ce mode de fertilisation.

Chaque producteur a fait deux apports par épandage à la volée de 57 kg ha<sup>-1</sup> d'urée plus 7 kg ha<sup>-1</sup> de TSP et 84 kg ha<sup>-1</sup> du sulfate de potassium (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ce qui correspond respectivement à un apport total de 114, 14, et 168 kg ha<sup>-1</sup> de ces engrais simples afin de disponibiliser de l'azote (N), du phosphore (P) et du potassium (K) sous forme minérale à des doses respectives de 53, 3, et 70 kg ha<sup>-1</sup>. Les engrais ainsi apportés ont été enfouis dans le sol après épandage par une opération de remontée des buttes. Le premier apport est intervenu à 90 - 100% de germination et le second apport à l'initiation du tubercule. Le fractionnement et la période d'apport des engrais minéraux permettent une meilleure utilisation des fertilisants par la plante (Carsky *et al.*, 2010).

**T2** : sur les 41 producteurs, 18 ont choisi d'utiliser ce mode de fertilisation.

Il s'est agi ici, d'un premier apport de 3 t.ha<sup>-1</sup> de fumier de bovin en fumure de fond, avant la confection des buttes afin de l'incorporer au sol au moment du buttage, puis d'un second apport par épandage à la volée suivi de l'enfouissement dans le sol, de 57 kg ha<sup>-1</sup> d'urée plus 7 kg ha<sup>-1</sup> de TSP et 84 kg ha<sup>-1</sup> du sulfate de potassium (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) soit respectivement 26,5, 1,5, et 35 kg ha<sup>-1</sup> de N, de P, et de K. L'application de l'engrais minéral est intervenue à l'initiation du tubercule.

### **2.3.5. Récolte**

Les tubercules ont été récoltés manuellement. Cette opération s'est étalée du 15 novembre 2017 au 12 décembre 2017 soit en moyenne sept (07) mois après plantation pour tous les traitements. Une récolte intégrale des tubercules a été effectuée sur chaque parcelle utile (**Annexe 1 et 2**). Ces tubercules ont été comptés puis pesés sur place à l'aide d'une balance, afin d'évaluer le poids total de la production (**Annexe 3**).

## **2.4. Collecte des données**

### **2.4.1. Densité de plantation**

Les densités de plantation ont été évaluées pour chaque traitement de chaque producteur. Ces densités de plantation ont été calculées en divisant le nombre total de buttes présentes sur toute la parcelle utile, par la superficie de cette parcelle. Les densités ainsi obtenues ont été par la suite extrapolées à l'hectare. La formule de calcul de la densité de plantation est la suivante :

$$\text{Densité de plantation} = \frac{\text{Nombre total de buttes}}{\text{superficie totale}}$$

#### 2.4.2. Evaluation du taux de germination

Le taux de germination final a été évalué à environ trois (03) mois après plantation pour tous les traitements. Le taux de germination final a été obtenu en faisant le rapport entre le nombre de buttes germées obtenu par comptage sur toute la superficie, et le nombre total de buttes ensemencées dans chaque traitement de chaque producteur. Ainsi la formule de calcul du taux de germination est la suivante :

$$\text{Taux de germination} = \frac{\text{Nombre total de buttes germées}}{\text{Nombre total de buttes ensemencées}}$$

#### 2.4.3. Nombre moyen de tubercules par plante

Pour chaque producteur, et pour chaque traitement, le nombre moyen de tubercules par plante ( $N_{\text{moy}} T b^{-1}$ ), a été déterminé en comptant l'ensemble des tubercules, puis en rapportant ce nombre au nombre total de buttes récoltées sur la parcelle utile considérée.

$$N_{\text{moy}} T b^{-1} = \frac{\text{Nombre total de tubercules}}{\text{Nombre total de buttes récoltées}}$$

#### 2.4.4. Poids moyen de tubercules frais par plante

Pour chaque producteur et pour chaque traitement, le poids moyen de tubercule frais par plante ( $P_{\text{moy}} T b^{-1}$ ), a été déterminé en pesant l'ensemble des tubercules, puis en rapportant cette masse au nombre total de buttes récoltées sur la parcelle utile considérée.

$$P_{\text{moy}} T b^{-1} = \frac{\text{Poids total de tubercules récoltés}}{\text{Nombre total de buttes récoltées}}$$

#### 2.4.5. Rendement en tubercules frais de l'igname

Pour le calcul du rendement en tubercules frais en tonnes par hectare ( $Rdt \text{ t.ha}^{-1}$ ), nous avons multiplié le poids moyen de tubercule frais par plante qui correspond aussi au poids moyen de tubercule frais par butte, par le taux de germination et par la densité de plantation à l'hectare. Le rendement a également été évalué par producteur, et par traitement. La formule de calcul du rendement est donc la suivante :

$$Rdt (\text{t ha}^{-1}) = \text{Poids moyen de tubercule par plante en tonne}(t) \\ * \text{Taux de germination} * \text{Densité de plantation à l'hectare}(ha)$$

## **2.5. Analyse des données**

Dans le cadre de la présente étude, le tableur Microsoft Excel 2013 a été utilisé pour la saisie des données. L'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel XLSTAT version 7.5.2. Après avoir vérifié la normalité des différentes séries de données avec le test de Shapiro-wilk, une analyse de variance (ANOVA) a été conduite pour les paramètres étudiés. Les moyennes ont été groupées par la méthode de Turkey au seuil de probabilité de 5 %. Les résultats obtenus ont été présentés sous forme de box plots construits à l'aide du tableur Microsoft Excel 2013, afin d'observer au mieux la variabilité à l'échelle du producteur des paramètres mesurés en fonction des traitements.

