

BURKINA FASO

Unité-Progrès-Justice

.....

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION (MERSRI)**

.....

UNIVERSITE NAZI BONI (UNB)

.....

INSTITUT DE DEVELOPPEMENT RURAL (IDR)



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

En vue de l'obtention du

**DIPLOME D'INGENIEUR DE DEVELOPPEMENT RURAL
OPTION : *VULGARISATION AGRICOLE***

Thème :

**AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE DU SOUCHET (*Cyperus
esculentus* var *sativus*) DANS LA ZONE OUEST DU BURKINA FASO :
MISE AU POINT D'UN ITINERAIRE TECHNIQUE ADAPTE**

Présenté par: **Assétou ZEBA**

DIRECTEUR DE MEMOIRE

Dr Mipro HIEN

MAITRE DE STAGE

Dr Sami Hyacinthe KAMBIRE

N°: _____ 2017/VA

Juillet 2017

Table des matières

Dédicace.....	IV
Remerciements.....	V
Sigles et abréviations.....	VI
Liste des tableaux.....	VII
Liste des figures.....	VII
Résumé.....	IX
Abstract.....	X
Introduction.....	1
Chapitre I : Généralités sur le souchet (<i>Cyperus esculentus</i> var <i>sativus</i> L. (1753).....	4
1.1. Origine du souchet.....	4
1.2. Taxonomie et description morphologique du souchet.....	4
1.3. Importance du souchet.....	5
1.3.1. Usages et transformation.....	5
1.4. Production mondiale du souchet.....	6
1. 5. Facteurs influençant le développement et la production du souchet.....	6
1.5.5. Fertilisation organo-minérale du souchet.....	7
Chapitre II : Culture du souchet au Burkina Faso.....	8
2.1. Zones de production du souchet.....	8
2.3. Commercialisation du souchet.....	8
2.4. Principales contraintes de la production nationale du souchet.....	8
2.4.1. Contraintes d'ordre agronomique et écologique.....	9
2.4.2. Contraintes socio-économiques.....	9
Chapitre III : Présentation de la zone d'étude.....	11
3.1. Milieu physique.....	11
3.2. Milieu humain.....	12
Chapitre IV : Matériel et Méthodes.....	14
4.1. Enquêtes.....	14
4.2. Essai fertilisation minérale.....	14
4.3. Essai fertilisation organique et taille des tubercules.....	16
4.4. Récolte et collecte des données.....	17

4.5. Traitement et analyse des données.....	17
4.5.1. Données d'enquête.....	17
4.5.2. Expérimentations	17
Chapitre V : Résultats des enquêtes	20
5.1. Caractéristique des concessions.....	20
5.1.1. Niveau d'équipement des chefs de concession.....	20
5.1.2. Possession d'animaux	20
5.2. Caractéristiques des producteurs du souchet.....	21
5.2.1. Importance socio-économique du souchet : proportion d'actifs produisant le souchet	21
5.2.2. Sexe des producteurs enquêtés	22
5.2.3. Âge des producteurs enquêtés	22
5.2.5. Expérience dans la culture du souchet	24
5.2.6. Niveau d'équipement des producteurs de souchet.....	25
5.3. Pratiques culturelles du souchet.....	26
5.3.1. Semences utilisées	26
5.3.2. Préparation du sol et semis	26
5.3.3. Utilisation des engrais minéraux.....	27
5.3.4. Utilisation de la fumure organique.	28
5.3.5. Maladies et ravageurs du souchet	29
5.5. Statut des terrains exploités.....	31
5.6. Main d'œuvre	31
5.7. Destination de la récolte.....	31
5.8. Productions d'autres cultures de rente	32
5.9. Utilisation des revenus issu de la vente du souchet	32
Chapitre VI. Résultats de l'essai fertilisation minérale	33
6.1. Effet des traitements sur les rendements grains du souchet.....	33
6.2. Réponse du souchet aux doses croissantes de NPK	34
6.4. Réponse du souchet à l'urée	35
Chapitre VII : Résultats de l'essai fertilisation organique.....	38
7.1. Effet de la fumure organique sur le rendement du souchet.....	38
7.2. Effet de la taille des tubercules (semences) sur le rendement du souchet	38
7.3. Discussion	40
7.3.1. Enquête.....	40

7.3.2. Expérimentations	41
Conclusion générale et suggestions.....	43
Références bibliographiques	44
Annexes	i

Dédicace

- ❖ A mes parents, pour leurs amours et leurs bénédictions qui guident mes pas,
- ❖ A mon cousin GUEBRE Moussa et son épouse, pour tous les efforts et sacrifices consentis à mon égard durant toute ma formation. Puissent-ils être honorés en ce travail,
- ❖ A mon époux DABRE Moustapha pour les soutiens multiformes.
- ❖ A mon fils DABRE Abdoul Majid Tarik Ousmane qui est ma source de motivation et de réussite.

Remerciements

Au terme des efforts qui ont abouti à la finalisation de ce travail, il me plait d'adresser mes sincères remerciements à tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre ont contribué à sa réalisation. A ce titre, je remercie particulièrement :

- ❖ les premiers responsables de **l'INERA** pour nous avoir acceptés dans leur structure ;
- ❖ **Dr Sami Hyacinthe KAMBIRE**, notre maître de stage pour la proposition du thème, En dépit de son programme d'activités très chargé, il a bien voulu nous sacrifier un peu de son temps précieux pour le bon déroulement de ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde estime ;
- ❖ **Dr Mipro HIEN** notre Directeur de mémoire, pour ses conseils et sa constante disponibilité à nous apporter des orientations nécessaires ;
- ❖ tout le personnel de **l>IDR** pour la formation reçue ;
- ❖ tout le personnel de la direction provinciale de l'agriculture de Orodara et particulièrement **messieurs Joachine MILLOGO, Drissa SANOU, madame M'ha Zoenaba BARRY** pour nous avoir accueillis et accompagnés dans la réalisation de l'essai sur le terrain ;
- ❖ tous les braves femmes du village de Mahon, particulièrement la présidente de l'association des producteurs du souchet de Mahon, **Mme Cécile TRAORE** pour nous avoir hébergée et entretenue durant les deux mois de la phase terrain ;
- ❖ notre aîné Monsieur **Souleymane OUERMI**, Ingénieur en Vulgarisation agricole Zootechnicien, chef de Service amélioration génétique du Centre de Multiplication des Animaux Performants(CMAP) pour ses encouragements, sa disponibilité et ses critiques constructives qui ont permis l'amélioration de ce document ;
- ❖ **Dr Youssouf Abidine TRAORE**, chercheur à l'INERA de Dori pour ses critiques constructives portées à ce travail ;
- ❖ **Mr Amour Fidel ZONGO**, Ingénieur agronome pour avoir lu et apporté des corrections nécessaires à l'amélioration de la qualité de ce document ;
- ❖ tous ceux dont les noms n'apparaissent pas ici. Nous leur exprimons notre profonde reconnaissance.

Sigles et abréviations

ANOVA : Analyse de Variance

CMAP : Centre de Multiplication des Animaux Performant

FO : Fumure Organique

GG: Grosse Graine

GGFO: Grosse Graine avec Fumure Organique

IDR: Institut de Développement Rural

INERA: Institut de l'Environnement et de Recherche Agricole

JAS: Jour Après Semis

MESRSI : Ministère des Enseignements Supérieurs de la Recherche Scientifique et de l'Innovation

MRSI: Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation

PDCM : Programme de Développement des cultures maraichères

PG : Petite graine

PEAMURU : Protection de l'Environnement, Education et Alphabétisation En Milieu Urbain et Rural

PGFO: Petite graine avec de la Fumure Organique

PMP : Productivité Marginale Physique

PNS: Programme National Souchet

UNB : Université Nazi Boni

MAHRH : Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques

DGPV : Direction Générale de la production Végétale

Liste des tableaux

Tableau I: dispositif expérimental pour tester la fertilisation minérale	15
Tableau II : niveau d'équipement des producteurs.....	20
Tableau III: animaux d'élevage appartenant aux chefs de concession	21
Tableau IV: pourcentage d'actifs cultivant le souchet selon le genre	22
Tableau V: nombre d'années d'expérience dans la production du souchet.....	24
Tableau VI: niveau d'équipement des producteurs de souchet.....	25
Tableau VII: effectif des producteurs possédant des animaux	26
Tableau VIII: proportion des producteurs utilisant de la fumure organique.....	28
Tableau IX: répartition des producteurs en fonction des superficies exploitées	30
Tableau X: statut des terrains exploités par les producteurs.....	31
Tableau XI: pourcentage des personnes enquêtées produisant à la fois d'autres cultures de rentes.....	32
Tableau XII: utilisation des revenus issus de la vente du souchet.....	32
Tableau XIII: effet des traitements sur les rendements du souchet.....	33
Tableau XIV: dose agronomique, économique et rendement du souchet.....	35

Liste des figures

Figure 1: localisation des différentes zones de production du souchet au Burkina Faso	8
Figure 2: Pluviométrie des sept dernières années à Orodara	12
Figure 3 : caractéristiques des producteurs du souchet	22
Figure 4: répartition des producteurs de souchet selon leur âge	23
Figure 5: répartition des producteurs en fonction de leur niveau d'instruction.....	24
Figure 6: répartition des producteurs en fonction de la période de semis du souchet.....	27
Figure 7: période d'application des engrais minéraux	28
Figure 8: effet de NPK sur le rendement en absence d'urée	34
Figure 9: dose croissante d'urée en présence de 50 kg ha ⁻¹ de NPK	36
Figure 10: dose croissante d'urée en présence de 100 kg ha ⁻¹ de NPK	36
Figure 11: dose croissante d'urée en présence de 150 kg ha ⁻¹ de NPK	36

Figure 12: dose croissant d'urée en présence de 200 kg ha ⁻¹ de NPK	37
Figure 13: effet de la fumure organique sur les rendements du souchet	38
Figure 14: effet de la taille des tubercules (semences) sur le rendement du souchet.....	39

Liste des photos

Photo 1: champ de souchet à Mahon	5
Photo 2: tubercules de souchet	5
Photo 3: semences de souchet utilisées: gros tubercules à gauche et petits tubercules à droite	16
Photo 4: dégâts des termites sur le souchet.....	29
Photo 5: extraction des tubercules de souchet par tamisage à Mahon.....	30

Résumé

Dans l'optique d'une amélioration de la production du souchet au Burkina Faso, la présente étude a été menée à Mahon dans la province du Kéné Dougou. L'objectif de cette étude était, dans un premier temps de décrire le profil sociodémographique et les pratiques culturelles des producteurs de souchet ; ensuite de déterminer les doses optimales d'engrais minéraux permettant une production optimale tout en réduisant les coûts de la fertilisation et enfin d'évaluer les effets d'apport de fumure organique sur les rendements du souchet. A cet effet, une enquête a été d'abord menée auprès de 60 concessions, suivie de deux expérimentations en milieu paysan : à savoir la fertilisation minérale et la fertilisation organique. Le dispositif expérimental de l'essai fertilisation minérale a été un dispositif en bloc Fisher complètement randomisé comportant 5 blocs de 12 parcelles. Cinq doses de NPK (0, 50, 100, 150, 200 kg ha⁻¹) combinées à trois doses d'urée (0, 50, 100 kg ha⁻¹) ont été appliquées dans le but de déterminer la dose optimale de NPK et d'urée. Pour évaluer les effets de la fumure organique sur le rendement de façon globale et les effets de la taille des tubercules utilisés comme semence, un split plot comportant cinq blocs de quatre traitements a été testé à savoir Gros grains sans Fumure Organique (GG=sans FO), Gros grains avec Fumure Organique (GGFO= avec FO), Petit grains sans Fumure Organique (PG=sans FO), Petit Grains avec Fumure Organique (PGFO= avec FO)

Il ressort que la quasi-totalité des producteurs de souchet de Mahon sont des femmes. Elles exploitent de petites superficies variant de 1/2 à 2 ha avec une utilisation en quantité importante d'engrais minéraux allant de 50 à 350 kg ha⁻¹. Aussi, ces résultats ont montré que la production du souchet est la principale source de revenu des ménages de la localité. Les revenus issus de la vente du souchet interviennent à plus de 80% dans les dépenses familiales. Les résultats des expérimentations en milieu paysan, ont montré que les différentes doses de NPK entraînent une augmentation des rendements du souchet contrairement à l'urée qui produit un effet contraire. La dose agronomique de NPK correspondant au fort rendement du souchet dans la localité de Mahon a été estimée à 140 kg ha⁻¹. Il ressort également que 100 kg ha⁻¹ de NPK sans urée reste la plus rentable sur le plan économique. Par ailleurs, l'apport de 6t/ha de fumure organique a permis une augmentation de rendement de 23% par rapport au témoin.