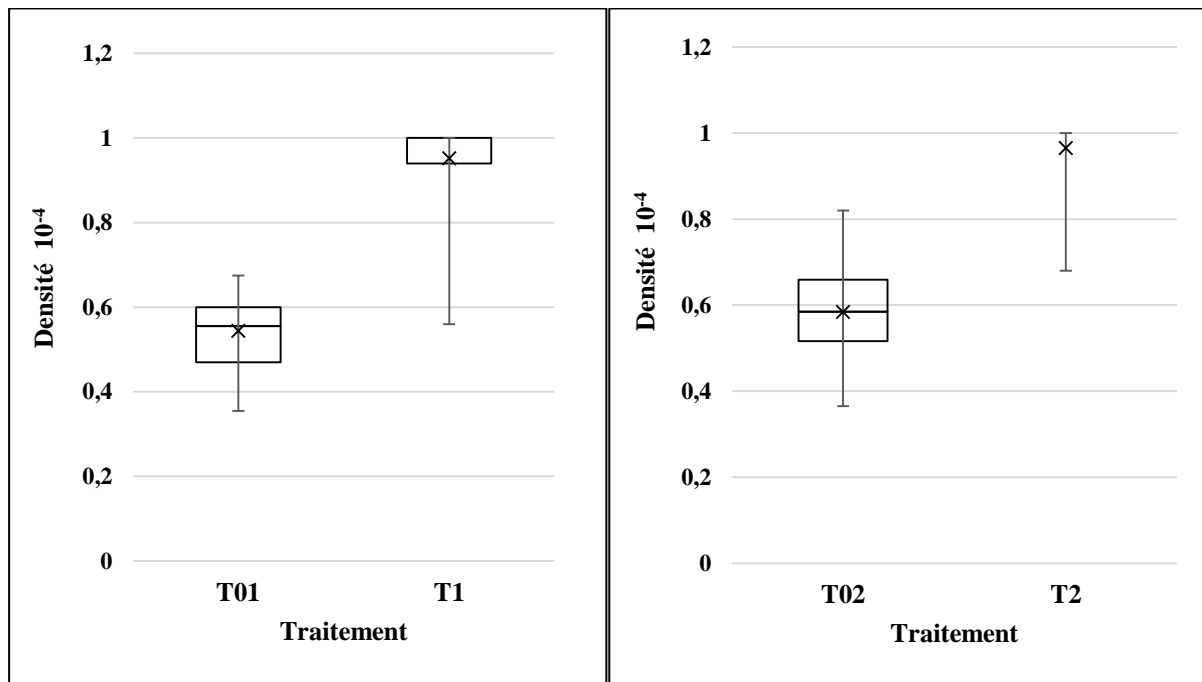
Dans l'analyse des données et la présentation des résultats, les T01 ont été comparés aux T1 et les T02 aux T2.

## Chapitre III : Résultats discussion

### 3.1. Résultats

#### 3.1.1. Densité de plantation

Les densités de plantation ont varié pour les parcelles témoins entre 3500 et 8200 buttes  $\text{ha}^{-1}$ . Ces densités étaient en moyenne, respectivement de 5438 et 5842 buttes  $\text{ha}^{-1}$  pour T01 et T02. Au niveau des parcelles ayant reçu les innovations, les densités de plantation ont varié de 5600 à 10000 buttes  $\text{ha}^{-1}$ . Tous les producteurs n'ont donc pas pu atteindre les densités recommandées par les paquets technologiques proposés. Les moyennes étaient respectivement de 9514 et 9650 buttes  $\text{ha}^{-1}$  pour T1 et T2 (**Figure 7**).



**Figure 7** : Variabilité de la densité de plantation de l'igname en milieu paysan selon la pratique paysanne (T01, T02) et selon des pratiques innovantes (T1, T2) à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso.

*T01 : pratique usuelle du producteur ; T02 : pratique usuelle du producteur T1 : gestion intégrée de la fertilité du sol intégrant les innovations de semences traitées, de densité de 10000 buttes  $\text{ha}^{-1}$  et de fertilisation minérale ; T2 : gestion intégrée de la fertilité du sol intégrant les innovations de semences traitées, de densité de 10000 buttes  $\text{ha}^{-1}$  et de fertilisation organo-minérale ; n : T01=23, T1=23, T02=18, T2=18. Le symbole (×) matérialise la moyenne et la barre horizontale centrale, la médiane de la population.*

### 3.1.2. Taux de germination

Le **tableau 2** présente les taux de germination observés pour les différents traitements. Ce paramètre a en moyenne, été supérieur à 90% pour tous les traitements. Le taux de germination a varié entre 76 et 100%, avec une moyenne de 94% au niveau des pratiques paysannes. Pour ce qui est des parcelles ayant reçu les innovations composant les options de GIFS, les taux de germinations étaient compris entre 82 et 100% pour T1, et entre 68 et 100% pour T2, avec une moyenne de l'ordre de 93% pour chacun des deux traitements.

**Tableau 2** : Taux de germination de l'igname selon les pratiques paysannes (T01, T02) et selon deux options de gestion intégrée de la fertilité des sols (T1, T2) à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso.

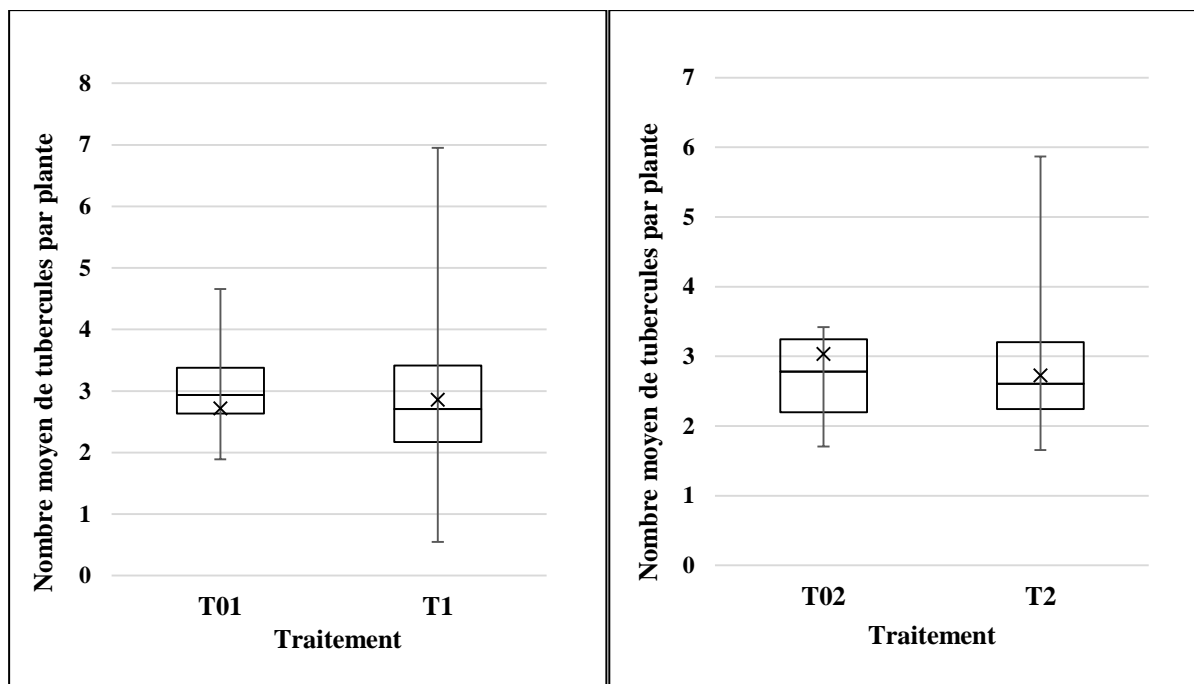
Traitements	Taux de germination (%)
T01	94±4
T1	93±4
T02	94±5
T2	93±7

*T01 : pratique usuelle du producteur ; T02 : pratique usuelle du producteur ; T1 : gestion intégrée de la fertilité du sol intégrant les innovations de semences traitées, de densité de 10000 buttes ha<sup>-1</sup> et de fertilisation minérale ; T2: gestion intégrée de la fertilité du sol intégrant les innovations de semences traitées, densité de 10000 buttes ha<sup>-1</sup> et de fertilisation organo-minérale; n : T01=23, T1=23, T02=18, T2=18.*

### 3.1.3. Nombre moyen de tubercules par plante

Le nombre moyen de tubercules par plante était en moyenne respectivement de 2,85 et 2,72 tubercules pour T1 et T2, contre 2,71 et 3,03 tubercules observé respectivement pour les pratiques paysannes T01 et T02. La **figure 8** montre la distribution des valeurs de ce paramètre à l'échelle du producteur en fonction des traitements. On constate que la variabilité de ce paramètre est plus faible selon la pratique paysanne que selon les options de GIFS.

Les options de GIFS testées n'ont induit aucun effet significatif sur ce paramètre de rendement comparativement à la pratique paysanne. En effet, l'analyse statistique du nombre moyen de tubercules par plante ne révèle aucune différence significative entre les traitements T01 et T1 ( $p = 0,313$ ) et entre les traitements T02 et T2 ( $p = 0,739$ ).



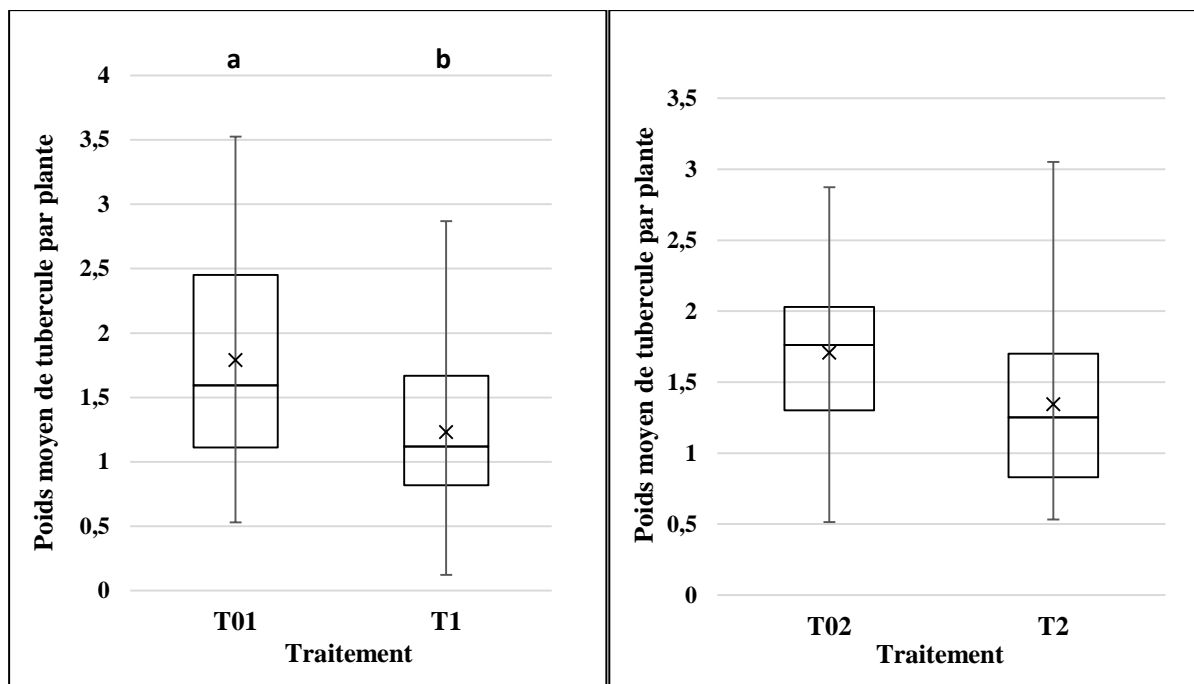
**Figure 8** : Variabilité du nombre moyen de tubercules par plante d'igname en milieu paysan selon les pratiques paysannes (T01, T02) et selon deux options de gestion intégrée de la fertilité des sols (T1, T2) à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso.

*T01 : pratique usuelle du producteur ; T02 : pratique usuelle du producteur ; T1 : gestion intégrée de la fertilité du sol intégrant les innovations de semences propres, densité de 10000 buttes ha<sup>-1</sup> et de fertilisation minérale ; T2 : gestion intégrée de la fertilité du sol intégrant les innovations de semences propres, densité de 10000 buttes ha<sup>-1</sup> et de fertilisation organo-minérale ; n : T01=23, T1=23, T02=18, T2=18. Le symbole (×) matérialise la moyenne et la barre horizontale centrale, la médiane de la population.*

### 3.1.4. Poids moyen de tubercule par plante

Une distribution des poids moyens de tubercule par plante en fonction des traitements, nous est donnée à la **figure 9**. Contrairement au nombre moyen de tubercule par plante, on constate que les poids moyens par plante des tubercules issus des parcelles ayant reçu les options de GIFS, varient autant que ceux des tubercules issus des pratiques paysannes.

En moyenne, les poids moyens de tubercule par plante sont respectivement de 1,23 et 1,34 kg pour T1 et T2, et de 1,79 et 1,70 kg pour T01 et T02. L'analyse de variance montre que la différence entre les traitements T1 et T01 pour ce paramètre de rendement est statistiquement significative ( $p = 0,019$ ). On observe cependant, aucune différence significative ( $p = 0,119$ ) entre le traitement T2 et la pratique paysanne T02.



**Figure 9** : Variabilité du poids moyen de tubercules par plante d'igname en milieu paysan selon la pratique paysanne (T01, T02) et deux options de gestion intégrée de la fertilité des sols (T1, T2) à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso.