Mots clés : Souchet, NPK, Urée, fumure organique, Kéné Dougou, Burkina Faso, Mahon

Abstract

It is with the aim of improving the production of the tigernuts in Burkina Faso that this present study has been lead in Mahon, in the province of Kenedougou. Its first objective was to describe the socio-demographic profile and the cultural practices of the producers of tigernut; then to determine the optimal doses of mineral fertilizers which favoring an optimal production at reduced costs of fertilizers. It seeks at last to evaluate the effects of the supply in organic fertilizer on the yields of the tigernut.

For this, a survey that concerned 60 compounds has been made first, which was followed by two experiments in farming areas; that is the mineral fertilization and the organic fertilization. For the try of mineral fertilization, a completely randomized block fisher mechanism in five blocks of twelve parcels was used. Five doses of NPK fertilizer (0, 50, 100, 150, 200 kg ha⁻¹) combined with three doses of urea (0, 50, 100 kg ha⁻¹) have been applied in order to determine the optimal dose of NPK fertilizer and urea.

To evaluate the effects of the organic fertilizer on yields in overall terms, as well as the effects of the size of the tubers used as seeds, a split plot in five blocks of four treatments each has been tested. Namely treatments of fat grains with organic fertilizer, fat grains without fertilizer, small grains with organic fertilizer, and small grains without organic fertilizer.

It resulted from the study, that the quasi-totality of producers of tigernut in Mahon are female producers. They exploit small areas varying from half a hectare to two hectares with an important quantitative use of mineral fertilizer going from 50 to 350 kg ha⁻¹. The results also reveal that the production of tigernuts constitutes the main source of incomes for the households of this area and that those revenues deriving from the selling of tigernuts intervene in more than eighty percent (80%) of the families' expenditures.

As for the results of the experiments in farming areas, they showed that the different doses of NPK cause an increase of the yields of tigernuts contrarily to the urea which produces the opposite effect. 140 kg ha⁻¹ has been estimated to be the agronomic dose of NPK corresponding to the high yields of the tigernut in the locality of Mahon. It also appeared that 100 kg ha⁻¹ of NPK free of urea is the most benefitable dose in terms of economy. Besides, the supply of 6 t ha⁻¹ engendered an increase of 23% of the yields according to the testimony.

Key words: Tigernuts, urea, NPK, organic fertilizer, Kéné Dougou, Mahon, Burkina Faso.

Introduction

L'agriculture burkinabè est un secteur important de l'économie et représente plus de 70% des recettes d'exportation (YAMEOGO, 2009). Malgré la place prépondérante qu'occupe cette agriculture, elle demeure confrontée à de nombreuses contraintes. Parmi ces contraintes, on note la dégradation de la fertilité des sols (TRAORE, 2012), la mauvaise répartition spatiotemporelle de la pluviométrie, l'archaïsme du matériel agricole, la non diversification des cultures et la non valorisation de certaines cultures de rentes telles que le souchet.

Le souchet est une plante dont les tubercules sont consommés directement ou transformés. Au Burkina Faso, le souchet est produit traditionnellement dans les régions du Sud-ouest, des Hauts-bassins et des cascades. Dans ces régions, sa production a été longtemps intégrée dans les habitudes culturelles des paysans. Cependant, cette production reste omise des statistiques agricoles nationales (TANNI, 2013). Selon le Ministère de la Recherche Scientifique et de l'innovation ((MRSI) 2015), le souchet représente une importante source de revenus pour de nombreux ménages ruraux, les commerçants d'intrants, les exportateurs, les femmes. Il constitue également une importante source de revenus pour les jeunes à travers les salaires de la main-d'œuvre lors des semis et des récoltes. Sa conservation est relativement facile. Au Burkina Faso, le souchet fut classé en 2004 en tête des tubercules et racines les plus rentables avec une marge bénéficiaire nette d'environ 202.000 FCFA/ha (MAHRH, 2005) cités par (DGPV, 2016). Fort de ces atouts, le ministère en charge de l'agriculture a procédé en 2007 dans la Région du Sud-ouest au lancement du Programme National Souchet (PNS). Le but du PNS est de contribuer à l'amélioration des revenus des acteurs de la filière. Malgré cette volonté politique affichée, le souchet fait partie des spéculations dont la production reste marginalisée. Pourtant, la valorisation de cette spéculation permettrait de contribuer à la réduction du déficit de l'offre nationale en produits oléagineux alimentaires (YARO, 2011), à l'accroissement des revenus des ménages ruraux, à la sécurité alimentaire et au développement économique en milieu rural, et partant à la lutte contre la pauvreté au Burkina Faso. A ce jour, très peu de travaux ont été conduits dans le but d'améliorer les techniques culturales du souchet qui demeurent traditionnelles et peu performantes. L'objectif global de notre étude est de contribuer à l'amélioration de la productivité du souchet à travers des techniques culturales innovantes.

Spécifiquement l'étude vise à déterminer:

- les caractéristiques sociodémographiques et les pratiques culturales des producteurs de souchet ;
- les doses optimales du NPK et d'urée ;

- l'effet de la fumure organique et l'effet de la taille des tubercules utilisés comme semences sur les rendements du souchet.

Pour répondre à ces objectifs spécifiques, les hypothèses suivantes ont été formulées :

H1 : il existe une dose optimale de NPK et d'urée

H2 : la fumure organique améliore les rendements du souchet

H3: la taille des tubercules utilisés comme semence a une influence sur le rendement du souchet.

Ce présent mémoire s'articule autour de trois grandes parties.

La première partie traite de la synthèse bibliographique, la deuxième est consacrée à la méthodologie utilisée, et enfin la troisième partie traite des résultats et discussions.

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Généralités sur le souchet (*Cyperus esculentus* var *sativus* L. (1753).

1.1. Origine du souchet

L'origine du souchet diffère selon les auteurs. Selon KELLER et al. , (2012), le souchet a été découvert pour la première fois en Suisse. Pour BOHREN et al. , (2013), le souchet comestible qui se multiplie par ses tubercules hypogés est originaire des régions subtropicales. Selon GEOMAR international (2002), la culture du souchet s'est étendue à partir de l'Égypte vers l'Ouest, dans le nord de l'Afrique, jusqu'à son arrivée en Sicile et à la péninsule Ibérique, avec les vagues migratoires islamiques du Moyen Âge. Cet avis ne semble pas faire l'unanimité entre les auteurs. Les raisons qui pourraient justifier l'implantation de la culture du souchet en Egypte seraient d'une part, l'interdiction de consommer le vin par la religion islamique et, d'autre part, la connaissance de ses propriétés médicinales. Il est généralement admis que cette plante est originaire de la Méditerranée et de l'Afrique.

1.2. Taxonomie et description morphologique du souchet

Le nom scientifique du souchet est : *Cyperus esculentus* var *sativus* (L. 1753). Il appartient à l'ordre des Poales, à la famille des Cypéracées, au genre *Cyperus*, à l'espèce *esculentus* et à la variété *sativus*.

Dans la langue française, les synonymes du souchet sont, entre autre le pois sucré, le souchet tubéreux, l'amande de terre, le souchet sultan. En espagnol, il est désigné sous le terme de « *chufa* ». Egalement en anglais, plusieurs termes tels que *yellow nutsedge*, *tigernut* ou *earthalmond*, désignent le souchet en référence, soit à sa ressemblance avec les graminées, soit au caractère comestible de ses tubercules (DODET ,2006). Au Burkina Faso, le souchet est communément appelé « tchogon » en dioula.

La plantule de *Cyperus esculentus* présente une préfoliation pliée à section triangulaire. Le limbe est déplié et glabre. La plante atteint une hauteur variant entre 20 et 70cm. Les feuilles sont très allongées, minces, larges de 4 à 8 mm et pointue (DODET, 2006). Elle est reconnaissable à la section du limbe qui forme un large V et à sa couleur verte jaunâtre. À partir de sa base poussent sept (7) rayons. Les épillets sont allongés, acuminés, d'aspect paillé et possèdent plusieurs fleurs (GEOMAR international, 2002). Les racines sont fasciculées, de longueur réduite et d'un diamètre approximatif d'un millimètre. Elles possèdent des rhizomes à l'extrémité desquels se forment des tubercules de forme sphérique, ovale ou allongée. Le souchet est cultivé pour ses rhizomes tubérisés. Ses tubercules sont de couleur ocre à brun, à la

chair blanche, légèrement farineuse et sucrée. Les photos 1 et 2 ci-dessous illustrent cette description.



Photo 1: champ de souchet à Mahon



Photo 2: tubercules de souchet

1.3. Importance du souchet

1.3.1. Usages et transformation

1.3.1.1. Tubercules

Dans de nombreux pays d’Afrique, le tubercule du souchet est consommé cru, cuit ou même grillé. Selon KOFFI et al. , (2005), les tubercules de souchet sont utilisés pour soigner l’indigestion et permettent de renforcer le système de défense de l’organisme contre les infections.

1.3.1.2. Lait du souchet

Le lait du souchet est un lait végétal qui constitue une alternative au lait de vache et de soja (TANNI, 2013). L’utilisation du lait de souchet est particulièrement recommandée en cas de dyspepsie (mauvaise digestion), d’inflammation intestinale (colite) ou de diarrhée (KAMBIRE, 2015)

1.3.1.3. Huile du souchet

D'une saveur douce et légère, l'huile de souchet est très utilisée pour ses propriétés thérapeutiques et cosmétiques. Elle préserve l'élasticité de la peau et prévient sa déshydratation. Sa teneur en vitamine E et en Phytostérols lui offre des vertus anti oxydantes protégeant ainsi la peau du vieillissement prématuré, réduisant les inflammations et possédant des actions cicatrisantes et réparatrices exceptionnelles (EJOH et al. , 2005). C'est une huile de haute qualité. Extraite à froid, afin de conserver toutes ses qualités nutritives. Elle est de couleur marron doré. Elle possède une concentration élevée en acide oléique et une faible acidité (KAMBIRE, 2015).

1.3.1.4. Farine du souchet

La farine de souchet peut s'ingérer sans aucune préparation. Elle peut également être utilisée pour la confection de gâteaux et de la pâtisserie de tout genre. Idéale pour les diabétiques. Elle peut constituer une alternative à la farine du blé. (KAMBIRE, 2015).

1.4. Production mondiale du souchet

Le souchet est beaucoup cultivé en Espagne, dans une zone confinée près de la ville de Valence. Le but premier de cette récolte est d'extraire, à partir des tubercules, une boisson sans alcool appelée « horchata » (lait du pois sucré). Le souchet est également produit aux Etats-Unis, en Amérique du Sud, en Australie et en Chine. En Afrique le souchet est produit au Burkina Faso, au Nigeria, au Niger, et au Mali. Le Burkina Faso et le Mali représentent plus de 80% du marché d'exportation du souchet en Afrique de l'Ouest (GEOMAR international, 2002).

1. 5. Facteurs influençant le développement et la production du souchet

I.5.1. Types de sols

Il est conseillé de cultiver le souchet sur des sols légers (sableux, sablo-limoneux, ...) qui ont la particularité de faciliter l'enracinement, la formation des tubercules et la récolte. Les sols lourds (argileux, limoneux) et les sols gravillonnaires ou caillouteux sont à proscrire (KAMBIRE et al, 2017).

1.5.2. Lumière

La photopériode joue un rôle important dans la croissance, la détermination et la différenciation des rhizomes. La tubérisation a lieu en régimes de photopériodes courtes. On y observe un raccourcissement des entrenœuds rhizomateux, accompagné de leur grossissement dû à une accumulation de réserves (GEOMAR international, 2002).

1.5.3. Pluie

Le souchet peut être cultivé dans des zones où la pluviométrie est égale au moins à 600mm. Au Burkina Faso, les aires traditionnelles de culture du souchet sont situées dans la zone sud-soudanienne dont la pluviométrie annuelle est comprise entre 900 et 1200 mm, principalement dans les provinces du Nounbiel, de la Bougouriba, du Poni (Région du Sud-ouest) ; Comoé, Léraba (Région des Cascades) et Kéné Dougou (Région des Hauts Bassins) (KAMBIRE et al, 2017).

1.5.4. Maladies et ravageurs du souchet

Le souchet est une culture rustique qui présente peu de problèmes phytosanitaires. Il peut cependant être attaqué par les mineurs de souchet, qui sont des lépidoptères creusant des galeries à l'intérieur des plantes. Selon TANNI (2013), compte tenu de la période d'installation de la culture, de la densité de semis, le souchet n'est pas concurrencé par les mauvaises herbes et ne demande donc pas de sarclage.