*T01 : pratique usuelle du producteur ; T02 : pratique usuelle du producteur ; T1 : gestion intégrée de la fertilité du sol intégrant les innovations de semences propres, densité de 10000 buttes ha<sup>-1</sup> et de fertilisation minérale ; T2 : gestion intégrée de la fertilité du sol intégrant les innovations de semences propres, densité de 10000 buttes ha<sup>-1</sup> et de fertilisation organo-minérale ; Les box-plots affectés de lettres différents sont statistiquement différents ; n : T01=23, T1=23, T02=18, T2=18. Le symbole (x) matérialise la moyenne et la barre horizontale centrale, la médiane de la population.*

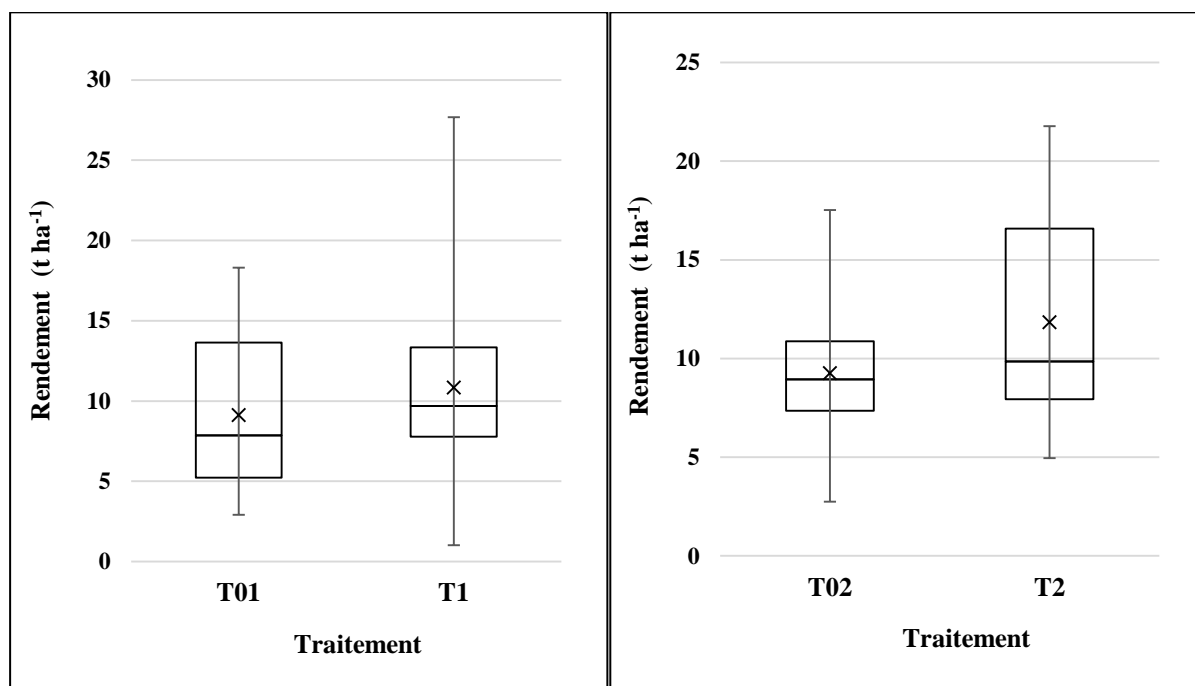
### 3.1.5. Rendement en tubercules frais

Les rendements en tubercules frais des parcelles ayant reçu les innovations, ont également varié de façon importante en fonction du producteur. Les distributions des valeurs pour ces traitements ont affiché des étendues plus élevées comparativement à celles des pratiques paysannes (**Figure 10**). Ces étendues étaient respectivement, de l'ordre de 26,65 et 16,82 pour T1 et T2, et de 15,38 et 14,77 pour T01 et T02, qui ont donc affichés des rendements plus homogènes en fonction des producteurs.

Les rendements en tubercules frais ont été en moyenne respectivement de 10,84 et 11,84 t ha<sup>-1</sup> pour T1 et T2, et de 9,13 et 9,26 t ha<sup>-1</sup> pour T01 et T02. On note de manière globale, une augmentation des rendements en tubercules frais de l'ordre de 15 % pour T1 comparativement à T01, et 21 % pour T2 comparativement T02.



L'évolution de la production en tubercules frais observée sur les parcelles T1 et T2 comparativement à leurs pratiques paysannes, reste cependant statistiquement non significative. En effet, l'analyse statistique des rendements ne révèle aucune différence significative ( $p = 0,405$ ) entre T1 et T01, de même que entre T2 et T02 ( $p = 0,157$ ).



**Figure 10** : Variabilité des rendements en tubercules frais d'igname en milieu paysan selon la pratique paysanne (T01, T02) et selon deux options de gestion intégrée de la fertilité des sols (T1, T2) à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso.

*T01 : pratique usuelle du producteur ; T02 : pratique usuelle du producteur ; T1 : gestion intégrée de la fertilité du sol intégrant les innovations de semences propres, de densité de 10000 buttes ha<sup>-1</sup> et de fertilisation minérale ; T2 : gestion intégrée de la fertilité du sol intégrant les innovations de semences propres, densité de 10000 buttes ha<sup>-1</sup> et de fertilisation organo-minérale ; n : T01=23, T1=23, T02=18, T2=18. Le symbole (x) matérialise la moyenne et la barre horizontale centrale, la médiane de la population.*

Par ailleurs on note que de façon individuelle, au total 15 producteurs ayant choisi l'option 1 de GIFS testée et 12 producteurs ayant choisi l'option 2, ont observé une amélioration des rendements des parcelles d'innovations comparativement à la pratique paysanne. Le **Tableau 3** les regroupe en fonction du niveau d'augmentation de la production en tubercules frais.

**Tableau 3 :** Effectifs des producteurs ayant enregistré une amélioration de la production en tubercule frais par traitement et par niveau de croissance du rendement comparativement aux témoins.

<b>Augmentation de la production en tubercule frais</b>	<b>Effectif T1</b>	<b>Effectif T2</b>
< 25 %	05	02
25 à 50 %	04	02
50 à 100 %	03	05
> 100 %	03	03
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>12</b>

## **3.2. Discussion**

### **3.2.1. Effets des options GIFS sur le taux de germination de l'igname**

Des fragments de tubercules semences ont permis d'enregistrer un taux de germination de 93% en moyenne sur les parcelles ayant reçus les innovations ; ces taux sont proches de ceux des pratiques paysannes qui étaient d'environ 94%. Ces taux de germination sont semblables à ceux obtenus par Sankara (2017), qui, en utilisant également des semenceaux d'environ 200 g, avait mesuré des taux de germination finaux de 94 – 96% sur *D. alata*. De même, nos résultats sont proches de ceux de Diby (2005), qui a mesuré sur *D. Rotundata* un taux de germination moyen de 96%.