1.5.5. Fertilisation organo-minérale du souchet

Selon les résultats d'une étude menée par l'ONG PEAMURU au Niger en 2013, les engrais les plus utilisés dans la production du souchet sont le superphosphate simple (SSP) à la dose de 200 à 250 kg ha⁻¹ et l'urée (46-0-0) à la dose de 150 à 200 kg ha⁻¹. En l'absence du SSP, les paysans mélangent le NPK (15-15-15) avec de la fumure organique. Selon ces travaux, la fumure organique est apportée à la levée ou deux semaines après ou au plus tard avant la tubérisation, sinon le cycle végétatif sera prolongé. Selon KAMBIRE (2011) un apport de matière organique bien décomposée lors de la préparation du sol permet d'assurer une bonne production du souchet.

Chapitre II : Culture du souchet au Burkina Faso

2.1. Zones de production du souchet

Le souchet est cultivé au Burkina Faso dans la zone sud soudanienne, principalement dans les provinces du Kéné Dougou, de la Léraba, de la Comoé, du Noubiel de la Bougouriba et du Poni (KAMBIRE ,2015). Comme le montre la carte de la figure 1.

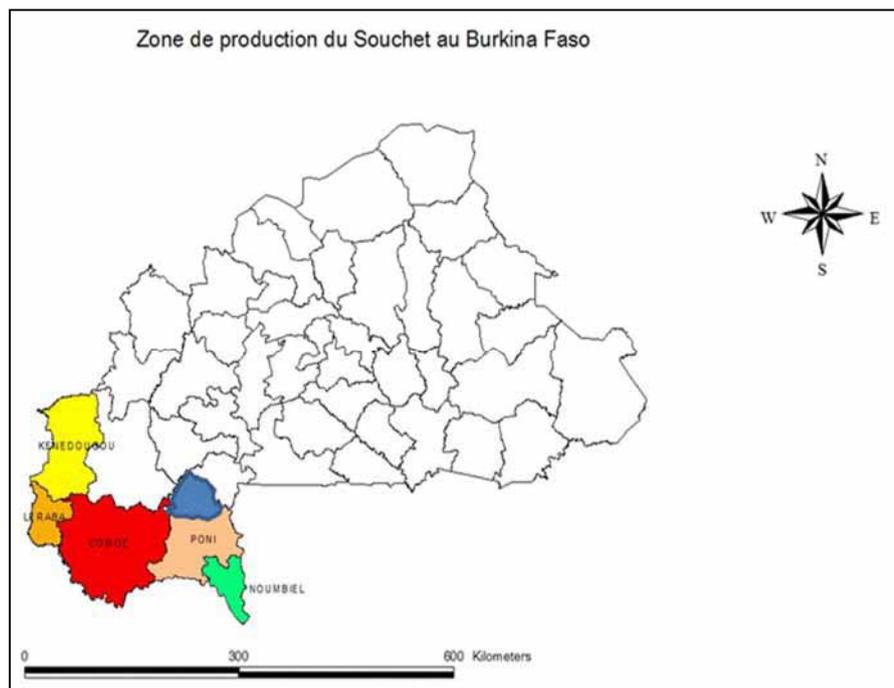


Figure 1: localisation des différentes zones de production du souchet au Burkina Faso

2.3. Commercialisation du souchet

Les acteurs intervenant dans la commercialisation du souchet sont les productrices, les collecteurs, les détaillants, et les transformatrices. La vente du souchet s'effectue au niveau des marchés locaux et l'instrument de mesure demeure la boîte de tomate concentrée de 1,4 kg. Le prix varie en fonction du lieu, de la période et de la taille des tubercules (TANNI, 2013).

2.4. Principales contraintes de la production nationale du souchet

Selon le Ministère de la Recherche Scientifique et de L'innovation (MRSI (2015)), les principales contraintes qui entravent la production du souchet sont d'ordres agronomique, écologique et socio-économique.

2.4.1. Contraintes d'ordre agronomique et écologique

La dégradation de la fertilité des sols est liée à la faible utilisation de la fumure organique. On a également les techniques inadéquates de protection des sols contre l'érosion et la destruction de la biomasse due à la technique de récolte par brûlis. A cela s'ajoute le manque de formules de fumure spécifique à la culture et l'absence de semences améliorées.

2.4.2. Contraintes socio-économiques

Ces contraintes socio-économiques sont la pénibilité des travaux de récolte du souchet qui s'explique par le manque de mécanisation de la récolte. Il y'a également le prix peu rémunérateur en relation avec l'étroitesse du marché et le manque d'ouverture. Le faible niveau de consommation locale du souchet en rapport à la non maîtrise des technologies de transformation apparait également comme une difficulté majeure.

DEUXIEME PARTIE : APPROCHE METHODOLOGIQUE

Chapitre III : Présentation de la zone d'étude

3.1. Milieu physique

Situation géographique

Le village Mahon est situé dans la province du Kéné Dougou.

Cette province représente 3,2 % du Territoire National. Elle est située à l'extrême ouest du Burkina Faso entre 4° 30' et 5° 30' de longitudes Ouest et 10° 5' et 12° 5' de latitudes Nord. La province du Kéné Dougou est limitée au Nord et à l'Ouest par la République du Mali, à l'Est par la Province du Houet, au Sud par la Province de la Comoé et au Sud-Ouest par celle de la Léraba (HOUENOU, 2007). La province comporte 13 départements et 168 villages. Le village de Mahon relève de la commune rurale de Kangala dont il est distant de 9 km et 40 km de Orodara chef-lieu de la province du Kéné Dougou et à 15 km de la frontière du Mali.

On rencontre dans la province du Kéné Dougou des sols gravillonnaires, des sols argilo sableux, des sols limono argileux à argilo limoneux, des sols hydromorphes, des sols ferrallitiques (HOUENOU, 2007).

Végétation

La pluviométrie relativement élevée dans la zone d'étude doublée d'une bonne qualité des sols constitue des conditions très favorables au développement d'un couvert végétal dense avec une grande diversité d'espèces ligneuses (HOUENOU, 2007). On rencontre plusieurs types de formations végétales. Cette végétation est caractérisée par un fond floristique soudanien auquel sont associées des espèces ripicoles guinéennes telles, *Cola laurifolia*, *Elaeis guineensis*, *Raphia seudanica*, *Antiaris africana*, *Carapa procera* (GUINKO, 1998) cités par KISSOU et al. , (2012). A cette végétation naturelle moyennement dégradée, il faut ajouter une importante végétation anthropique. Il s'agit de vastes plantations de *Mangifera indica*, *Anacardium occidentale*, *Borassus aethiopum*, et d'agrumes.

Climat

Le village de Mahon est situé dans une zone de climat sud-soudanien caractérisé par deux (2) grandes saisons à savoir une saison humide qui s'étend de Mai à Novembre et une saison sèche de Décembre à Avril.

Les températures moyennes varient entre 24° et 30°C avec une amplitude thermique relativement faible de 5°C. La zone enregistre une pluviométrie oscillant entre 900 et 1100 mm (figure 2).

La saison des pluies dure six (6) mois environ et le mois le plus pluvieux demeure le mois d'Août. Les précipitations de la zone se caractérisent par une très grande variabilité spatio-temporelle.

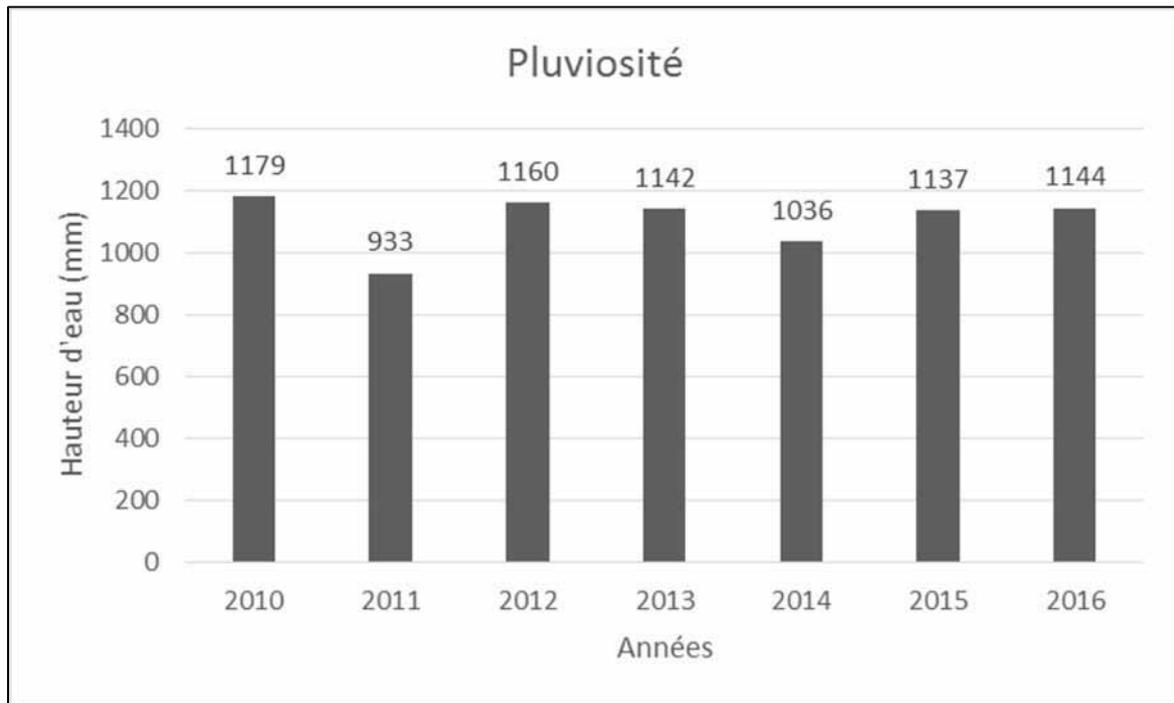


Figure 2: Pluviométrie des sept dernières années à Orodara

3.2. Milieu humain

Population

Selon le recensement général de la population de 1996, le village de Mahon regroupait 1394 habitants (KISSOU et al. , 2012) et celui de 2006 dénombrait 3882 habitants. C'est une population très active dominée par des Sénoufo. (TRAORE et al. , 2006).

Les principales activités de la population sont l'agriculture et l'élevage, auxquelles s'ajoutent d'autres activités secondaires (le commerce et l'artisanat).

Secteurs d'activités

L'agriculture occupe la quasi-totalité de la population du village. C'est une agriculture à caractère extensif qui s'investit dans deux types de cultures que sont les cultures de rente (le

souchet et l'igname) et les cultures vivrières (le maïs et le haricot). La culture d'arbres fruitiers est également pratiquée dans le village. Les principales essences fruitières sont le manguier, les agrumes et surtout l'anacardier.

L'élevage est la seconde activité du village. Le cheptel comprend principalement des bovins, des caprins, et des ovins. Par contre, dans le village on n'observe pas d'asin et la volaille se fait également rare. C'est un élevage à caractère extensif. Les aires de pâture en saison de pluie pour les ruminants (bovins, ovins, caprins) dans un tel système sont les jachères, les brousses, et les bordures de champs.

Chapitre IV : Matériel et Méthodes

L'étude a été conduite dans le village de Mahon à cause de l'importance économique de la culture du souchet dans le village.

La description du matériel et méthodes utilisées concerne respectivement les enquêtes, l'essai fertilisation minérale et l'essai fertilisation organique.

4.1. Enquêtes

L'enquête a porté sur 60 concessions comportant un total de 349 ménages sur les 647 que compte le village.

Un questionnaire a été élaboré. Ce questionnaire a fait l'objet d'un prétest dans 15 concessions choisies de manière aléatoire. Ensuite, le questionnaire validé a été administré aux producteurs échantillonnés (cf. annexe). Les principales rubriques du questionnaire sont :

- le calendrier cultural du souchet : période de semis et de récolte,
- la superficie exploitée, le nombre de sacs de NPK et d'urée utilisés,
- la période d'application des engrais minéraux,
- le niveau d'équipement du producteur et du chef de concession,
- les principales raisons de la production du souchet.

4.2. Essai fertilisation minérale

Le sol de l'essai est un sol à texture sableux profond. L'analyse de la couche 0-20cm des sols prélevés sur les parcelles expérimentales avant la fertilisation montre un PH est égale à 4,5.

Les engrais utilisés sont le NPK de formule 14 -23 -14 et l'urée (46%N).

Le dispositif expérimental de cette étude est constitué de 5 blocs de Fisher» complètement randomisés (Tableau I). Les blocs sont séparés les uns des autres de 1m de large pour faciliter le passage lors des visites. Chaque bloc comprend 12 parcelles correspondant au 12 traitements. Chaque parcelle (un billon) a une superficie de 4m² dont 5m de long et 0,80m de large. Chaque bloc contient deux parcelles de bordure. Chaque billon comporte deux (02) lignes de semis espacées de 10 cm et la distance entre les poquets est également de 10 cm. Les différentes doses des traitements sont consignées dans le tableau I.

Tableau I: dispositif expérimental pour tester la fertilisation minérale

Code de traitement	NPK (kg ha ⁻¹)	Urée (kg ha ⁻¹)
T1	0	0
T2	50	0
T3	50	50
T4	100	0
T5	100	50
T6	100	100
T7	150	0
T8	150	50
T9	150	100
T10	200	0
T11	200	50
T12	200	100

4.2.1. Conduite de l'essai fertilisation minérale

- ✓ **Préparation du sol** : un labour à plat a été réalisé le 10 Août 2016 par une charrue suivi le lendemain du désherbage à la daba afin de pouvoir faciliter la confection des billons qui a eu lieu le 13 Août 2016.
- ✓ **Semis** : le semis a été manuel. Il a été réalisé le 14 Août 2016. Chaque billon comporte deux lignes de semis distantes de 10 cm. Un tubercule a été semé par poquet. L'écartement entre les poquets était de 10 cm.
- ✓ **Apport du NPK et de l'urée**: les applications du NPK et d'urée ont eu lieu respectivement 10^{ème} et le 40^{ème} jour après semis (le 24 Août et le 24 Septembre). Les doses d'engrais ont été apportées par billon au niveau des deux lignes de semis par enfouissement.
- ✓ **Récolte** : la récolte a été manuelle. Elle a eu lieu le 9 Décembre 2016.

4.3. Essai fertilisation organique et taille des tubercules

L'objectif de cet essai était d'évaluer les effets de la fertilisation organique et de la taille des semences sur le rendement du souchet à l'aide d'un dispositif expérimental en « split plot » composé de 5 blocs. Chaque bloc comportait deux traitements principaux (sans fumure organique et avec fumure organique) et deux traitements secondaires (Petits tubercules et Gros tubercules). Chaque traitement correspondant à un billon de 4m² a reçu 2,4 kg de fumure organique soit 6t/ha. La fumure organique utilisée était du compost issu de la décomposition des résidus de coques de noix de karité.



Photo 3: semences de souchet utilisées: gros tubercules à gauche et petits tubercules à droite

Tout comme l'essai fertilisation minérale, toute la parcelle a été labourée à plat le 10 Août 2016 par une charrue suivi le lendemain du désherbage à la daba et la confection de tous les billons le 13 Août 2016. Le semis a été également manuel. Il a été réalisé le 15 Août. Un tubercule a été semé par poquet. Chaque billon comporte deux lignes de semis distantes de 10 cm. L'écartement entre les poquets était de 10 cm. La fumure organique a été appliquée le 29 Août 2016 après la levée soit 14 JAS. La quantité apportée était de 2,4 kg par billon. L'urée a également été apporté le 40ème JAS (25 Septembre 2016) à la dose de 100 kg ha⁻¹.

La récolte a été manuelle, elle a été réalisée le 10 Décembre 2016.

4.4. Récolte et collecte des données

Les tubercules de souchet ont été récoltés sur les billons intérieurs de 4 m². Le rendement de chaque billon a été évalué en gramme par mètre carré et extrapolé en kilogramme par hectare.

4.5. Traitement et analyse des données

4.5.1. Données d'enquête

Après dépouillement du questionnaire à l'aide du tableur Excel, les données d'enquête ont été exportées dans le logiciel SPSS version 19 pour une analyse statistique. Les paramètres statistiques calculés ont été les suivants : les fréquences, les moyennes, et les traitements graphiques.

4.5.2. Expérimentations

Les données d'expérimentations agronomiques ont été traitées avec le tableur Excel, XLSAT et GENSTAT. Une analyse de variance a été réalisée. La comparaison des moyennes a été faite par la méthode de la Plus Petite Différence Significative (ppds 0,05 ou LSD) au seuil de 5%.

La détermination de la dose optimale agronomique et économique d'engrais a été réalisée sur l'essai fertilisation minérale.

4.5.2.1. Calcul de l'optimum agronomique

La fonction de production traduit une relation entre la quantité produite (rendement) et le niveau de facteur employé (GOMEZ et GOMEZ, 1984). Soit la fonction de production suivante:

$$Y = aX^2 + bX + c \quad (1) \text{ avec}$$

Y: rendement (t ha⁻¹)

X: dose de fertilisant apportée en kg ha⁻¹

a: coefficient de la partie curviligne de la courbe

b: coefficient de la partie linéaire de la courbe

c: constante de la fonction, égale au rendement obtenu sans apport de fertilisant

(KAMBIRE et al, 2006).

Lorsque la dérivée première de la fonction de production Y par rapport au fertilisant X est nulle, le facteur de production X atteint son niveau optimum (KAMBIRE et al, 2006). On a alors $dY/dX = Y' = 2aX + b$ (2) ;

d'où $X = -b/2a$ (3)

$-b / 2a$ est la dose optimale de fertilisant procurant un rendement maximal. Ce modèle mathématique est retenu pour servir à l'analyse économique (SALVATORE, 1987; WOLFF, 1995 ; BADO et al, 1997 ; KAMBIRE et al, 2006, cités par DIALLO, 2002).

4.5.2.2. Calcul de l'optimum économique

Le prix de l'input (q) et celui de l'output (p) sur le marché sont considérés pour la détermination de la dose d'engrais la plus profitable à appliquer pour obtenir le profit maximum (optimum économique). Cet optimum peut être obtenu en posant l'équation (4) qui résulte de l'équation (2) et du rapport du prix de l'intrant (q) sur le prix de l'output (p). La productivité marginale est égale au rapport des prix ($f = q/p$).

Nous avons: $Y' = f \rightarrow 2aX + b = q/p$ (4)

d'où $2aX + b = q/p$

$X = [(q/p) - b] * 1/2a$ (5)

$(q/p - b) * 1/2a$ est la dose de fertilisant économiquement rentable pour le producteur (KAMBIRE et al, 2006).

Sur le marché le prix moyen du souchet est de 250 FCFA/kg et le NPK coûte 350 FCFA/kg.

TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION

Chapitre V : Résultats des enquêtes

5.1. Caractéristique des concessions

Les enquêtes ont concerné 60 concessions.

5.1.1. Niveau d'équipement des chefs de concession

Sur l'échantillon enquêté, la majorité des chefs de concessions (71,6%) possèdent une charrue comme outils de travail. De nombreux chefs de concession (63,3%) ont une charrette comme moyen de transport des déchets organiques. Seulement quelques rares chefs de concession (3,3%) possèdent un tracteur utilisé pour le laboure des parcelles. Aucun des chefs de concession enquêtés ne disposaient d'un butteur comme outil de travail (tableau II).

Tableau II : niveau d'équipement des producteurs

Outils	Effectifs des chefs de concessions propriétaire	Proportion des chefs de concession propriétaire (%)
Charrues	43	71,6
Charrettes	38	63,3
tracteurs	2	3,3
Butteurs	0	0

5.1.2. Possession d'animaux

Le tableau III présente les proportions des chefs de concession possédant des animaux d'élevage. Il ressort que la plupart des chefs de concessions pratiquent l'élevage. En effet, sur l'échantillon enquêté 58,3% possèdent des bœufs de trait, 53,3% ont des ovins, 51,6% des caprins. La majorité (68,3%) dispose de la volaille, 38,3% ont des asins, et une minorité (16,6%) élèvent des porcins.

Tableau III: animaux d'élevage appartenant aux chefs de concession

Animaux	Effectifs des chefs de concession propriétaire	Proportion des chefs de concession propriétaire (%)
Bœufs de trait	35	58,3
Asins	23	38,3
Caprins	31	51,6
Ovins	32	53,3
Porcins	10	16,6
Volailles	41	68,3

5.2. Caractéristiques des producteurs du souchet

Les caractéristiques sociodémographiques prises en compte ont été le sexe, l'âge, et le niveau d'instruction des producteurs de souchet car ces derniers peuvent influencer significativement l'adoption d'une technologie.

5.2.1. Importance socio-économique du souchet : proportion d'actifs produisant le souchet

Il a été recensé au sein des concessions les personnes actives : les hommes, les femmes, les jeunes garçons et les jeunes filles. Le nombre d'individus recensés s'élève à 1215 (tableau IV). Parmi ces 1215 individus, 583 cultivent le souchet soit 48%. Parmi les adultes, 94% des femmes, produisent le souchet contre seulement 8% des-hommes adultes. Concernant les jeunes, 52% des jeunes filles cultivent le souchet contre seulement 0,4% des jeunes garçons qui cultivent le souchet. Contrairement aux femmes adultes et aux jeunes filles, les hommes adultes et les jeunes garçons interviennent très faiblement à la production de souchet. La production du souchet est une activité essentiellement féminine.

Tableau IV: pourcentage d'actifs cultivant le souchet selon le genre

Genre	Effectifs		Pourcentages (%)
	Total	cultive le souchet	cultive le souchet
Hommes adultes	280	22	8
Femmes adultes	460	434	94
jeunes garçons	233	1	0,4
jeunes filles	242	226	52
Total	1215	583	48

5.2.2. Sexe des producteurs enquêtés

D'après la figure 3, la quasi-totalité des producteurs (98,3%) qui ont fait l'objet de notre enquête sont des femmes compte tenu du fort pourcentage de femmes qui cultivent le souchet.



Figure 3 : caractéristiques des producteurs du souchet

5.2.3. Âge des producteurs enquêtés

La figure 4 présente l'âge moyen des producteurs enquêtés. Les résultats montrent que la plupart des producteurs de souchet (38%) ont un âge compris entre 41 et 50 ans. Vingt-deux

pourcent (22%) sont dans la tranche d'âge de 31 et 40 ans. Les plus jeunes, c'est-à-dire ceux dont l'âge est compris entre 15 et 30 ans représente 15% et sont constitués principalement de filles. Les personnes âgées (plus de 50 ans) produisent également le souchet et représentent 25% de l'échantillon enquêté. Dans cette localité, toutes les tranches d'âge produisent le souchet.

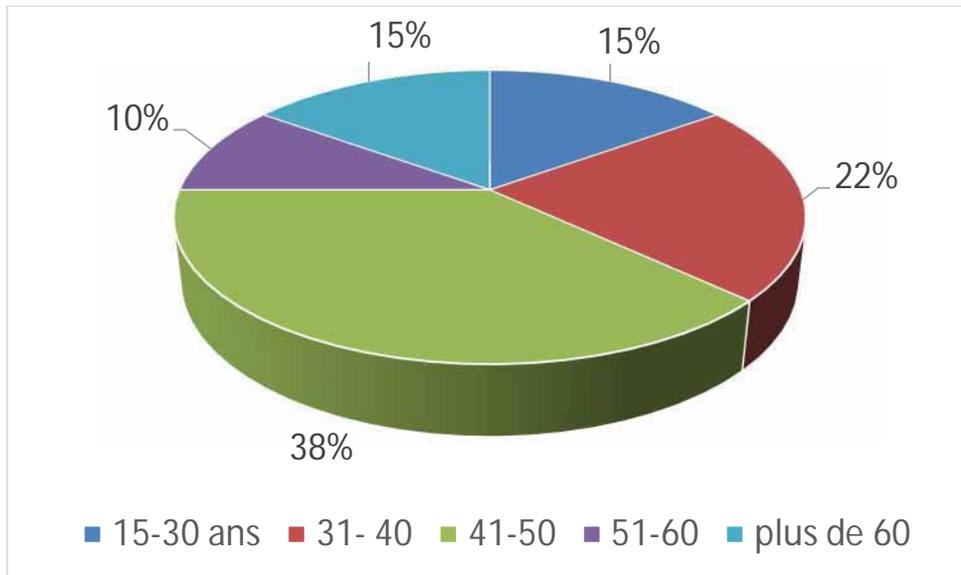


Figure 4: répartition des producteurs de souchet selon leur âge

5.2.4. Niveau d'instruction et appartenance à une organisation

Il ressort que 10% des producteurs de souchet ont le niveau primaire et 6,7% le niveau secondaire. la grande majorité est non alphabétisée (81,7%). Le reste soit 1,7% a bénéficié d'une instruction religieuse et/ou en dialecte local (figure 5).

En revanche, ces producteurs sont bien organisés. A ce titre, plus de 90% des producteurs investigués appartiennent à des groupements de productrices de souchet. Selon ces productrices, l'appartenance à un groupement permet un accès à crédit les engrais minéraux.