Un bon état physiologique des semences pourrait expliquer ces résultats. Le traitement phytosanitaire des semences appliqué au niveau des parcelles d'innovations, pourrait avoir aussi permis de protéger la semence mise en terre contre les microorganismes pathogènes du sol, assurant ainsi un bon taux de levé. Nous pensons également que la germination au niveau des différents traitements a été favorisée par la bonne pluviosité observée pendant les périodes suivant les plantations. En outre, on observe des taux de germination égaux aussi bien au niveau des pratiques paysannes qu'au niveau des parcelles d'innovations, bien que le traitement phytosanitaire des tubercules semences n'y ait pas été appliqué. Ce résultat peut être imputable à la taille des semences utilisées pour les plantations au niveau des pratiques paysannes, qui étaient relativement plus grosses. En effet, le matériel végétal utilisé sur ces parcelles, était constitué de tubercules entiers contrairement à celui des parcelles d'innovations, où des fragments de tubercules ont servi de semences pour les plantations. Cela pourrait selon Onwueme (1973), favoriser une meilleure germination des pratiques paysannes du fait d'un plus grands nombre de bourgeons pouvant germés sur ces tubercules semences ; ainsi si la tige principale est endommagée précocement, d'autres peuvent prendre le relais.

### **3.2.2. Effets des options GIFS sur le rendement en tubercules frais de l'igname**

Les options de GIFS ont induit une augmentation des rendements en tubercules frais, qui reste cependant statistiquement non significative. De prime abord, cette production de tubercules supplémentaires pourrait être attribuée à l'augmentation des densités de plantation comme prouvé dans les travaux de Low-Obomo et Osaigbovo (2014) au Nigeria, qui indiquent que la production en tubercules frais par hectare s'accroît avec une augmentation des densités de plantation. De même Baker (1964); Gurnah (1974), ont tous observé une influence de

l'augmentation des densités de plantation sur la production en tubercules frais chez *D. rotundata*. Cependant, l'analyse des paramètres de rendements comme le poids moyen de tubercule par plante, nous laisse penser que l'application des différentes fumures a contribué à l'accroissement de la production en tubercules frais. En effet, en se basant sur les résultats de l'analyse de ce paramètre de rendement des parcelles ayant reçu le paquet technologique intégrant la fumure organo-minérale, on constate que ce traitement a engendré une production de tubercules dont les tailles ne diffèrent pas statistiquement de ceux issus des pratiques paysannes. Ce résultat est en contradiction avec ceux observés par Ferguson (1973) et Kang et Wilson (1981), qui ont rapporté qu'en généralement les gros tubercules utilisés par les producteurs pour les plantations, combinés aux grandes tailles des buttes traditionnelles de plantation, induisent une production de gros tubercules à la récolte. Nous pensons que la quantité, la période et la technique de l'apport de l'engrais, ont permis une bonne nutrition minérale des plantes, induisant ainsi leur bon développement aérien et donc une bonne activité photosynthétique. Ce qui a conduit à la production par les feuilles, et au transfert vers les parties souterraines, d'une quantité plus importante d'assimilats. Cela pourrait expliquer la production de tubercules de calibres avoisinant ceux de la pratique paysanne, malgré la réduction de la taille des buttes du fait de l'accroissement des densités de plantation. Plusieurs auteurs ont observé dans leurs travaux, une influence de la fertilisation minérale sur le rendement de l'igname. En effet, les travaux de Suja (2005), ont prouvés que les apports supplémentaires d'azote et de phosphore augmentent l'index de surface foliaire, la vitesse de développement végétatif, le taux d'assimilation net, et par conséquent, les rendements en tubercules frais chez *D. rotundata*. De même, Diby *et al.*, (2009), Ettien *et al.* (2009), Diby *et al.*, (2011), ont tous observé un effet positif de la fertilisation minérale sur les paramètres de croissance et le rendement de l'igname.

Par ailleurs, le mode et la période d'apport des fertilisants pourraient également avoir induit une utilisation optimale des fertilisants par les plantes. En effet, le système racinaire de l'igname se développe de façon superficielle (Hgaza *et al.*, 2011) ; l'épandage de l'engrais suivi du remontage des buttes tel que recommandé dans les paquets technologiques des options de GIFS, favorise leur absorption par les racines contrairement à la méthode traditionnelle qui consiste en un apport localisé de l'engrais sur la butte. De plus, on note que le second apport de fertilisants est intervenu à une période assez décisive du cycle de développement de l'igname notamment, la phase de croissance maximale des plantes, qui constitue selon Craufurd *et al.*, (2000), une période sensible du cycle de cette culture, pendant laquelle tout stress induirait

une réduction drastique des rendements en tubercules frais. Par ailleurs, on observe que l'accroissement de la production induit par le T2 est supérieur à celui engendré par le T1 comparativement à leurs témoins. Il est possible que la fumure organique apportée au moment de la confection des buttes ait contribué à l'atteinte d'un tel résultat. Les travaux de Soro *et al.*, (2003), et Agbede *et al.*, (2013), ont en effet permis d'observer un effet bénéfique des amendements organiques sur la production de l'igname. La matière organique agit en favorisant l'absorption par la plante des éléments minéraux apportés, notamment l'azote, et par conséquent augmente l'efficacité d'utilisation de ces fertilisants (Vanlauwe *et al.*, 2010). Elle intervient également en améliorant les propriétés physiques du sol qui déterminent sa capacité de rétention en eau et en éléments minéraux.

L'absence de différence significative entre les rendements obtenus sur les parcelles d'innovations et la pratique paysanne, peut s'expliquer par le fait que les plantations au niveau des pratiques paysannes sont survenues plus tôt par rapport à ceux des parcelles ayant reçu les options de GIFS. La senescence du feuillage déterminant en pratique la maturité du tubercule, est donc intervenue plus tôt au niveau des plantes issues des pratiques paysannes. Pourtant, les récoltes ont été faites au même moment aussi bien sur T0 (pratiques paysannes) que sur T1 et T2 (options de GIFS). Cette situation a pu induire au niveau des pratiques paysannes, une accumulation plus importante des assimilats dans les tubercules, du fait du temps qui s'est écoulé entre la senescence et la récolte. Melteras *et al.*, (2008), ont en effet prouvé que même si dans la pratique la récolte de l'igname s'opère à la senescence complète du feuillage, la tubérisation se poursuit après ce phénomène et peut induire une production supplémentaire de matière sèche de près de 40% du poids sec total du tubercule récolté. Par ailleurs, il convient de noter qu'il est survenu au mois de juillet, une poche de sécheresse qui, selon Diby (2005) pourrait impacter négativement l'utilisation efficace par les plantes des fertilisants minéraux apportés. Nous pensons également que tous les producteurs n'ont pas eu la même capacité dans la reconduction des innovations sur leurs parcelles, en atteste la variabilité des densités de plantation observée sur les parcelles d'innovations. La capacité d'adoption des innovations par les producteurs pourrait également avoir affecté l'efficacité du traitement phytosanitaire de la semence et de celle de la méthode d'apport des fertilisants minéraux, diminuant ainsi leurs effets sur le rendement.