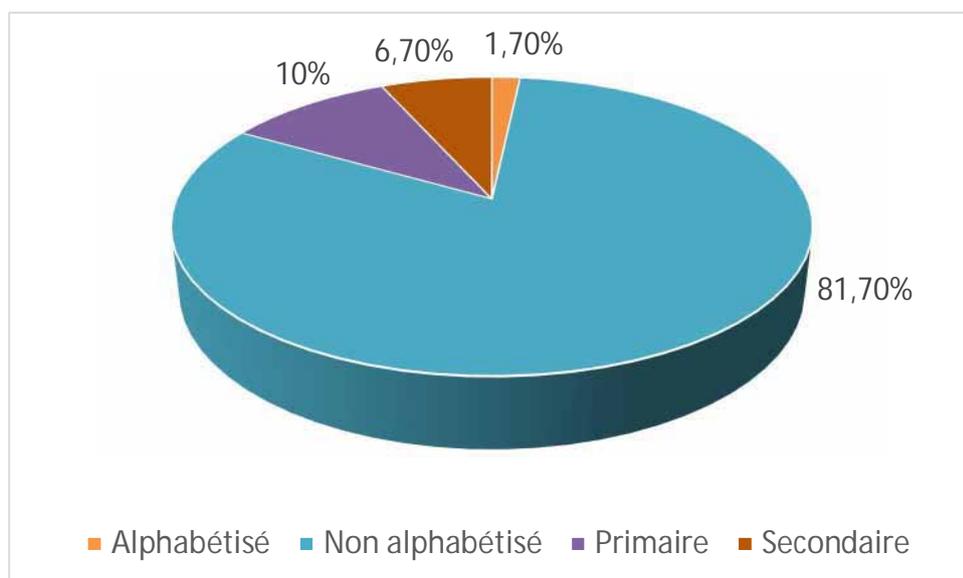


Figure 5: répartition des producteurs en fonction de leur niveau d'instruction

5.2.5. Expérience dans la culture du souchet

Dans cette localité, la production du souchet est devenue selon les producteurs, une activité culturelle. La plupart de ces producteurs soit 78% produisent le souchet depuis plus d'une décennie, et 22% ont une expérience de moins de 10 ans (Tableau V).

Tableau V: nombre d'années d'expérience dans la production du souchet

Nombre d'année de production	Effectifs des producteurs	Proportion des producteurs (%)
2	2	3,3
3	5	8,3
4	1	1,7
5	2	3,3
6	1	1,7
7	1	1,7
8	1	1,7

10	6	10
12	1	1,7
15	6	10
17	1	1,7
20	9	15
30	24	40
Total	60	100

5.2.6. Niveau d'équipement des producteurs de souchet

Contrairement aux chefs de concession, la plupart des producteurs de souchet (98,3%) ne possèdent aucun équipement agricole pouvant faciliter la production (tableau VI). Les producteurs étant en majorité (94%) des femmes, elles exploitent les outils des chefs de concession dans leurs parcelles.

Tableau VI: niveau d'équipement des producteurs de souchet

Outils	Effectifs des producteurs propriétaire	Proportion des producteurs propriétaire (%)
Charrues	1	1,7
Charrettes	1	1,7
Butteurs	1	1,7
Tracteurs	0	0

La majorité des producteurs (94%) étant des femmes, 98,3% ne possèdent aucun animaux de trait (tableau VII). Sur l'échantillon enquêté seulement 6,7% des productrices possèdent des caprins, et 3,3% ont des ovins.

Tableau VII: effectif des producteurs possédant des animaux

animaux	Effectifs des producteurs propriétaire	Proportion des producteurs propriétaire (%)
Bœufs de trait	1	1,7
Porcins	1	1,7
Caprins	4	6,7
Ovins	2	3,3
Asins	1	1,7

5.3. Pratiques culturales du souchet

5.3.1. Semences utilisées

Les semences utilisées proviennent des récoltes précédentes et s'évaluent en tine. Une tine est estimée à 17 kg. Au regard de la forte densité de semis, on assiste à une forte utilisation de semences. Cependant, la quantité de semences de souchet utilisée varie selon le producteur, la superficie exploitée et le mode de semis. Dans ce village, la plupart des producteurs (58,3%) sèment en moyenne 350 kg de semences de souchet sur des petites superficies (< 2 ha).

5.3.2. Préparation du sol et semis

Environ 78% des producteurs sèment le souchet en Août, contre 20% qui sèment en Septembre (figure 6). Après un labour à plat à la charrue, la parcelle est débarrassée de la biomasse à l'aide d'une daba. Le semis se fait en quinconce, à raison d'un tubercule par poquet avec un espacement d'environ 5cm. Chez les producteurs possédant des superficies plus grandes, un épandage de la semence à la volée est réalisé suivi d'un enfouissement.

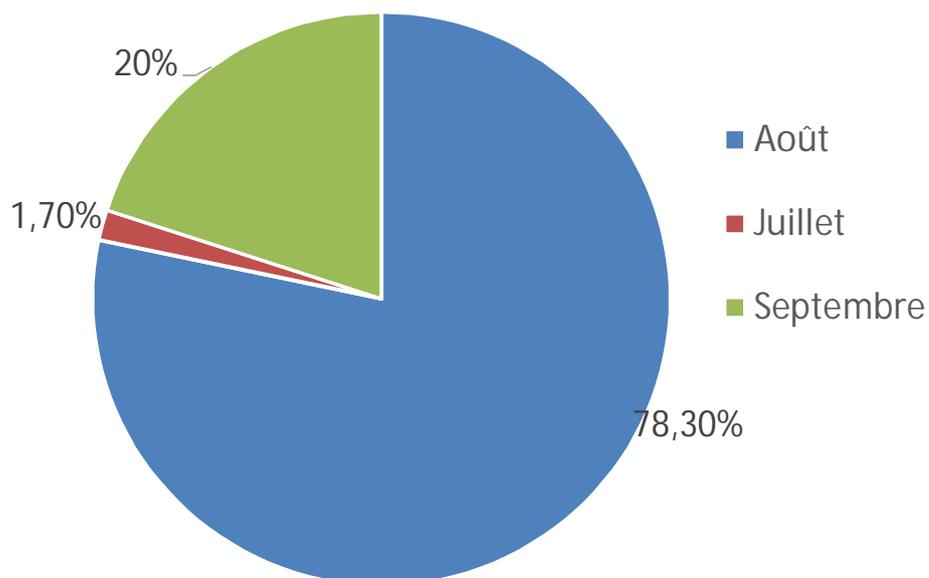


Figure 6: répartition des producteurs en fonction de la période de semis du souchet

5.3.3. Utilisation des engrais minéraux

Dans la zone d'étude, l'utilisation du NPK est la condition nécessaire pour la production du souchet. La figure 7 montre les périodes d'application de NPK et d'urée. L'application du NPK (14-23-14) débute à des stades variables d'un producteur à un autre. La majorité des producteurs (93,3%) débutent l'application au 7^{ème} jour après semis contre seulement 6,7% qui commencent à traiter au 14^{ème} jour après semis. Contrairement au NPK l'utilisation de l'urée ne fait pas partie des habitudes culturelles des producteurs. En effet, 56,7% des personnes enquêtées n'utilisent pas de l'urée dans la production du souchet. Par contre, 40% l'utilisent au 7^{ème} jour après semis, et seulement 3,3% des producteurs l'applique au début de la tubérisation qui équivaut à un mois après semis. Les quantités d'engrais minéraux apportées varient de 50-350 kg ha⁻¹ et de 50-150 kg ha⁻¹ respectivement pour le NPK et l'urée. Ces engrais sont acquis par achat dans les marchés locaux au prix de 350 FCFA par kilogramme

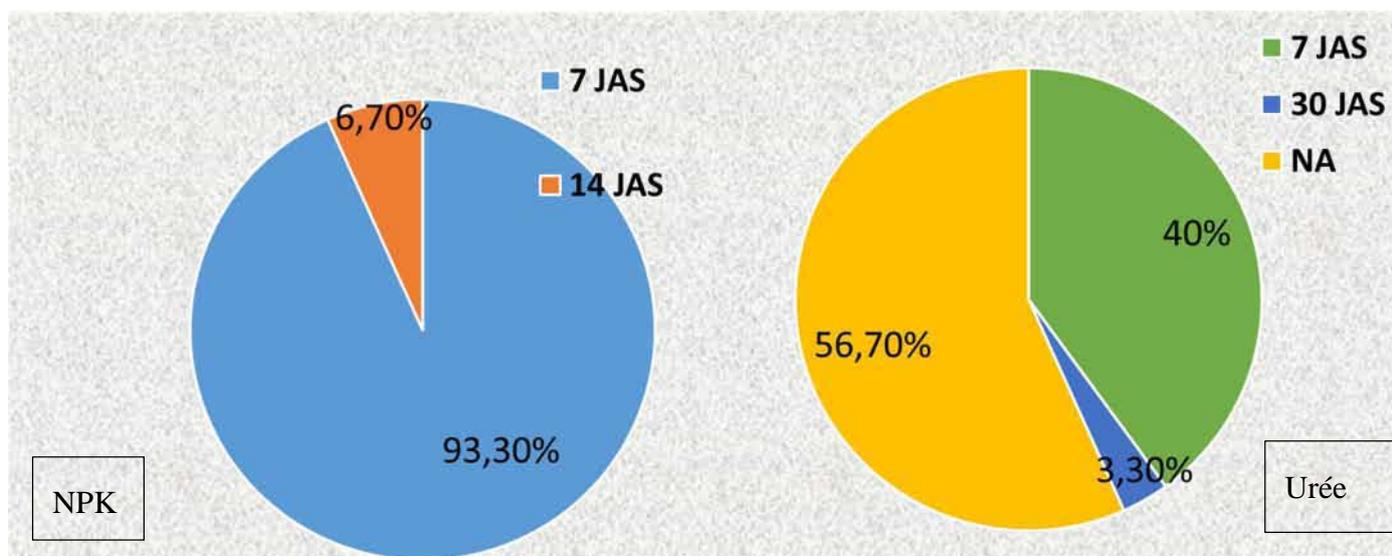


Figure 7: période d'application des engrais minéraux

5.3.4. Utilisation de la fumure organique.

Selon nos données d'enquête, seulement 10% des producteurs utilisent de la fumure organique dans la production du souchet (tableau VIII). Cette fumure organique est essentiellement composée des tas d'ordures ménagères. Selon 50,5% des producteurs de souchet, les raisons de la non utilisation de la fumure organique est dû à l'indisponibilité des déjections des animaux dans les concessions. Les chefs de concessions utilisent ces déjections pour la fertilisation des exploitations familiale. Pour 20%, cela est dû à la non maîtrise de la technique de compostage. Par contre, 19,5% affirment que cette non utilisation de la fumure est dû au manque de moyens de transport de la fosse fumièrre vers les zones de productions qui sont généralement éloignées des habitations (tableau VIII).

Tableau VIII: proportion des producteurs utilisant de la fumure organique

Avis sur l'utilisation de la fumure organique	Effectifs	Pourcentage (%)
non	54	90
oui	6	10
Total	60	100
Raisons de la non utilisation de la fumure organique		Pourcentage (%)

indisponibilité des déjections des animaux	50,5
manque de moyens de transport	19.5
non maîtrise de la technique de compostage	20
NA	10

5.3.5. Maladies et ravageurs du souchet

Les dégâts des ravageurs sont principalement observés sur les feuilles et les racines. Ils sont causés par des termites. Ces termites attaquent la partie racinaire au moment de la tubérisation entraînant le jaunissement et le dessèchement des feuilles (photo 4). En effet, plus de 40% des productrices de cette localité affirment que la baisse de la productivité du souchet parfois constaté est due en grande partie à l'attaque des termites. Pour pallier à ces attaques, la majorité (73%) utilise le Lambda-cyhalothrine qui est un produit chimique. Ce produit est utilisé comme pulvérisant avant le semis ou au moment de la tubérisation à la dose de 1,25 ml par litre d'eau comme moyen de lutte. D'autres productrices (21%) pratiquent la rotation pour lutter contre ces termites. Hormis les termites, le souchet résiste aux maladies.



Photo 4: dégâts des termites sur le souchet

5.3.6. Récolte

Tout comme la plupart des opérations culturales du souchet, la récolte est manuelle. Au total 70% des producteurs récoltent dans le mois de Décembre et 30% récoltent dans le mois de Janvier. La récolte consiste à brûler la biomasse aérienne des plantes. Le billon est ensuite rendu poudreux à l'aide d'un bâton afin d'extraire les tubercules par tamisage. L'image ci-dessous illustre le mode d'extraction des tubercules de souchet à l'aide d'un tamis.



Photo 5: extraction des tubercules de souchet par tamisage à Mahon

5.4. Superficie exploitée

La plupart des producteurs (70%) utilisent 1/2 ha pour la production du souchet. Environ 25% exploitent 1 ha et quelques rares productrices (5%) utilisent 2 ha pour la production du souchet (tableau IX).

Tableau IX: répartition des producteurs en fonction des superficies exploitées

Taille des superficies	Effectifs des producteurs	Proportions des producteurs (%)
0,5	42	70
1	15	25
2	3	5
Total	60	100

5.5. Statut des terrains exploités

La plupart (93,3%) des producteurs (Tableau X) ne possèdent pas leurs propres terres pour la production du souchet. Les terrains exploités appartiennent aux époux (55%), aux parents (25%) ou aux voisins (18,3%).