La grande variabilité des rendements observés à l'échelle du producteur sur les parcelles d'innovations, peut se justifier par la variabilité des densités de plantation et par la présence de

plusieurs variétés sur les différentes parcelles, qui ont conduit à des rendements disparates en fonction des producteurs.

## **Conclusion générale, recommandations et perspectives**

L'igname est un tubercule très important cultivé dans les zones tropicales, qui offre une alternative en vue de lutter efficacement contre l'insécurité alimentaire dans les pays en voie de développement. Au Burkina Faso, les rendements se maintiennent cependant largement en deçà de la moyenne sous régionale et du potentiel de la plante, du fait essentiellement des pratiques culturales inappropriées dans les champs d'ignames en milieu paysan, qui impactent négativement la fertilité des sols. Au terme de notre étude qui avait pour objectif d'évaluer les effets de la gestion intégrée de la fertilité du sol sur les paramètres agronomiques et le rendement de l'igname en milieu paysan dans le Centre-Ouest du Burkina Faso, nous retenons essentiellement que :

- Le traitement phytosanitaire des semences a permis d'obtenir un bon taux de germination, cela malgré l'utilisation de fragments de tubercules comme semences, et portant de potentielles ouvertures aux microorganismes pathogènes du sol. Ce traitement phytosanitaire peut donc constituer une piste afin de solutionner l'épineuse question de la disponibilité en quantité de la semence pour les producteurs.
- Les options de GIFS ont permis d'accroître, voire de doubler les densités de plantation dans les champs des producteurs. Cet accroissement des densités de plantation a plus ou moins impacté positivement la production en tubercules frais.
- On observe une amélioration des rendements en tubercules frais sur les parcelles d'innovations comparativement à la pratique paysanne, qui est cependant non significative contrairement à notre première hypothèse.
- Les deux options de GIFS testées, ont eu le même effet en termes d'amélioration des rendements; les deux modes de fertilisation ont donc eu la même efficacité sur la production, ce qui réfute également notre seconde hypothèse.
- On observe une variabilité des rendements obtenus au niveau des parcelles ayant reçu les options de GIFS en fonction du producteur, ce qui peut s'expliquer par la capacité de chaque producteur à reproduire les innovations formant les paquets technologiques proposés.

Des résultats obtenus de notre étude, il ressort que les paquets technologiques testés ont permis de façon globale, de maintenir les rendements aux mêmes niveaux que ceux obtenus dans la pratique paysanne. Cependant, sauront-elles constituer les bases d'une sédentarisation de la culture de l'igname dans les systèmes traditionnels de cultures ?

A l'issue de notre travail et au regard des conclusions tirées, il convient de formuler les recommandations suivantes :

- Renforcer les capacités techniques des producteurs afin de leur permettre de mieux maîtriser les techniques testées et de se les approprier.
- Favoriser l'élargissement de cette expérience à d'autres producteurs en les organisant en groupements.
- Faciliter au producteur l'accès aux intrants notamment les fertilisants minéraux et organiques, non seulement en subventionnant leur acquisition mais aussi en initiant des formations en production et en utilisation de fumure organique de qualité.

Les résultats auxquels nous sommes parvenus au terme de notre étude, et les interrogations qu'ils induisent, nous conduisent à proposer les pistes de recherche suivantes :

- Reconduire cette étude en veillant à ce que le même calendrier cultural soit appliqué sur tous les essais ;
- Prendre en compte d'autres paramètres comme la durée de conservation du tubercule et ses qualités organoleptiques ;
- Reconduire cette étude dans d'autres zones de production de l'igname afin de vérifier la robustesse des innovations en fonction de la diversité pédologique.



## Références bibliographiques

- Agbede T.M., Adekiya A.O. and Ogeh J.S., (2013).** Effects of organic fertilizers on yam productivity and some soil properties of a nutrient-depleted tropical Alfisol, *Archives of Agronomy and Soil Science* Vol. 59, N° 6, pp. 803–822.
- Asiedu R., et Sartie A., (2010).** Crops that feed the World 1. Yams. *Yams for income and food security*. [Online] 2 (4), pp. 305–315.
- Bakayoko G. A., Kouamé K. F., Boraud N. K. M., (2017).** Culture de l'igname au Centre-Est de la Côte d'Ivoire : contraintes, caractéristiques sociodémographiques et agronomiques. *Journal of Applied Biosciences* 110: pp. 10701-10713.
- Baker E. F. I., (1964).** Annual Report, 1962-64. Western Region, Nigeria, Min. Agric. Natural Resources.
- Barry F., Ouédraogo E., Pouya N., et Savadogo K., (2015).** Etude du contexte socio-économique et institutionnel des systèmes de cultures à base d'igname par la Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARP). 19p.
- Baumann P., (2016).** Large scale prediction of soil properties in the West African yam belt based on mid-infrared soil spectroscopy. Master thesis: agricultural sciences. ETH Zürich, 63p.
- Bergh K., Orozco P., Gugerty M. K., et Anderson C. L., (2012).** Yam Value Chain: Nigeria; University of Washington.-
- Bricas N., El Moussahoui N., Kayode P., Nindjin C., Orkwor G. Et Hounhouigna J., (2003).** La consommation et les critères de qualité des ignames dans les villes du Bénin, de Côte d'Ivoire et du Nigeria. *In Post-récolte et consommation des ignames : réduction des pertes et amélioration de la qualité des produits pour les marchés africains*, Cerna-UNB, 16 au 20 juin, Cotonou, Bénin.
- Bureau National des Sols, (2001).** Rapport d'étude morphologique des sols des provinces de la Sissili et du Ziro. 83p.
- Carsky R. J., Asiedu R., and Cornet D., (2010).** Review of soil fertility management for yam-based systems in West Africa. *Afr. J. Root Tuber Crops* 8, pp. 1–17.