Tableau X: statut des terrains exploités par les producteurs

Statut des terres	Effectifs	Proportion (%)
Terrain appartenant aux époux	33	55
Terrain appartenant aux pères	5	8,3
Terrain appartenant aux oncles	9	15
Terrain appartenant aux petits frères	1	1,7
Terrain appartenant aux voisins	11	18,3
Terrain en propriété	1	1,7
Total	60	100

5.6. Main d'œuvre

Les jeunes filles représentent une main d'œuvre importante pour les producteurs surtout pour les personnes âgées pendant les périodes de semis et de récolte. En effet, 25% des producteurs ont plus de 50 ans. Généralement, les jeunes filles s'organisent en une dizaine par groupe et sèment à tour de rôle dans les parcelles de leurs mères. Outre cette entraide sociale, la rémunération de la main d'œuvre par fille et par jour pendant la période de semis et de récolte est de 500F.

5.7. Destination de la récolte

Selon les données de l'enquête, 100% des producteurs affirment que la destination principale de la récolte est la commercialisation soit au niveau local soit exporté vers le Mali. Après avoir prélevé la semence, la plus grande partie de la production est vendue et une petite quantité est réservée pour l'autoconsommation.

5.8. Productions d'autres cultures de rente

Le Tableau XI présente les fréquences des autres cultures de rentes. En plus de la production du souchet qui est l'activité principale du village, tous les producteurs enquêtés (100%) produisent à la fois du souchet et de l'arachide. De nombreux producteurs (62%) en plus du souchet, de l'arachide, produisent à la fois du voandzou. Une forte proportion (33%) produisent à la fois du souchet, de l'arachide et du niébé. Une minorité des producteurs (5%) en plus du souchet et de l'arachide, produisent à la fois l'igname.

Tableau XI: pourcentage des personnes enquêtées produisant à la fois d'autres cultures de rentes

Cultures de rentes	Fréquences (%)
Souchet+ arachide	100
Souchet+ arachide + voandzou	62
Souchet +arachide + niébé	33
Souchet + arachide + igname	5

5.9. Utilisation des revenus issu de la vente du souchet

L'analyse du tableau XII montre que, les revenus issus de la production assurent à 80% les dépenses de la famille à travers l'achat des vêtements, des médicaments, des aliments, des ustensiles de cuisine, ainsi qu'à la scolarisation des enfants.

Tableau XII: utilisation des revenus issus de la vente du souchet

dépenses	effectifs	pourcentages (%)
Vivres	60	100
Vêtements	60	100
Ustensiles de cuisines	22	37
Scolarisation	38	63
Soins médicaux	60	100

Chapitre VI. Résultats de l'essai fertilisation minérale

L'objectif de cet essai est de déterminer les doses optimales de NPK et d'urée.

6.1. Effet des traitements sur les rendements grains du souchet

Les effets des traitements sur les rendements du souchet sont présentés dans le tableau XIII. L'analyse de variance montre une différence significative entre les traitements. Le plus faible rendement a été obtenu avec le témoin absolu sans apport d'engrais et les plus forts rendements grains du souchet ont été obtenus suite à l'application de 200 kg ha⁻¹ de NPK (T10) sans aucun apport d'urée pour un rendement de 742 kg ha⁻¹, suivi du traitement T4 avec l'application de 100 kg ha⁻¹ de NPK sans urée pour un rendement de 722 kg ha⁻¹. Selon les analyses le rendement du traitement T10 et le rendement du traitement T4 sont statistiquement homogène. Par conséquent le traitement T4 est le meilleur pour être recommandé. On remarque également que les plus forts rendements sont obtenus en absence d'urée.

Tableau XIII: effet des traitements sur les rendements du souchet

Traitements	Doses d'engrais		Rendements (kg ha ⁻¹)
	NPK (kg ha ⁻¹)	Urée (kg ha ⁻¹)	
T1	0	0	211
T2	50	0	695
T3	50	50	525
T4	100	0	722
T5	100	50	551
T6	100	100	467
T7	150	0	670
T8	150	50	666
T9	150	100	543
T10	200	0	742
T11	200	50	605
T12	200	100	715
Lsd=178			

NB : lorsque la différence de rendement est inférieure au lsd, elle n'est pas significative. Dans le cas contraire, elle est significative au seuil de 5%.

6.2. Réponse du souchet aux doses croissantes de NPK

La figure 8 établit la réponse du souchet aux doses de 0, 50, 100, 150 et 200 kg ha⁻¹ de NPK apporté sans urée. Le coefficient de corrélation $R^2 = 0,64$ ($P=0,00001$). Il ressort que des apports croissants de NPK non couplés à l'urée augmentent les rendements.

La fonction $Y = -0,0258X^2 + 7,2324X + 272,2$ établit la relation entre les doses d'apports de NPK sans aucun apport d'urée (X) et les rendements (Y). En dérivant la fonction Y par rapport à X et lorsqu'on annule cette dérivée première le facteur X atteint son optimum. Ainsi $Y' = -2*0,0258 X + 7,2324$ d'où $X = -7,2324 / (-2*0,0258) = 140$ kg ha⁻¹. Cette dose optimale de NPK produit 779 kg ha⁻¹ de tubercules de souchet.

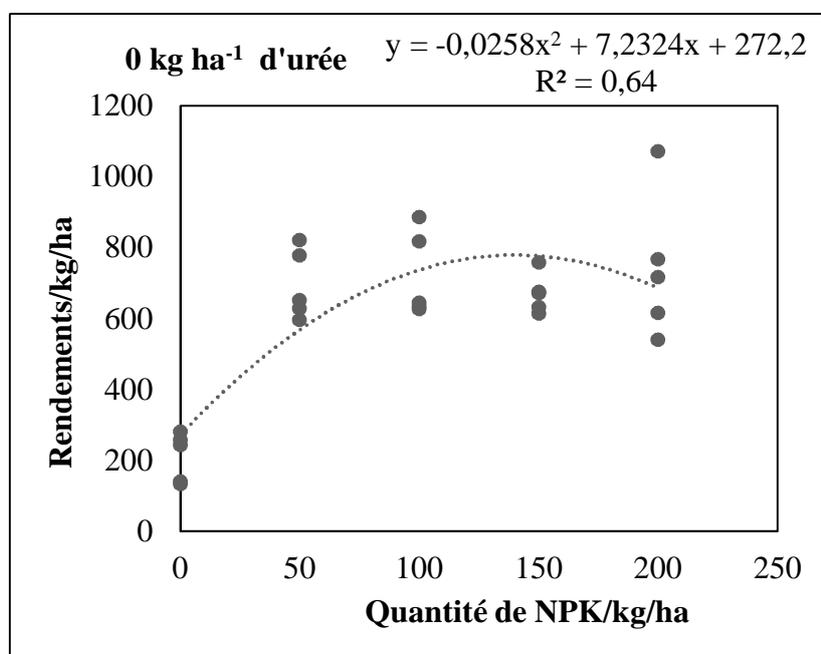


Figure 8: effet de NPK sur le rendement en absence d'urée

6.3. Dose économique de NPK

En utilisant la fonction de production, l'optimum agronomique de la dose de NPK a été estimé à 140 kg ha⁻¹ (X) pour un rendement de 779 kg ha⁻¹ (Y). La dose économique optimale de NPK permet d'obtenir le rendement optimum. Sur le marché le prix du kg de NPK coûte 350 FCFA (q) et le prix moyen du souchet est de 250 FCFA le kg (p). En posant $Y' = -2*0,0258X + 7,2324$ avec $Y = -0,0258X^2 + 7,2324X + 272,2$ qui est l'équation établissant la relation entre les doses de NPK et les rendements du souchet présenté par la figure 7, l'optimum économique X est

obtenu en posant $Y' = 2aX + b = q/p = 2 \cdot -0,0258X + 7,2324 = 350/250$ avec $X = [(350/250) - 7,2324] \cdot 1/2 \cdot (-0,0258) = 113 \text{ kg ha}^{-1}$. Cette dose économique produit 760 kg ha^{-1} de souchet. Cet optimum économique est proche des 100 kg ha^{-1} de NPK avec une production de 737 kg ha^{-1} correspondant au traitement T4 (les résultats de ces calculs sont résumés dans le tableau XIV).

Tableau XIV: dose agronomique, économique et rendement du souchet

Prix (p) du kg de souchet (FCFA)	Prix (q) du kg de NPK(FCFA)	Dose agronomique de NPK (kg ha ⁻¹)	Rendement agronomique (kg ha ⁻¹)	Dose économique de NPK (kg ha ⁻¹)	Rendement économique (kg ha ⁻¹)
250	350	140	779	100	737

6.4. Réponse du souchet à l'urée

Les figures 9, 10, 11 et 12 présentent respectivement les effets des doses croissantes de l'urée sur le rendement pour les doses de 50, 100, 150 et 200 kg ha⁻¹ de NPK. L'augmentation de la dose d'urée pour les différentes doses de NPK entraîne une baisse de rendement pour les 4 cas de figure (9, 10, 11 et 12). En effet la figure 11 montre une réduction de -255 kg ha^{-1} de lorsque la dose d'urée passe de 0 à 100 kg ha⁻¹ sous apport de 100 kg ha⁻¹ de NPK. Pour la figure 12, sous apport de 150 kg ha⁻¹ de NPK, la baisse de rendement est de -127 kg ha^{-1} lorsque la dose d'urée passe de 0 à 100 kg ha⁻¹. De même que la figure 12 sous apport de 200 kg ha⁻¹ de NPK où le rendement baisse de -27 kg ha^{-1} lorsque la dose d'urée passe de 0 à 100 kg ha⁻¹. On constate cet effet négatif est atténué lorsque les doses de NPK apportées sont de plus en plus importantes. De ces analyses, il ressort que l'urée à un effet dépressif sur le rendement du souchet quelle que soit la dose de NPK apportée. De ce fait, l'apport d'urée n'est pas recommandé dans la production du souchet.