- Chadefaud M., et Emberger L., (1960).** Traité de botanique systématique: Les Végétaux vasculaires ; In Masson et Cie (Ed), pp. 1116-1153.
- Cornet D., (2015).** Influence des premiers stades de croissance sur la variabilité du rendement parcellaire de deux espèces d'igname (*Dioscorea* spp.) cultivées en Afrique de l'Ouest. Paris, France. L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech). 174p.
- Coursey D. G., (1967).** Yams: an account of the nature, origins, cultivation and utilization of the useful members of the *Dioscoreaceae*. *Longmans Greens and Co. Ltd., London, UK*, p230.
- Craufurd P. Q., Sumerfield R. J., Asiedu R. et Vara Prasa P. V., (2000).** Dormancy in yams. *Experimental Agriculture*, 37, pp. 147–181.
- Degras L., (1986).** L'igname: plante à tubercule tropicale. Editions G.-P. Maisonneuve et Larose. Paris, France, 436p.
- Diby L. N., Hgaza V. K., Tie T. B., Assa A., Carsky R., Girardin O., Frossard E., (2009).** Productivity of yams (*Dioscorea* spp.) as affected by soil fertility. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 5(2), pp. 494-506.
- Diby L. N., Hgaza V. K., Tié T. B., Crasky R., Girardin O., et Assa A., (2011).** Mineral nutrients uptake and partitioning in *Dioscorea alata* and *Dioscorea rotundata*. *Journal of Applied Biosciences*, 38, pp. 2531-2539.
- Diby N. L., (2005).** Etude de l'élaboration du rendement chez deux espèces d'igname (*Dioscorea* spp.). Thèse Unique de Doctorat, UFR des sciences de la terre et des ressources minières, Université de Cocody, Abidjan, pp.114-122.
- Dumont R., Dansi A., Vernier P., et Zoundjihèkpon J., (2005).** Biodiversité et domestication des ignames en Afrique de l'Ouest. Pratiques traditionnelles conduisant à *Dioscorea rotundata*, "Poir, Collection repère. Montpellier : CIRAD, 92p.
- Dumont R., et Vernier P., (1997).** L'igname en Afrique : Des solutions transférables vers le développement. *Cahiers de la Recherche Développement* 44, pp. 115-120.
- Dumont R., Hamon P., et Seignobos C., (1994).** "Les ignames au Cameroun," Cirad-Ca/Ed. Cirad.

- Ettien J. B., Koné B., Kouadio K. H., Kouadio N. E., Yao-Kouamé A., et Girardin O., (2009).** Fertilisation minérale des ferralsols pour la production d'igname en zone de Savane Guinéenne de l'Afrique de l'Ouest: cas des variétés d'igname traditionnelles sur dystric ferralsols du centre de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 23, pp. 1394 – 1402.
- Fairhurst T., (ed) (2015).** Manuel de Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols. Consortium Africain pour la Santé des Sols, Nairobi. 169p.
- FAOSTAT, (2015).** Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. *Rome: FAO*.
- FAOSTAT, (2017).** Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. *Rome: FAO*.
- Ferguson T. U., (1973).** The effect of sett characteristics and spacing on growth, development and yield of yams (*Dioscorea* spp). Doctorate of philosophy, The University of the west Indies St Augustine, West Indies.
- Fontès J., & Guinko S., (1995).** Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso: Notice explicative. *Toulouse: Ministère de la coopération Française 66p*.  
[Online] 1. Available from : <http://kdb.kew.org/kdb/detailedresult.do?id=320480>.
- GTZ, (2000).** Les richesses du sol. Les plantes à racines et tubercules en Afrique : une contribution au développement des technologies de récolte et d'après-récolte, 87p.
- Goudou-Sinha C., (1995).** La mosaïque de l'igname : aspects épidémiologiques au Burkina Faso et variabilité du virus. [Online]. Montpellier, USTL. France. Available from: <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:41267>.
- Gurnah A. M., (1974).** Effects of spacing, sett weight and fertilizers on yield and yield components in yams. *Expl Agric.* 10, pp. 17-22.
- Hamon P., Dumont R., Zoundjihèkpon J., Tio-Toure B. et Hamon S., (1995).** Les ignames sauvages d'Afrique de l'Ouest. Caractères morphologiques. Vol. ORSTOM. Paris, France, 84p.

- Hgaza V.K., Diby L.N., Tié T.B., Tschannen A., Aké S., Assa A., et Frossard E., (2011).** Growth and Distribution of roots of *Dioscorea alata* L. do not respond to mineral fertilizer application. *The Open Plant Science Journal* 5, pp. 14-22.
- Idumah F. O., Owombo P. T., et Ighodaro U. B., (2014).** Economics of Yam Production under Agroforestry System in Sapoba Forest Area, Edo State, Nigeria, *International Journal of Agriculture and Forestry*, Vol. 4 No. 6, pp. 440-445.
- INSD (2017).** Annuaire statistique 2016. 379p.
- Kang B. T., et Wilson J. E., (1981).** Effects of mound size and fertilizer on white Guinea yam (*Dioscorea rotundata*) in southern Nigeria. *Plant and soil* 61, pp. 319-327.
- Law-Ogbomo K., et Osaigbovo A. U., (2014).** Effects of plant density and npk application on the growth and yield of white guinea yam (*Dioscorea rotundata* poir) in a forest zone of Nigeria. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*. 14 (6), pp. 2204–2217.
- Lebot V., (2009).** Tropical root and tuber crops: cassava, sweet potato, yams and aroid; Crop production science in horticulture series 17. Wallingford, UK ; Cambridge, MA, CABI. 413p.
- Maliki R., (2013).** Gestion de la fertilité des sols pour une meilleure productivité dans les systèmes de culture à base d'igname au Bénin, thèse de doctorat unique ès-sciences agronomiques, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, République du Bénin, 246p.
- Mamy R. T., Razafinimpiasa L., Rakotozafy H. M., et Vololoniaina J., (2006).** Les ignames cultivées (*Dioscorea* spp. Dioscoreaceae) de Madagascar : diversité, distribution, usages, croyances et importance pour le développement durable à Madagascar Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, BP 906.
- MED (2005).** Cadre stratégique régional de lutte contre la pauvreté.p.75.
- MED-DGAT/DLR (2005).** Profil des régions du Burkina Faso.
- Melteras M., Lebot V., Asher C. J. et O'Sullivan J. N., (2008).** Crop development and root distribution in lesser yam (*Dioscorea esculenta*): implications for fertilization. Cambridge University Press volume 44, pp. 209–221.