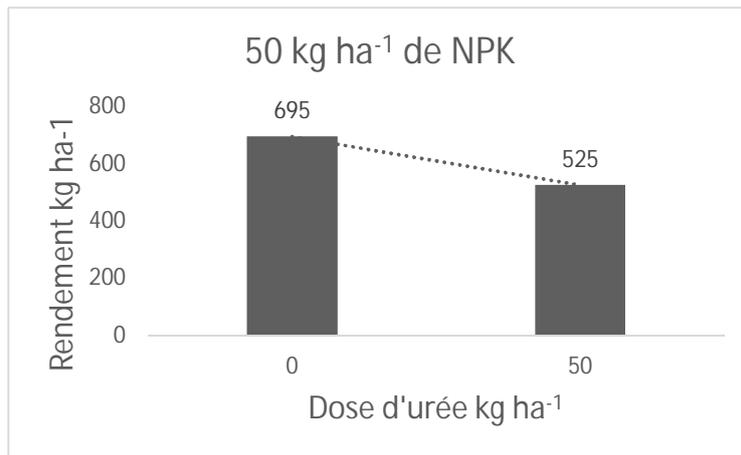


Figure 9: dose croissante d'urée en présence de 50 kg ha⁻¹ de NPK

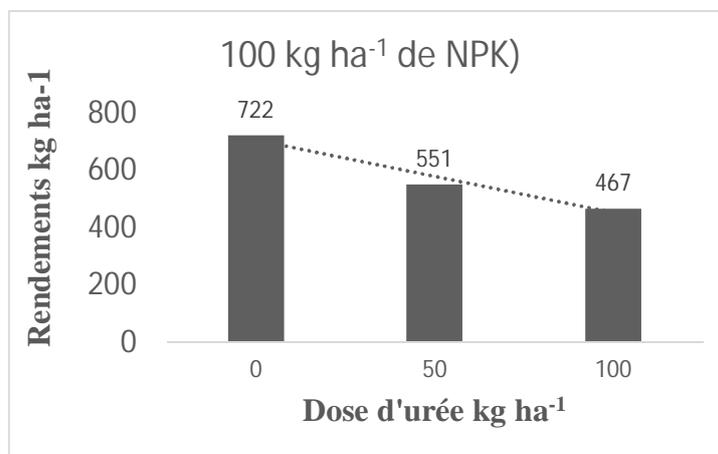


Figure 10: dose croissante d'urée en présence de 100 kg ha⁻¹ de NPK

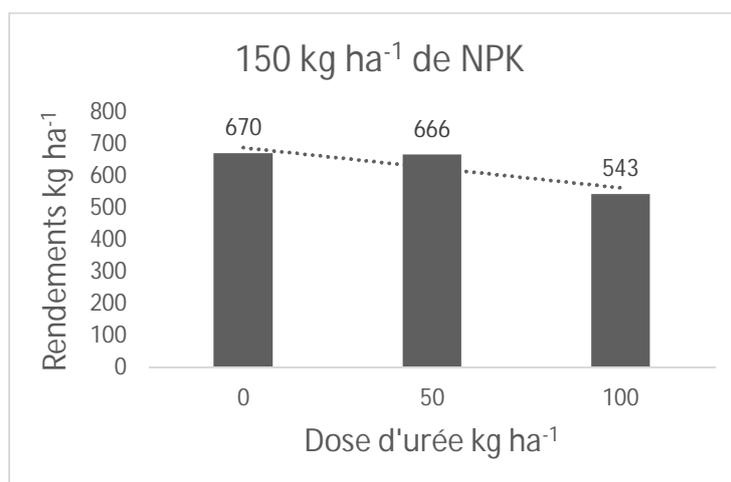


Figure 11: dose croissante d'urée en présence de 150 kg ha⁻¹ de NPK

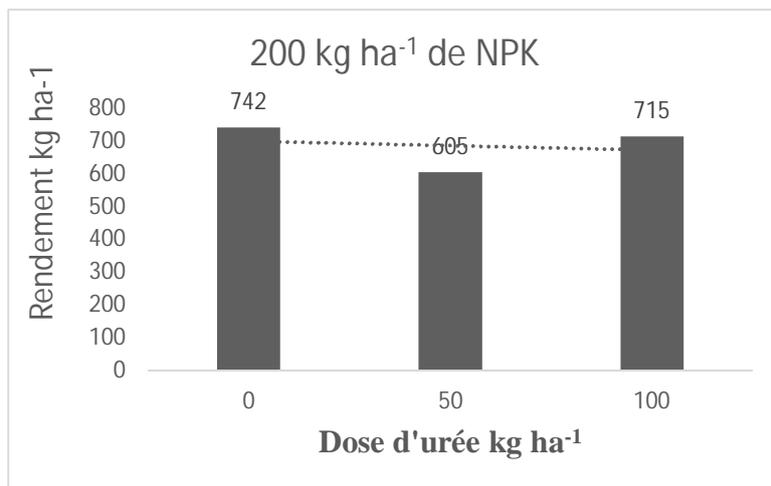


Figure 12: dose croissant d'urée en présence de 200 kg ha⁻¹ de NPK

Chapitre VII : Résultats de l'essai fertilisation organique

Les objectifs de cet essai est de déterminer l'effet de la fumure organique sur le rendement et l'effet de la taille des semences sur le rendement.

7.1. Effet de la fumure organique sur le rendement du souchet

La figure 13 présente les effets de la fumure organique (FO) sur les rendements du souchet. Les rendements grains du souchet ont été de 820,2 kg ha⁻¹ sous apport organique et 668,46 kg ha⁻¹ sans aucun apport. Le constat est que, sous les apports de 6 t ha⁻¹ de fumure organique (FO), les rendements du souchet ont été augmentés de +23% par rapport au témoin sans aucun apport (sans FO). Selon l'analyse de variance au seuil de 5% cette augmentation est significative en comparant les effets de la fumure organique sur les rendements grains du souchet (lsd=102) (Figure 13).

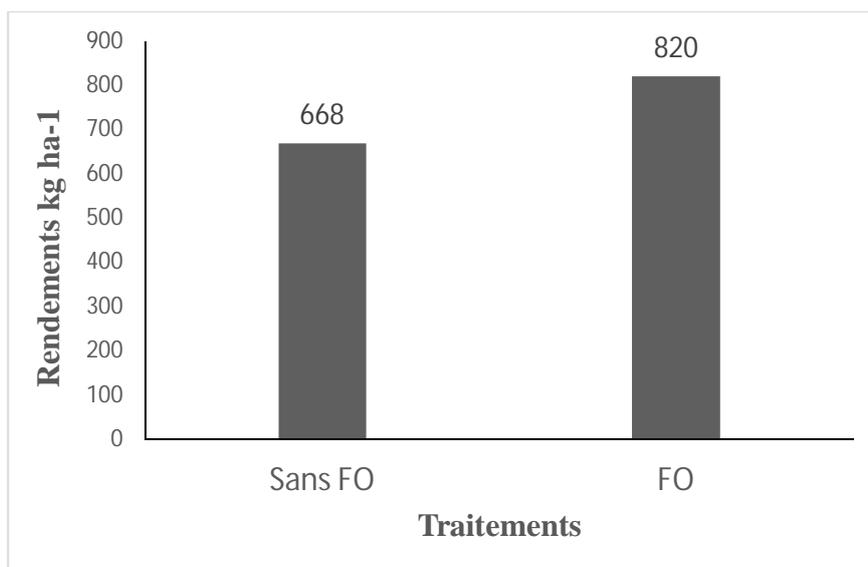


Figure 13: effet de la fumure organique sur les rendements du souchet

7.2. Effet de la taille des tubercules (semences) sur le rendement du souchet

La figure 14 présente les effets de la taille des tubercules sur les rendements du souchet. Les rendements grains du souchet ont été de 722 kg ha⁻¹ lorsque les semences sont de petites tailles et 767 kg ha⁻¹ lorsqu'il s'agit des semences de grosses tailles. Selon les analyses de variance, ces rendements sont statistiquement homogènes. Cela signifie que, la taille des tubercules utilisés comme semence n'influence pas significativement les rendements du souchet. La

productivité du souchet est donc indépendante de la taille des tubercules utilisés comme semence.

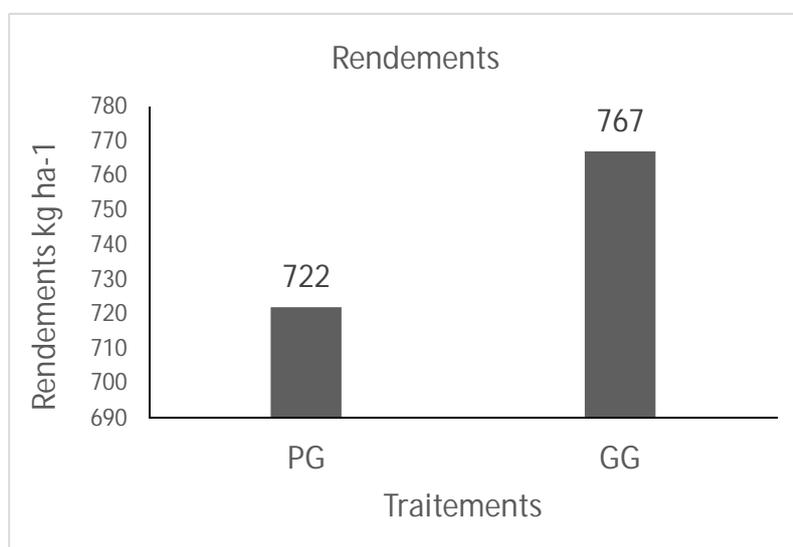


Figure 14: effet de la taille des tubercules (semences) sur le rendement du souchet

7.3. Discussion

7.3.1. Enquête

L'objectif de cette enquête était de déterminer les caractéristiques sociodémographiques des producteurs de souchet dans le village de Mahon ainsi que leurs pratiques culturelles. A l'issue de ces enquêtes, les résultats ont montré que la production du souchet dans ce village est une activité essentiellement féminine (94%). La production du souchet permet aux femmes d'être autonomes sur le plan financier afin de participer à certaines dépenses de la famille. Ce fort taux de participation des femmes à la production du souchet pourrait s'expliquer par l'absence d'autres activités génératrices de revenu dans la localité. Cette activité constitue d'ailleurs la principale source de revenu des femmes dans cette localité. La plupart de ces femmes (38%) ont un âge compris entre 41 et 50 ans et sont non alphabétisées (81,7%) et possèdent un faible niveau d'équipement agricole. Les jeunes (15-30) ne pratiquent pas la culture du souchet et cela s'expliquerait par le non accès à la terre par ces jeunes. Contrairement aux femmes, les chefs de concession ont un bon niveau d'équipement agricole.

Sur le plan de la pratique culturelle du souchet, après un labour à plat à la charrue, la parcelle débarrassée de la biomasse à l'aide d'une daba est homogénéisée. Une forte proportion des producteurs réalise des semis en quinconce à raison d'un tubercule par poquet avec un espacement inter-poquet d'environ 5cm. Certains, pratiquent des semis à la volée après un labour. Les semences sont ensuite enfouies. Il faut noter que plus de 3/4 des femmes, sèment le souchet dans le mois d'août. Ce semis tardif s'explique par le fait que le besoin en eau de la plante est faible par rapport à la pluviométrie de la zone (soit 900 à 1200mm). Un semis précoce pourrait prolonger le cycle végétatif de la plante. Ce constat avait été fait par KAMBIRE, (2008) montrant qu'une pluviométrie moyenne de 600mm bien répartie dans le temps suffisait pour le cycle végétatif de la plante. Les enquêtes ont également révélé que la récolte du souchet se fait en Décembre et Janvier respectivement pour 70 et 30% des producteurs. Cette récolte tardive s'expliquerait par le fait que le meilleur moment de récolte du souchet s'effectue après le séchage de la partie aérienne ainsi que la partie souterraine dans le but d'éviter les problèmes de conservation. Cette récolte consiste à brûler la biomasse aérienne des plantes. Le billon est ensuite rendu poudreux à l'aide d'un bâton afin d'extraire les tubercules par tamisage. Ce mode de récolte dû au manque d'équipements, occasionne non seulement une main d'œuvre importante mais aussi une déstructuration du sol.

Les pratiques de fertilisation du souchet sont essentiellement basées sur l'utilisation du NPK. Une faible proportion de productrice utilise l'urée. Ceci s'explique par le fait que, les productrices avec l'expérience acquise dans la production du souchet (10-30 ans) se sont rendues compte que l'urée n'entraîne pas d'augmentation de rendement.

Par ailleurs, la fumure organique n'est pas dans les habitudes culturelles de ces producteurs. Elle est utilisée seulement par 10% des producteurs. Cela s'expliquerait d'une part, par la non disponibilité de la fumure organique pour les femmes. Cette fumure est généralement utilisée par les hommes dans les exploitations familiales. Ce faible taux s'expliquerait aussi, par la non maîtrise de la technique de compostage surtout par les femmes. A cela s'ajoute le manque de moyen de transport pour transporter la fumure organique de la fosse fumièrre vers les zones de production du souchet.

La superficie utilisée pour la production du souchet varie de 1/2 à 2 ha. Cette faible taille des superficies emblavées en souchet est due :

- à la pénibilité des activités de production, mais surtout de récolte qui a été révélée par 100% des enquêtés ;
- au faible niveau d'équipement des producteurs ;
- à la non disponibilité des terres qui appartiennent aux hommes et destinées à la production d'autres spéculations.

Cependant, l'utilisation des engrais minéraux pourrait être considérée non optimale (50 à 350 kg/productrice). Cette situation pourrait s'expliquer par le manque d'appui conseil et la faible fertilité des sols consacrés à cette culture.

La production du souchet revêt une importance capitale dans le village de Mahon en ce sens qu'elle permet une autonomisation financière de la gente féminine et participe aux dépenses pour le bien être des ménages. Cette étude diagnostique des pratiques culturelles, pose les fondements d'une recherche sur les possibilités d'amélioration de la performance de cette culture.

7.3.2. Expérimentations

Les expérimentations en milieu paysan visaient trois objectifs :

- déterminer les doses optimales d'engrais minéraux (NPK et d'urée) pour la culture,
- déterminer les effets des apports de la fumure organique sur les rendements du souchet,
- déterminer l'effet de la taille des semences sur le rendement.

Les résultats obtenus montrent que le NPK a un effet positif sur le rendement du souchet. L'urée par contre a eu un effet dépressif sur les rendements du souchet. Ainsi, la dose agronomique

optimale pour la production du souchet a été estimée à 140 kg ha⁻¹ pour le NPK non couplé à l'urée. Par contre, la dose économiquement rentable a été estimée à 100 kg ha⁻¹ NPK. Ce résultat confirme le fait que la dose correspondant au rendement maximal n'est pas la dose économiquement rentable pour le producteur. Ce résultat est en accord avec celui de DIALLO (2002), selon qui, le rendement maximal obtenu avec une dose donnée ne correspond pas forcément le meilleur profit pour l'agriculteur. La rentabilité économique de l'engrais dépend principalement de son coût sur le marché et du prix de la production.

En effet, une dose de 100 kg ha⁻¹ de NPK (14-23-14) correspondant au traitement T4 pour un rendement de 737 kg ha⁻¹ semble la mieux indiquée pour être vulgarisée.

En outre, l'urée a eu un effet négatif sur le rendement du souchet. Cet effet dépressif de l'urée sur le rendement pourrait s'expliquer par un excès d'azote. Ce résultat correspond à celui de AMEUR, (2011) qui atteste que l'apport d'azote est indispensable pour assurer le grossissement des tubercules mais favorise aussi le développement de la végétation, au détriment de la tubérisation en cas d'excès. Cet effet dépressif de l'urée pourrait également s'expliquer par un déséquilibre des éléments minéraux suite à l'apport d'urée.