- Millogo C., 2013**, Plateforme d'innovation multi-acteurs pour le transfert de technologies comme facteur d'amélioration de la performance agronomique chez les producteurs au Burkina Faso: cas des entrepreneurs agricoles de la Sissili, Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur de conception en vulgarisation agricole, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo Dioulasso, Burkina Faso 52p.
- Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Hydrauliques, (2017)**. Rapport général des résultats définitifs de la campagne agricole 2016/2017 et des perspectives de la situation alimentaire et nutritionnelle, 95p.
- O'Sullivan et Nancy J., (2010)**. Yam nutrition nutrient disorders and soil fertility management. [Online]. Canberra, A.C.T., *Australian Centre for International Agricultural Research*.
- O'Sullivan J. N. et Ernest J., (2008)**. Yam nutrition and soil fertility management in the Pacific. *Australian Centre for International Agricultural Research*, Brisbane. 143p.
- Onwueme I. C., (1973)**. The sprouting process in yam (*Dioscorea* spp.) tuber pieces. *Journal of Agricultural Science* 81, 375-9s.
- Onwueme, I.C., (1978)**. The tropical tuber crops: yams, cassava, sweet potato, and cocoyams. Chichester: etc., J. Wiley xiv, 234p.-Illus., chrom, nos. Manihot. pp109–163.
- Penche A., Tostain S., Rejo-Fienena F., (2010)**. Les ignames malgaches, une ressource à préserver et à valoriser. Actes du colloque de Toliara, Madagascar, 29-31 juillet 2009. (Eds). Pp. 119-121.
- Pouya N., (2016)**. Diversité des pratiques culturelles et leurs effets sur les rendements de l'igname (*Dioscorea* spp.) au Burkina Faso : cas de Léo dans la région du Centre-Ouest et de Midebdo dans la région du Sud-Ouest, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'ingénieur du développement rural, option : Agronomie, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. 53p
- Prudencio C. Y., Orkwor G. C., et Kissiedu A. F. K., (1992)**. The relationships between cassava variety set characteristics, farmers food security objectives, environmental and socio-economic conditions in Africa. *Agriculture systems* 39, 387-408.
- Sankara W. D., (2017)**. Effets de différents types de fertilisation et de travail du sol sur le rendement de l'igname (*Dioscorea alata* L.) dans le Sud-Ouest du Burkina Faso.,

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'ingénieur des sciences de l'environnement et du développement rural, option : Agronomie, Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso, 53p.

**Sanusi W. A. et Salimonu K. K., (2006).** Food Security among Households: Evidence from Yam Production in Oyo state, Nigeria. *Agricultural Journal* 1(4), pp. 249-253.

**Soro D., Dao D., Carsky R., Asiedu R., Tra T. B., Assa A., et Girardin O., (2003).** Amélioration de la production de l'igname à travers la fertilisation minérale en zone savane de côte d'ivoire. *Agronomie Africaine* (numéro spécial, Atelier National sur l'igname d'octobre 2001) 4, pp 39 – 46.

**Suja G., (2005).** Impact of nutrient management on biomass production and growth indices of white yam (*Dioscorea rotundata* Poir.) intercropped in a coconut plantation in South India. *Tropical Agriculture*, 82, pp. 173-182.

**Trouslot M. F., (1983).** Analyse de la croissance de l'igname *Dioscorea* complexe *cayenensis rotundata*. Thèse de Docteur es Science. Série E N° 326, Université de Clermont Ferrand II, Clermont Ferrand.

**Vanlauwe B., Bationo A., Chianu J., Giller K. E., Merckx R., Mkwunye U., Ohiokpehai O., Pypers P., Tabo R., Shepherd K. D., Smaling E. M. A., Woomer et Sanginga P. L. N., (2010).** Integrated soil fertility Management Operational definition and consequences for implementation and dissemination; *Agriculture*; Vol 39, No 1, pp 17–24.

**Zoundjihékpon J., (1994).** Biologie de la reproduction et génétique des ignames cultivées de l'Afrique de l'Ouest, *Dioscorea cayenensis-rotundata* Orstom, Paris. 306p.

## Annexes

Annexe 1 : Récolte de l'igname sur une parcelle utile d'un essai fils dans le village de Nadion à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso.

Source : (BAZIE H. P., 2017)



Annexe 2 : Parcelle utile récoltée dans le village de Nadion à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso.

Source : (BAZIE H. P., 2017)



Annexe 3 : Evaluation de la production en tubercules frais par un producteur de Nadion à Léo dans le Centre-Ouest du Burkina Faso.

Source : (BAZIE H. P., 2017)

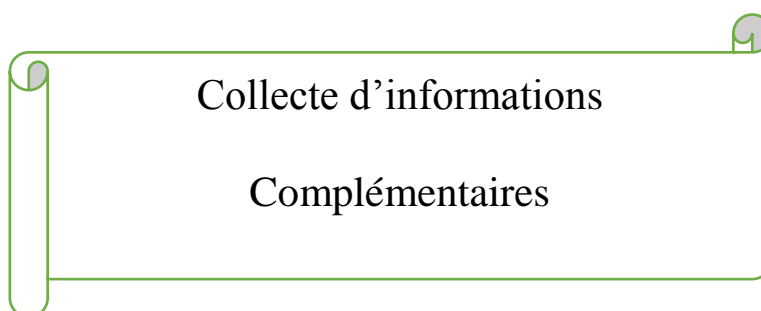


**Annexe 4 : Questionnaire sur les pratiques paysannes en matière de culture de l'igname dans la commune de Léo au Burkina Faso.**

Projet de "Déterminants biophysiques, institutionnels et socio-économiques de l'utilisation durable des sols dans les systèmes de cultures à base d'igname pour améliorer la sécurité alimentaire en Afrique de l'ouest (YAMSYS)"

-----  
**MÉMOIRE DE FIN D'ETUDE**

-----  
**EFFETS DE LA GESTION INTEGREE DE LA FERTILITE DU SOL SUR LES PARAMETRES AGRONOMIQUES ET LE RENDEMENT DE L'IGNAME (*DIOSCOREA ROTUNDATA*) EN MILIEU PAYSAN DANS LE CENTRE OUEST DU BURKINA FASO**



**Identité du producteur**

Nom :

Prénoms :

Village :

Contact :



## I. Questionnaire

1. Quelles sont les différentes opérations entrant dans le processus de la préparation du sol que vous avez effectué?
  
2. Quel outil avez-vous utilisé pour le labour ?
  
3. Quelle espèce d'igname avez-vous utilisé comme matériel de plantation sur les parcelles:
  - T0 :
  
  - T1 ou T2 :
  
4. Quelles sont les variétés d'igname utilisées sur les parcelles:
  - T0 :
  
  - T1 ou T2 :
  
5. Comment avez-vous obtenu ces différentes variétés ?
  
6. Quelles sont les différentes opérations d'entretien des cultures que vous avez effectuées ?

7. Avez-vous associé à l'igname d'autres cultures sur votre parcelle personnelle (T0) ?

OUI :

NON :

Si oui lesquelles ?

8. Avez-vous apporté de la fumure minérale sur votre propre parcelle (T0) ?

OUI :

NON :

Si oui

- De quelle nature (Urée simple, NPK) ?
  
- Quelle quantité ?
  
- Comment ? (épandage à la voilet, apport localisé...)

Avez-vous apporté de la fumure organique sur votre parcelle (T0) ?

OUI :

NON :

Si oui ?

- De quelle nature (fientes de volaille, fumure de bovin, autre fèces) ?
  
- Quelle quantité avez-vous apporté ?