Par ailleurs, l'apport de 6 t ha⁻¹ de fumure organique a eu des effets positifs sur les rendements du souchet. Cette augmentation des rendements (23%) s'explique par le fait que ces apports organiques améliorent le statut organique partant, le pool minéral du sol qui corrélativement favoriserait une bonne alimentation hydro-minérale du souchet. En phase avec ces résultats, KAMBIRE, (2011) avait précédemment montré que le souchet se comporte mieux sur un sol riche en matière organique. Par contre, la taille de la semence utilisée n'a pas induit un effet significativement différent entre les rendements. La productivité du souchet est donc indépendante de la taille des tubercules utilisés comme semence. L'apport de NPK seul est recommandé pour améliorer les rendements du souchet dans la province du Kéné Dougou, précisément dans le village de Mahon. La dose économiquement rentable est de 100 kg ha⁻¹. En outre, l'apport de la fumure organique a amélioré les rendements du souchet, ce qui serait profitable aux producteurs car l'accès aux engrais minéraux est difficile surtout pour les femmes disposant de faibles revenus pour s'en procurer.

Conclusion générale et suggestions

Cette étude avait pour objectif d'améliorer les connaissances, sur les caractéristiques sociodémographiques des producteurs de souchet dans la zone d'étude, les pratiques culturales du souchet, la réponse du souchet aux doses croissantes d'engrais minéraux et la dose économique d'engrais, les effets de la fertilisation organique sur les rendements du souchet, les effets de la taille des semences sur les rendements du souchet.

Il ressort que la production du souchet est une activité essentiellement féminine. Elle est réalisée sur des sols sableux pauvres. Cette production se fait de manière traditionnelle sur de petites superficies généralement inférieures à 2 ha. Sur le plan technique, le souchet est semé en quinconce avec des espacements inter-poquets de 5 cm. La fertilisation minérale la plus utilisée est à base du NPK. Cet engrais est généralement apporté au mois d'Août avec des doses pouvant atteindre 350 kg ha^{-1} jugées excessives. Fort de ce constat, des tests agronomiques des fertilisations en milieu paysan ont été conduits. Les résultats ont montré que le NPK apporté sans aucun apport d'urée a un effet positif sur les rendements du souchet contrairement à l'urée qui a eu un effet dépressif lorsque la dose combinée au NPK augmente. Ainsi, la dose de NPK agronomiquement rentable pour une production optimale du souchet est estimée à 140 kg ha^{-1} et la dose économiquement rentable a été de 100 kg ha^{-1} . A l'issue de ces analyses, la dose de 100 kg ha^{-1} est celle à vulgariser pour une production rentable du souchet dans la province Kéné Dougou. Par ailleurs, l'apport de fumure organique ont été nécessaires pour augmenter les rendements du souchet. L'effet de la taille du tubercule sur les rendements n'a pas été significatif. Partant de ce fait, l'apport de la fumure organique serait profitable aux producteurs car l'accès aux engrais minéraux est difficile surtout pour les femmes disposant de faibles revenus.

Afin de mieux capitaliser ces résultats, il serait nécessaire de poursuivre ces travaux dans d'autres localités. Une formation des producteurs sur les techniques de compostage permettra non seulement d'augmenter les rendements, mais aussi une gestion durable des sols. Envisager la conception d'une fiche technique pour la production du souchet au Burkina Faso, permettra aux techniciens de mieux encadrer les producteurs.

Références bibliographiques

- ❖ **AMEUR F., 2011.** Recherche de meilleures pratiques agricoles pour la culture de pomme de terre à l'aide du modèle stics6.2. 80 pages.
- ❖ **BOHREN C., et WIRTH J., 2013.** Souchet comestible (*Cyperus esculentus* L.): Situation actuelle en Suisse. 8 pages.
- ❖ **DGPV., 2016.** Rapport de présentation sur le souchet. 4 pages.
- ❖ **DIALLO L., 2002.** Effet de l'engrais azoté et du fumier sur les rendements du maïs. Mémoire de fin d'étude présenté en vue d'obtention du diplôme d'ingénieur du développement rural à l'institut du Développement Rural. 71 pages.
- ❖ **DODET M., 2006.** Diversité génétique et phénologie de *Cyperus esculentus* L. (*Cyperaceae*) pour une gestion intégrée de l'espèce dans les cultures de haute lande. 226 pages.
- ❖ **EJOH A.R., DJOMDI and NDJOUENKEU R., 2005.** Characteristics of *tigernut* (*Cyperus esculentus*) tubers and their performance in the production of a milky drink. 19 pages.
- ❖ **GEOMAR international., 2002.**Projet de diversification des filières et l'horticulture. Diagnostic du pois sucré et du gombo. 155 pages.
- ❖ **Gomez A.K., Gomez A. A., 1984.** Statistical procedures for agricultural research institute.690 pages
- ❖ **HOUENOU A., 2007.** Problématique de la gestion des ressources naturelles dans la province du Kéné Dougou : Cas des départements de Koloko, Samorogouan et Sindo.106 pages.
- ❖ <https://sciences2d.org/2014/01/20/unprojetdevalorisationdusouchetenmarcheauburkinafaso/>
- ❖ **KAMBIRE S. H., BADO B. V., et TAPSOBA M., 1997.** Efficacité agronomique de l'azote sur le riz pluvial au Burkina Faso, 17 pages.

- ❖ **KAMBIRE S.H., 2008.** Bases techniques pour la culture du pois sucré au Burkina Faso.31 pages.
- ❖ **KAMBIRE S.H., 2011.** Bases techniques de la culture du souchet (*Cyperus esculentus*) au Burkina Faso.16 pages.
- ❖ **KAMBIRE S.H., 2015.**Quelques rappels sur la culture du souchet au Burkina Faso.53 pages.
- ❖ **KAMBIRE S.H., YOUL S., SANOU J., 2006.** Détermination de la dose optimale d'azote sur le maïs en zone sud-soudanienne du Burkina Faso. 8 pages.
- ❖ **KAMBIRE S.H., SAVADOGO A., Nana L., GUIRE A., 2017.** Guide technique pour la production du souchet au Burkina Faso. INERA, DGPV.
- ❖ **KELLER M., TOTAL R., BOHREN C., et BAUR B., 2015.** Gestion du problème "souchet comestible": repérage précoce, lutte à effets durables.5 pages.
- ❖ **KISSOU R., TRAORE E., GNANKAMBARY Z., NACRO H.B., et SÉDOGO M.P., 2012.** Connaissance endogène de la classification et de la fertilité des sols en zone Sud Soudanienne du Burkina Faso. 56 pages.
- ❖ **KOFFI L.B., NEMLIN G.J., LEFEVRE S, et KAMENAN A., 2005.** Caractérisation physicochimique et potentialités thérapeutiques du pois sucre (*Cyperus esculentus L. Cyperaceae*).71 pages.
- ❖ **MRSI., 2015.** Valorisation des résultats de la recherche pour améliorer les performances de la filière souchet au Burkina Faso. 18 pages.
- ❖ **MULLIGAN B. E., & JUNKINS G. A., 1976.** The Biology of Canadian Weed 17 *Cyperus esculentus*. Can. J. Plant Sc. 56 :339-350. 14 pages.
- ❖ **ONG PEAMURU., 2013.** Le souchet : (*Cyperus esculentus*) une culture de rente très prometteuse dans la région de Maradi (Niger). 7 pages.
- ❖ **TANNI S.P., 2013.** La culture du souchet : une source de revenus pour les femmes de la commune de Banfora. Mémoire de maîtrise option géographie rurale, à l'université de Ouagadougou. 104 pages.

- ❖ **TRAORE B. et TRAORE A., 2006/2007.** Monographie des villages sénoufo Tagba .14 pages.
- ❖ **TRAORE S.S.H., 2012.** Etude des impacts agro-pédologiques des apports continus et en rotation de fertilisants organo-minéraux sur le cotonnier en stations de recherche : cas de Sana et Farako-Bâ. 66 pages.
- ❖ **YAMEOGO K.I., 2009.** Les moteurs de la croissance de l 'économie Burkinabè et sa vulnérabilité aux chocs extérieurs. 6 pages.
- ❖ **YARO B., 2011.** Evaluation des paramètres de qualité de l'huile des rhizomes tubérisés de morphotypes de Souchet (*Cyperus esculentus* L.) cultivés à Mahon (Burkina Faso). 38 pages.

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire d'identification et de caractérisation des pratiques culturelles du souchet

I. Introduction

1	Date de l'enquête	
2	Nom de l'enquêteur	

I. Données générales sur la concession

3	Nom du village	
4	Nom du chef de concession	
5	nombre de ménages dans la concession (y compris celui du chef de concession)	

II. Composition de la concession

	classe d'âge	Effectif	nombre de personnes possédant un champ de souchet
6	hommes adultes présents dans la concession (y compris celui du chef de concession)		
7	femmes adultes présents dans la concession (y compris les épouses du chef de concession)		

8	jeunes garçons non mariés présents dans la concession (15 à 20 ans)		
9	jeunes filles non mariés présents dans la concession (15 à 20 ans)		

III. Équipement agricole et possession d'animaux du chef de concession

10	équipements agricoles de l'exploitant	nombre de charrues	
		nombre de charrettes	
		nombre de tracteurs	
		nombre de bœufs de trait	
11	Possession d'animaux d'élevage	nombre de bovins	
		nombre d'asins	
		nombre de caprins	
		nombre d'ovins	
		nombre de porcins	
		nombre de volailles	

IV. Données spécifiques au producteur/ productrice de souchet

12	Nom du chef de concession	
13	Nom et prénom de la personne enquêtée	
14	Sexe de la personne interviewée (Homme, Femme)	
15	situation matrimoniale du producteur (épouse, chef de ménage, fils, fille, autre)	
16	Age de l'exploitant	

17	Niveau d'instruction (primaire, secondaire, alphabétisé, analphabète)	
18	Appartenez-vous à un à un groupement de producteurs/trices ? (oui/non)	
19	Depuis combien d'années cultivez-vous le souchet ?	
20	Pourquoi produisez-vous du souchet ?	
21	depuis combien d'années cultivez-vous personnellement du souchet	
22	êtes-vous propriétaire du terrain que vous cultivez ?	
23	si non, qui est propriétaire du terrain ?	
24	Avez-vous cultivé le souchet cette année ?	
25	Si oui, quelle est la superficie cultivée ?	
26	combien de sacs de NPK avez-vous utilisé cette année	
27	combien de sacs d'urée avez-vous utilisé cette année	
28	combien de sacs de semences avez-vous utilisé cette année	
29	comment avez-vous obtenu le NPK ?	
30	comment avez-vous obtenu l'urée	
31	avez-vous utilisé la fumure organique (« <i>farafin nogo</i> » en dioula)	
32	sinon pourquoi ?	
33	si ce terrain est cultivé avec du souchet depuis plusieurs années, avez-vous constaté une baisse de la production sur la même parcelle ?	
34	si oui, à quoi cela est dû ?	
35	que faites-vous pour changer la situation	
36	à quel moment le souchet est-il semé (quel mois en général)	
37	à quel moment apportez-vous le NPK sur la culture de souchet ?	
38	à quel moment apportez-vous l'urée sur la culture de souchet ?	
39	dans quel mois récoltez-vous le souchet ?	
40	quelle est la destination principale de votre récolte (auto consommation, vente, don, etc.)	
41	selon vous quelle est l'opération culturale la plus pénible dans la culture du souchet	

42	selon vous quelle est la deuxième opération la plus difficile pénible ?	
43	Produisez-vous d'autres cultures de rente (commerciale) ? lesquelles ?	
44	équipements agricoles appartenant à la personne enquêtée	nombre de charrues
		nombre de charrettes
		nombre de butteurs
		nombre de bœufs de trait
		nombre de tracteurs
45	Animaux appartenant à la personne enquêtée	nombre de bovins
		nombre d'asins
		nombre de caprins
		nombre d'ovins
		nombre de porcins

Annexe 2 : Dispositif expérimental de l'essai sous fertilisation organique

Grosses graines	Sans fumure organique(GG)
	Avec fumure organique(GGFO)
Petites graines	Sans fumure organique(PG)
	Avec fumure organique(PGFO)

Annexe 3 : calendrier cultural de l'essai

Date	Opérations effectuées
10 Août	Labour plat
11 Août	Désherbage
13 Août	Confection des billons
14 Août	Semis
24 Août	Application du NPK sur l'essai fertilisation minérale
15 Août	Semis de l'essai fertilisation organique
29 Août	Application de la fumure organique
25 Septembre	Application de l'urée
9-10 Décembre	Récolte